

## Farelo de castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) na alimentação de coelhos em crescimento

### Cashew nut meal (*Anacardium occidentale* L.) in the feeding of growing rabbits

Thalles Ribeiro Gomes<sup>1</sup> , Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup> , Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup> , Amanda da Rocha Sousa<sup>2</sup> , Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>2</sup> , Leila Maria de Sousa Tavares<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFC, Fortaleza, CE, Brasil.

\*Correspondente – [thalleszoo@yahoo.com.br](mailto:thalleszoo@yahoo.com.br)

#### Resumo

Dois ensaios foram realizados: (1) para determinar a composição química, digestibilidade dos nutrientes e energia do farelo de castanha de caju (FCC) e avaliar os efeitos do aumento dos níveis (0, 5, 10, 15, 20 e 25%) em dietas para coelhos em crescimento sobre desempenho, características de carcaça e avaliação econômica. O ensaio de digestibilidade utilizou 24 coelhos (55 dias de idade), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 12 repetições, sendo uma ração referência e outra ração teste composta por 70% de dieta basal e 30% de FCC. A digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e energia bruta do FCC foram, respectivamente, 76,61; 61,71 e 56,53%. A matéria seca digestível, a proteína digestível e a energia digestível foram, respectivamente, 74,28; 16,97 e 3,549 kcal / kg. O ensaio de desempenho utilizou 120 coelhos, com média de 45 dias de idade e peso de 1090 ± 151g, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e 10 repetições com dois coelhos do mesmo sexo por gaiola. A inclusão de FCC acima de 5% promoveu uma redução linear no consumo de ração e melhor conversão alimentar, sem afetar as características de ganho de peso e carcaça para o nível de inclusão de 20%. Também foi observada redução linear no custo de alimentação por quilograma de ganho de peso e melhora linear nas taxas de eficiência econômica e índice de custos até 25% de inclusão do FCC. Com base nesses resultados - e para não prejudicar o desempenho - é recomendável incluir até 20% de FCC na dieta de coelhos.

**Palavras-chave:** alimento alternativo, análise econômica, *Oryctolagus cuniculus*, rendimento produtivo.

#### Abstract

Two trials were conducted: (1) to determine the chemical composition, digestibility of nutrients and energy of cashew nut meal (CNM); and (2) to evaluate the effects of increasing its levels (0, 5, 10, 15, 20 and 25%) in diets for growing rabbits on performance, carcass characteristics and economic evaluation. The digestibility assay utilized 24 rabbits (55 days of age), distributed in a completely randomized design with

Seção: Zootecnia

Recebido

13 de janeiro de 2020.

Aceito

8 de julho de 2020.

Publicado

28 de setembro de 2020.

[www.revistas.ufg.br/vet](http://www.revistas.ufg.br/vet)

Como citar - disponível no site, na página do artigo.

two treatments and 12 repetitions, with one reference and another test feed composed of 70% basal diet and 30% CNM. The digestibility of dry matter, crude protein and gross energy from CNM were, respectively, 76.61, 61.71 and 56.53%. The digestible dry matter, digestible protein and digestible energy were, respectively, 74.28, 16.97 and 3,549 kcal/kg. The performance assay utilized 120 rabbits, with an average of 45 days of age and weight  $1090 \pm 151$ g, distributed in a completely randomized design with six treatments and 10 repetitions with two rabbits of the same sex per cage. The inclusion of CNM above 5% promoted a linear reduction in feed intake and improved feed conversion, without affecting weight gain and carcass characteristics to the 20% level of inclusion. There was also a linear reduction in feed cost per kilogram of weight gain and linear improvement in rates of economic efficiency and cost index up to 25% CNM inclusion. Based on these findings – and to not hurt performance – it is recommended to include up to 20% CNM in rabbits' diet.

**Keywords:** alternative feedstuff, economic analysis, *Oryctolagus cuniculus*, productive yield.

---

## Introdução

Na criação de coelhos, o custo com a alimentação é elevado em função da dependência do milho, feno de alfafa e farelo de soja, que embora apresentem bons valores nutricionais, podem elevar os custos com alimentação, devido às oscilações de preço em determinadas épocas do ano e em algumas regiões, onde estes não são produzidos para atender a demanda.

O crescimento das agroindústrias e o incremento da produção de resíduos têm fomentado o interesse em se estudar a utilização de subprodutos agrícolas como ingredientes para a ração animal. Entretanto, em cada caso, devem ser considerados a localização geográfica, a disponibilidade, o valor nutricional e os custos destes ingredientes.

Dentre os resíduos destaca-se o farelo da castanha de caju (FCC), sendo o mesmo oriundo do processamento da amêndoa da castanha de caju para o consumo humano. Estima-se que até 30% da castanha de caju processada não atinge classificação mínima para uso na alimentação humana, sendo destinada a alimentação animal<sup>(1)</sup>.

Em relação à composição nutricional, dependendo da variedade plantada e do tipo de processamento durante o beneficiamento, o FCC apresenta-se como um concentrado proteico (22 a 25% de PB), com elevado valor energético, devido ao alto teor em lipídios (36 a 45% de EE). Essas características destacam o potencial desse ingrediente em substituir tanto o milho como o farelo de soja em rações para não ruminantes<sup>(2,3)</sup>. Além disso, o FCC possui um alto teor de ácidos graxos poli-insaturados e pela possibilidade de reduzir os custos da dieta pela grande oferta do produto nos trópicos<sup>(4)</sup>, podendo se tornar uma alternativa promissora para substituir alimentos energéticos tradicionalmente utilizados nas dietas de coelhos, reduzindo o nível de

amido da mesma e, conseqüentemente, os riscos de distúrbios digestivos.

O uso dietético do FCC tem sido proposto por vários autores para alimentação animal<sup>(5,6)</sup>. Segundo Freitas et al.<sup>(7)</sup>, em algumas regiões do mundo onde o FCC está disponível para a alimentação animal, este tem sido comparado à soja integral, caracterizando-se como fonte moderada de proteína e excelente fonte de energia. Além disso, o baixo incremento calórico, associado ao metabolismo dos lipídeos, pode ser vantagem para a inclusão desse alimento nas rações de animais criados em ambientes com altas temperaturas.

No entanto, informações sobre o potencial nutricional desse produto para coelhos são escassos<sup>(8)</sup>, havendo ainda a necessidade de mais estudos a respeito do valor nutricional e energético do FCC, a fim de potencializar o uso deste ingrediente em rações para coelhos.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi determinar a composição química, a digestibilidade dos nutrientes e o conteúdo energético do FCC, e avaliar a inclusão de níveis crescentes deste ingrediente em rações para coelhos em crescimento sobre o desempenho, características de carcaça e avaliação econômica.

## Material e métodos

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001.

Os procedimentos experimentais seguiram os protocolos aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal (CEPA 10/2017) da Universidade Federal do Ceará.

A matéria-prima para obtenção do farelo da castanha de caju utilizada nesta pesquisa foi oriunda da empresa Iracema Indústria e Comércio de Castanhas de Caju Ltda, localizada no município de Fortaleza-CE e era constituído de resíduos do beneficiamento da castanha de caju para o consumo humano, formado de amêndoas inteiras e pedaços de amêndoas com manchas em função do processo de secagem e descalibragem das máquinas. O processamento para transformação do material consistiu basicamente, na moagem em moinho de martelos e peneiramento para facilitar a incorporação à ração.

Primeiramente, foi conduzido um ensaio de metabolismo para determinar os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes e o valor de energia digestível do farelo da castanha de caju, sendo utilizados 24 coelhos mestiços (Nova Zelândia Branco x Califórnia), 12 machos e 12 fêmeas, com idade de 55 dias e peso médio inicial de  $1203 \pm 57$ g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 12 repetições, sendo uma ração referência (Tabela 1) elaborada de acordo com as recomendações nutricionais de De Blas & Wiseman<sup>(9)</sup> para coelhos em crescimento e uma ração teste com a inclusão do FCC, onde alimento avaliado substituiu a ração referência em um percentual de 30%, com base na matéria natural.

Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo, providas de bebedouros automáticos tipo nipple e comedouros semi-automáticos de chapa

galvanizada. Na parte inferior, as gaiolas apresentavam tela de náilon para coleta das fezes. As gaiolas foram instaladas em galpão de alvenaria, com pé direito de três metros, com cobertura de telha de barro e paredes laterais em tela. O período experimental teve duração de onze dias, dos quais sete foram para adaptação dos animais às instalações e as dietas e, quatro dias, para a coleta das fezes.

**Tabela 1. Composição percentual e química da ração referência**

<b>Ingredientes</b>	<b>(%)</b>
Milho integral moído	21,65
Feno de alfafa	22,08
Farelo de trigo	24,00
Feno de Tifton	17,00
Farelo de soja	11,59
Óleo de soja	1,13
Calcário calcítico	0,98
Fosfato bicálcico	0,34
Suplemento min./vit.2	0,30
Sal comum	0,50
L – Lisina HCl	0,26
DL – metionina	0,17
<b>Total</b>	<b>100,00</b>
<b>Composição calculada<sup>1</sup></b>	
Energia digestível (kcal/kg)	2500
Proteína bruta (%)	16,00
Fibra detergente ácido (%)	16,50
Fibra detergente neutro (%)	29,79
Amido (%)	21,96
Cálcio (%)	0,8
Fósforo total(%)	0,5
Met+Cis (%)	0,5
Lisina total (%)	0,7

<sup>1</sup>Com base nos valores de composição química das matérias primas das rações; <sup>2</sup>Suplemento vitamínico – mineral, composição por kg do produto: Vit A, 5.500.000 UI; Vit D, 1.000.000 UI; Vit E, 6.500 UI; Vit K3, 1.250mg; Vit B1, 500mg; Vit B2, 2,502mg; Vit B6, 750mg; Vit B12, 7.500mcg; Biotina, 25mg; Niacina, 17,5g; Ac. Pantotênico, 6.030 mg; Ac. Fólico, 251mg; Colina, 35.000 mg; Ferro, 25g; Cobre, 3.000mg; Cobalto, 50mg; Manganês, 32,5g; Zinco, 22,49g; Iodo, 32 mg; Selênio, 100.05mg;

Nenhum tratamento medicinal foi utilizado durante o teste e os animais receberam água e ração à vontade durante todo o período experimental, sendo as rações fornecidas duas vezes ao dia. As fezes coletadas, diariamente, pela manhã, foram acondicionadas em sacos plásticos e depois levadas ao freezer a -18°C. No final do período de coleta,

foram homogeneizadas e colocadas em estufa de ventilação forçada a 55°C, por um período de 72 horas, para pré-secagem, sendo, então, pesadas, moídas, retirando-se amostras do material pré-seco para análises.

As análises químicas de MS, MM, PB, EE, FDN e FDA dos ingredientes das rações e das fezes foram realizadas de acordo com os métodos descritos por AOAC<sup>(10)</sup> e as análises de energia realizada em bomba calorimétrica adiabática PARR modelo 1241EA. Para determinação dos teores proteína digestível (PD) e matéria seca digestível (MSD), do FCC, foram utilizadas as equações de Matterson et al.<sup>(11)</sup> e para a ED foi utilizada a equação de Villamide<sup>(12)</sup>.

Para o ensaio de desempenho, foram utilizados 120 coelhos, oriundos do cruzamento de fêmeas da raça Califórnia X machos Nova Zelândia Branco, com 6 semanas de idade e peso médio de 1090±151g, sendo 60 machos e 60 fêmeas. Os coelhos foram alojados, em pares do mesmo sexo, em gaiolas de arame galvanizado, com dimensões de 80 cm x 60 cm x 45 cm (comprimento, largura e altura), com bebedouro automático tipo nipple e comedouro semi-automático de chapa galvanizada, instalados em um galpão de alvenaria aberto, provido de telas de proteção nas laterais, com 7,60 metros de largura, pé direito de 3 metros e cobertura de telhas de barro.

Os animais foram desmamados aos 35 dias de idade e alojados em gaiolas coletivas, recebendo água e ração comercial à vontade até os 45 dias de idade, quando foram pesados individualmente, identificados e distribuídos nas gaiolas experimentais de acordo com o peso para que todos os tratamentos mantivessem o peso médio inicial semelhante.

O monitoramento das variáveis climáticas foi realizado por meio de quatro data logger's HOBO - U10-003, distribuídos no interior do galpão, a 120 cm do piso, nos quais as temperaturas e a umidade relativa foram registradas durante os 45 dias do período experimental, em intervalos de 10 minutos. Já os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos junto ao Setor de Meteorologia do Departamento de Engenharia Agrícola (DENA) da Universidade Federal do Ceará, localizado a 300m do galpão experimental. Durante o experimento verificou-se temperatura ambiental média de 27,49°C, sendo 31,64°C e 24,32°C as temperaturas máxima e mínima, respectivamente, com umidade relativa do ar média no galpão durante o período experimental de 83,16%. Durante o período experimental foi registrada uma precipitação pluviométrica de 485,1mm, com 37 dias de precipitação.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e dez repetições, sendo a unidade experimental constituída por dois animais. Os tratamentos consistiram em uma ração controle, à base de milho, feno de alfafa, farelo de soja e farelo de trigo, e os demais, com a inclusão do farelo da castanha de caju nos níveis de 5, 10, 15, 20 e 25%.

As rações experimentais (Tabela 2) foram formuladas para manterem o mesmo nível nutricional de acordo com as exigências para coelhos em crescimento<sup>(9)</sup>. Foram considerados os valores nutricionais e a energia digestível do farelo da castanha de caju determinados no ensaio de metabolismo.

As rações foram peletizadas em peletizadora da marca Silver modelo CZ 350, a vapor, com temperatura média do condicionador de 70°C e capacidade para 350 kg ração por hora. Foi utilizada uma matriz com diâmetro de 4,0 mm e corte do pellet com 10 mm de comprimento. Durante todo período experimental os animais receberam ração e água a vontade, sendo que a alimentação foi fornecida no período da manhã e à tarde.

**Tabela 2. Composição e níveis nutricionais das rações experimentais para coelhos em crescimento**

Ingredientes (kg)	Preço do ingrediente	Níveis de Inclusão do FCC <sup>1</sup> (%)					
		0	5	10	15	20	25
Feno de alfafa	R\$ 3,00	44,22	40,92	37,78	34,77	31,73	28,59
Farelo de trigo	R\$ 1,21	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Milho integral moído	R\$ 0,78	22,72	23,33	21,70	18,47	15,54	13,91
Farelo de soja (45%)	R\$ 1,74	4,79	3,60	2,77	2,21	1,59	0,77
Farelo da castanha de caju	R\$ 0,50	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Óleo de soja	R\$ 3,00	1,70	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Calcário calcítico	R\$ 0,18	0,69	0,77	0,83	0,88	1,06	1,12
Fosfato bicálcico	R\$ 3,00	0,32	0,34	0,37	0,41	0,46	0,49
Suplemento min./vit. <sup>2</sup>	R\$ 9,66	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Sal comum	R\$ 0,20	0,51	0,51	0,51	0,52	0,60	0,60
L - Lisina HCl	R\$ 8,53	0,50	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39
DL - metionina	R\$ 14,00	0,25	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34
Inerte <sup>3</sup>	R\$ 0,10	0,00	0,00	1,00	2,72	4,00	4,50
<b>TOTAL</b>	-	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Nível nutricional e energético calculado</b>							
Energia digestível (kcal/kg)		2.500	2.500	2.500	2.500	2.508	2.549
Proteína bruta (%)		16,00	16,02	16,01	16,01	16,02	16,12
Matéria seca (%)		88,30	88,38	89,11	89,70	90,27	90,81
Extrato etéreo (%)		4,43	4,76	6,73	8,70	10,67	12,64
Fibra detergente ácido (%)		16,50	16,47	16,67	16,50	16,53	16,52
Fibra detergente neutro (%)		29,79	29,80	29,65	29,42	29,19	29,08
Amido (%)		21,96	22,17	21,04	18,96	17,05	15,92
Cálcio (%)		0,80	0,80	0,80	0,80	0,85	0,85
Fósforo total (%)		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sódio (%)		0,22	0,22	0,22	0,22	0,25	0,25
Lisina total (%)		0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Metionina total (%)		0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,41
Metionina + cistina total (%)		0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Treonina total (%)		0,28	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18
Triptofano total (%)		0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06

<sup>1</sup>FCC: Farelo da castanha de caju; <sup>2</sup>Composição por kg do produto: Vit.A: 5000UI, Vit.D3: 500UI, Vit.E: 10000mg, Vit.K3: 1000mg, Vit.B1: 1000mg, Vit.B2: 3000mg, Vit.B6: 1250mg, Vit.B12: 5000mcg, Ác. Pantotéico: 10000mg, Ác. Fólico: 500000mcg, Ác. Nicotínico: 20000mg, Colina: 2603,5mg, Enxofre: 40099,88mg, Manganês: 20000mg, Cobre: 3000mg, Ferro: 20000mg, Zinco: 25000mg, Cobalto: 500mg, Iodo: 150mg, Selênio: 50mg. <sup>3</sup>Inerte: Areia lavada.

Para a mensuração das variáveis de desempenho foi realizada a pesagem dos animais no início e no fim do período experimental, bem como, das sobras das rações experimentais, que foram recolhidas em sacos plásticos e quantificadas diariamente para correção do consumo. Os dados de ganho de peso médio diário e consumo de ração médio diário foram obtidos pela diferença entre as pesagens e a partir desses dados calculou-se a conversão alimentar.

Para a avaliação das características de carcaça, aos 90 dias de idade, todos os coelhos foram encaminhados para o abate. Inicialmente os coelhos foram pesados e submetidos a jejum alimentar de 12 horas e, após esse período, foram novamente pesados para obtenção do peso ao abate que foi realizado com insensibilização e sangria por corte na veia jugular. Posteriormente, procedeu-se a retirada da pele, patas, cauda e cabeça.

As carcaças evisceradas, fígado, rins, coração e a gordura abdominal foram pesadas para o cálculo do rendimento de carcaça e das proporções das partes.

O rendimento de carcaça (%) foi obtido pela relação do peso da carcaça eviscerada e quente pelo peso ao abate do coelho e o resultado final multiplicado por 100. Os dados de peso relativo (%) de fígado, rins, coração foram obtidos pela relação entre o peso da parte avaliada e o peso vivo, e a percentagem da gordura abdominal foi obtida pela relação entre o peso da parte avaliada e o peso da carcaça quente.

As patas traseiras foram retiradas, pesadas e dissecadas de acordo com a metodologia descrita por Blasco e Ouhayoun<sup>(13)</sup> e a pata direita usada para obtenção da relação carne/osso de acordo com a fórmula:

$$RC/O = \frac{Pca}{PO} ,$$

em que RC/O é a relação carne/osso, sendo Pca é o peso da carne (g) e PO é o peso dos ossos (g), conforme Rao et al.<sup>(14)</sup>.

Para verificar a viabilidade econômica da inclusão do farelo da castanha de caju nas rações, foi determinado, inicialmente, o custo da ração por quilograma de peso vivo ganho ( $Y_i$ ), segundo Bellaver et al.<sup>(15)</sup>, considerando:

$$Y_i = (Q_i \times P_i) / G_i,$$

Em que:  $Y_i$  = custo da ração por quilograma de peso vivo ganho no  $i$ -ésimo tratamento;  $P_i$  = preço por quilograma da ração utilizada no  $i$ -ésimo tratamento;  $Q_i$  = quantidade de ração consumida no  $i$ -ésimo tratamento e  $G_i$  = ganho de peso do  $i$ -ésimo tratamento. Em seguida, foram calculados o Índice de Eficiência Econômica (IEE) e o Índice de Custo (IC), proposto por Fialho et al.<sup>(16)</sup>:

$$EEI = (M_{cei}/S, Tel) \times 100 \text{ e}$$

$$CI = (STel/M_{cei}) \times 100,$$

Em que:  $M_{cei}$  = menor custo da ração por quilograma ganho observado entre tratamentos;  $C_{tei}$  = custo do tratamento  $i$  considerado. No cálculo, foi considerado

apenas os preços dos ingredientes em valores praticados no período do experimento na cidade de Fortaleza (Tabela 2).

A análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico e o modelo estatístico utilizado para a análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + N_i + S_j + N_{sij} + e_{ijk},$$

onde  $\mu$  é a média geral,  $N_i$  é o efeito do nível de inclusão do farelo da castanha de caju ( $i = 0, 5, 10, 15, 20$  e  $25\%$ ),  $S_j$  é o efeito do sexo ( $j =$  macho e fêmea),  $N_{sij}$  é o efeito do nível de inclusão  $i$  sobre o sexo  $j$  e  $e_{ijk}$  é o efeito do erro.

Os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão do farelo da castanha de caju, excluindo-se a ração testemunha (nível zero de inclusão do farelo da castanha de caju) foram desdobrados em polinômios, para estabelecer a curva que melhor descrevesse o comportamento dos dados. Para comparação dos resultados obtidos com cada um dos níveis inclusão em relação à ração sem inclusão do ingrediente (0%), foi utilizado o teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

O peso médio dos coelhos na pesagem inicial do experimento foi  $1090 \pm 151$ g e  $2238 \pm 198$ g na pesagem final. Isso significa que o ganho médio diário de peso durante o período experimental foi de 24,96g, o que está na faixa normal para coelhos nessa idade. Não houveram casos de mortalidade ou morbidade durante o experimento.

Avaliando a composição química do farelo de castanha de caju (Tabela 3), verificou-se que os valores encontrados encontram-se semelhantes aos resultados obtidos pela EMBRAPA<sup>(2)</sup>, com variações decorrentes do tipo e o tempo de processamento aplicado e, no caso de alimentos de origem vegetal, fatores como solo, clima, espécie de cultivar, variabilidade genética e as condições de armazenamento dos alimentos podem influenciar a composição<sup>(17,18,19,20)</sup>.

**Tabela 3. Composição química e valor energético do farelo de castanha de caju (base matéria seca)<sup>1</sup>**

Nutrientes e energia	FCC <sup>2</sup>
Matéria seca(%)	96,96
Energia bruta(kcal/kg)	6278,85
Proteína bruta(%)	27,50
Extrato etéreo(%)	36,09
FDA(%)	20,34
FDN(%)	27,25
Matéria mineral(%)	3,18

<sup>1</sup>Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Departamento de Zootecnia da UFC. <sup>2</sup>Farelo de castanha de caju. FDA: fibra em detergente ácido (%); FDN: fibra em detergente neutro (%);

Os coeficientes de digestibilidade aparentes da matéria seca, energia bruta e da proteína bruta, dos ingredientes experimentais se encontram na Tabela 4. O valor do coeficiente de digestibilidade aparente para a proteína bruta do FCC (61,71%), apresenta-se abaixo do relatado por Scapinello et al.<sup>(21)</sup> para o farelo de soja (87,65%) em coelhos em crescimento e pode estar associado à qualidade da proteína desse alimento, pois no processo de beneficiamento, a matéria prima para obtenção desse produto sofre ação de altas temperaturas, causando desnaturação das proteínas, o que pode interferir na digestibilidade desse subproduto.

O valor de energia bruta do farelo encontrado neste estudo foi de 6278,85 kcal/kg, enquanto a energia digestível foi de 3549,49 kcal/kg. De acordo com Villamide et al.<sup>(22)</sup>, os valores de ED dos alimentos ricos em proteína não consideram as altas perdas de energia que ocorrem pela urina ou o custo de energia necessário para a síntese de uréia no fígado, o que pode ter ocorrido neste estudo. Da mesma forma, os valores de ED de alimentos ricos em gordura são subestimados, porque os ácidos graxos são retidos no corpo com muito mais eficiência do que outros nutrientes para a produção de energia.

**Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis e energia digestível do farelo de castanha de caju para coelhos em crescimento.**

<b>Nutrientes e Energia</b>	<b>Coeficientes de Digestibilidade (%)</b>	<b>Nutrientes e Energia Digestíveis</b>
Matéria seca (%)	76,61	74,38%
Proteína bruta (%)	61,71	16,97%
Energia (kcal/kg)	56,53	3549,49 kcal/kg

Conforme os resultados (Tabela 5), não houve interação significativa entre os níveis de inclusão do FCC e sexo sobre as variáveis de desempenho avaliadas.

A inclusão do farelo da castanha de caju (FCC) nas rações promoveu redução linear no consumo de ração ( $Y = 101,5 - 1,41X$ ;  $R^2 = 0,98$ ) e no ganho de peso ( $Y = 28,8 - 0,264X$ ;  $R^2 = 0,91$ ) e melhora linear na conversão alimentar ( $Y = 3,60 - 0,023X$ ;  $R^2 = 0,99$ ). Por outro lado, na comparação dos resultados obtidos com os diferentes níveis de inclusão do FCC em relação aos obtidos com ração controle, observou-se que os coelhos alimentados com níveis de FCC a partir de 15% consumiram menor quantidade de ração e apresentaram melhor conversão alimentar, enquanto, o ganho de peso só diferiu para os coelhos alimentados com 25% de FCC, cujo ganho de peso foi menor que o do grupo alimentado com a ração controle.

O menor ganho de peso entre os coelhos alimentados com a ração contendo 25% de inclusão de FCC e do grupo controle pode ser associado ao baixo consumo, já que este é resultante da ingestão e aproveitamento dos nutrientes da ração. Por sua vez, a melhora na conversão alimentar pode ser associada a esse menor consumo de ração com níveis crescentes de FCC, com melhor eficiência digestiva e metabólica sem alterações significativas no ganho de peso dos coelhos até 20% de inclusão do FCC.

**Tabela 5. Desempenho de coelhos<sup>1</sup> alimentados com rações contendo diferentes níveis do farelo de castanha de caju**

Nível de inclusão (%)	Peso final (kg)	Consumo de ração (g/coelho/dia)	Ganho de peso (g/coelho/dia)	Conversão alimentar (g/g)
0	2,32	93,54	25,64	3,68
5	2,42	92,51	26,81	3,48
10	2,38	88,64	26,49	3,37
15	2,33	82,05*	25,45	3,25*
20	2,22	74,39*	23,91	3,14*
25	2,13*	64,41*	21,48*	3,01*
Sexo				
Macho	2,25 <sup>a</sup>	81,76	24,11 <sup>a</sup>	3,40 <sup>a</sup>
Fêmea	2,35 <sup>b</sup>	83,39	25,81 <sup>b</sup>	3,24 <sup>b</sup>
Média	2,30	82,57	24,96	3,32
Erro <sup>2</sup>	0,03	10,84	2,84	0,59
ANOVA <sup>3</sup>		P-value		
Nível	0,0044	0,0001	0,0046	0,0001
Sexo	0,0348	0,3654	0,0431	0,0310
Nível × Sexo	0,0845	0,7805	0,8999	0,5188
Regressão				
Linear	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Quadrática	0,4653	0,0967	0,2047	0,9670

<sup>1</sup> n=20 coelhos/tratamento; <sup>2</sup>Erro padrão da média; ANOVA<sup>3</sup>, análise de variância. <sup>a,b</sup>médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste F; \* Diferente estatisticamente em relação ao tratamento controle pelo teste de Dunnett (P<0,05).

Quanto ao efeito do sexo no desempenho, observou-se que as fêmeas apresentaram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar em relação aos machos, o que pode ser compreendido pela precocidade das fêmeas, que tendem a atingir um ganho de peso, conversão alimentar e acúmulo de gordura superior aos machos. Os resultados obtidos para a diferença de desempenho entre machos e fêmeas na presente pesquisa corroboram com os dados encontrados por Iyeghe-Erakpotobor and Adeyegun<sup>(23)</sup> que verificaram que as fêmeas eram mais pesadas do que os machos na mesma idade.

Em relação à ingestão de nutrientes e energia (Tabela 6), a inclusão de FCC nas dietas promoveu uma redução linear na ingestão de energia digestível ( $Y = 252,54 - 3,388X$ ;  $R^2 = 0,98$ ), na ingestão de proteína bruta ( $Y = 16,24 - 0,2234X$ ;  $R^2 = 0,98$ ) e matéria seca ( $Y = 89,52 - 1,169X$ ;  $R^2 = 0,92$ ) e promoveu um aumento linear no consumo de EE ( $Y = 3,884 + 0,1888X$ ;  $R^2 = 0,93$ ).

**Tabela 6. Consumo de nutrientes e energia digestível de coelhos<sup>1</sup> alimentados com rações contendo diferentes níveis de farelo da castanha de caju**

Níveis de inclusão (%)	Consumo de energia digestível (kcal/coelhos/dia)	Consumo de proteína bruta (g/coelho/dia)	Consumo de extrato etéreo (g/coelho/dia)	Consumo de matéria seca (g/coelho/dia)
0	233,85	14,97	4,14	82,60
5	231,28	14,82	4,40	81,76
10	221,59	14,19	5,97*	78,98
15	205,13*	13,14*	7,14*	73,60*
20	186,33*	11,90*	7,93*	67,07*
25	164,19*	10,38*	8,14*	58,50*
<b>Sexo</b>				
Macho	205,01	13,10	6,22	73,02
Fêmea	209,12	13,36	6,35	74,48
Média	207,07	13,23	6,29	73,75
Erro <sup>2</sup>	3,89	0,25	0,22	1,35
<b>ANOVA<sup>3</sup></b>		<b>P-value</b>		
Nível	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Sexo	0,3655	0,3657	0,4395	0,3672
Nível × Sexo	0,7830	0,7814	0,9298	0,7875
<b>Regressão</b>				
Linear	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Quadrática	0,1709	0,1235	0,0532	0,0745

<sup>1</sup> n=20 coelhos/tratamento; <sup>2</sup>Erro padrão da média; ANOVA<sup>3</sup>, análise de variância. <sup>a,b</sup>médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste F; \* Diferente estatisticamente em relação ao tratamento controle pelo teste de Dunnett (P<0,05).

Ao comparar os resultados obtidos com os diferentes níveis de inclusão de FCC com os obtidos com a dieta controle, os coelhos alimentados com níveis de FCC a partir de 15%, apresentaram menor consumo de nutrientes (PB e matéria seca) e energia digestível, seguindo a mesma tendência dos resultados obtidos com o consumo diário das rações experimentais. Por outro lado, houve um aumento na ingestão de gordura com o aumento dos níveis de inclusão de FCC a partir de 10%.

Considerando que o consumo voluntário de ração é regulado, principalmente, pela quantidade de energia das rações disponível para os processos metabólicos e que as rações foram calculadas para serem isoenergéticas e isoprotéicas, esperava-se que o consumo de ração não variasse entre os tratamentos. Entretanto, há de se considerar que o aumento da inclusão do FCC, que apresenta elevado teor de ácidos graxos insaturados<sup>(7,24)</sup>, pode resultar em efeito sobre a ingestão de alimento.

O aumento da gordura na dieta de coelhos pode causar a sensação de saciedade através da regulação quimiostática do apetite e da liberação da colecistoquinina, que é

liberada pela presença de uma maior quantidade de lipídeos no trato gastrointestinal, determinando a constrição pilórica e dessa forma diminuindo a velocidade de esvaziamento gástrico<sup>(25)</sup>. Esse fenômeno aumenta o tempo de retenção dos alimentos no trato gastrointestinal, promovendo maior digestão e melhor absorção de nutrientes dos alimentos. Também podem ocorrer benefícios relacionados ao efeito extra calórico das gorduras, que consiste no aumento da disponibilidade dos nutrientes de outros ingredientes da ração, e ao efeito extra metabólico das gorduras, que resulta em melhoria da eficiência energética, decorrente do aumento da energia líquida da ração, em razão do menor incremento calórico das gorduras<sup>(26)</sup>. Dessa forma, a maior disponibilidade de energia nas rações contendo FCC, também, pode ter contribuído para o menor consumo de ração em relação aos animais do grupo controle.

Para as características de carcaça (Tabela 7), observou-se que a inclusão do farelo da castanha de caju na ração influenciou significativamente ( $P < 0,05$ ) o rendimento de carcaça, a relação carne/osso e a proporção de fígado e coração.

**Tabela 7. Características de carcaça de coelhos<sup>1</sup> alimentados com rações contendo diferentes níveis de farelo de castanha de caju**

Níveis de inclusão (%)	Rendimento de carcaça	<sup>4</sup> RC/O	<sup>5</sup> Fígado	Coração	Rins	Gordura abdominal
0	58,14	7,97	2,51	0,20	0,64	2,65
5	57,96	8,15	2,43	0,21	0,63	2,81
10	58,23	7,70	2,54	0,20	0,61	2,64
15	57,22	7,60	2,72	0,21	0,63	2,52
20	57,01	7,73	2,83*	0,22*	0,66	2,57
25	55,30*	7,10*	2,95*	0,23*	0,64	2,20
Sexo						
Macho	57,16	7,58	2,75 <sup>a</sup>	0,21	0,63	2,37 <sup>b</sup>
Fêmea	57,42	7,80	2,57 <sup>b</sup>	0,21	0,64	2,69 <sup>a</sup>
Média	57,29	7,69	2,66	0,21	0,64	2,53
Erro <sup>2</sup>	1,55	0,61	0,37	0,01	0,07	0,58
ANOVA <sup>3</sup>		P-value				
Nível	0,0042	0,0845	0,0001	0,0053	0,6918	0,1462
Sexo	0,5605	0,2388	0,0016	0,6428	0,5698	0,0173
Nível × Sexo	0,9790	0,8154	0,1130	0,6908	0,0605	0,7450
Regressão						
Linear	0,0007	0,0053	0,0001	0,0013	0,3380	0,0090
Quadrática	0,1053	0,6673	0,8733	0,8315	0,9264	0,8359

<sup>1</sup> n=20 coelhos/tratamento; <sup>2</sup>Erro padrão da média; ANOVA<sup>3</sup>, análise de variância. <sup>4</sup>RC/O = Relação Carne/Osso; <sup>5</sup>Relação do peso do órgão com o peso do coelho vivo em jejum; Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste F; \* Diferente estatisticamente em relação ao tratamento controle pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ).

De acordo com a análise de regressão, excluindo-se o tratamento controle, o rendimento de carcaça ( $Y = 59,03 - 0,13X$ ;  $R^2 = 0,79$ ), a relação carne/osso ( $Y = 8,19 - 0,037X$ ;  $R^2 = 0,74$ ) e a porcentagem de gordura abdominal ( $Y = 2,95 - 0,027X$ ;  $R^2 = 0,95$ ), diminuíram linearmente com a inclusão do FCC nas rações, sendo esses valores proporcionais ao menor consumo e ganho de peso obtido no ensaio de desempenho, que refletiram no peso de abate desses animais. Comparando os níveis crescentes de FCC na ração em relação ao tratamento sem inclusão do ingrediente, observou-se que a inclusão de 25% de FCC nas dietas influenciou negativamente o rendimento de carcaça e a deposição de carne na carcaça dos coelhos, diminuindo a relação carne/osso, sugerindo que o depósito de proteína muscular encontra-se menor que do tratamento controle, em virtude de haver uma redução na deposição da massa de carne. O valor encontrado de relação carne/osso no tratamento controle foi semelhante ao obtido por Gomes et al.<sup>(27)</sup>, também trabalhando com coelhos em crescimento, obtiveram relação carne/osso de 7,43.

Já o aumento relativo do peso dos órgãos como fígado ( $Y = 2,29 + 0,026X$ ;  $R^2 = 0,99$ ) e coração ( $Y = 0,196 + 0,001X$ ;  $R^2 = 0,69$ ), poderia ser atribuído a depósitos de gordura ao redor do músculo cardíaco e a um efeito indireto devido o aumento das atividades metabólicas no fígado<sup>(28)</sup>, já que o mesmo participa ativamente no metabolismo lipídico, ou até mesmo pela deposição nos hepatócitos, por um excesso de triglicerídeos disponíveis para estocagem.. Efeitos inerentes ao dimorfismo sexual sobre as variáveis de características de carcaça mostraram que as fêmeas apresentaram um maior percentual de deposição de gordura abdominal em relação aos machos. Esses dados estão de acordo com Lima et al.<sup>(29)</sup> e Foku et al.<sup>(30)</sup>, que afirmaram que os depósitos de gordura abdominais tendem a serem maiores em coelhas.

Pode-se observar que com a inclusão do FCC nas rações da fase de crescimento (Tabela 8), que houve redução linear no custo com alimentação por quilograma de ganho de peso ( $Y = 4,97 - 0,062X$ ;  $R^2 = 0,99$ ), aumento linear no índice de eficiência econômica ( $Y = 66,78 + 1,32X$ ;  $R^2 = 0,99$ ) e redução linear no índice de custo ( $Y = 144,93 - 1,84X$ ;  $R^2 = 0,99$ ).

Quando comparados pelo teste de Dunnett (5%), os níveis de inclusão a partir de 5% de FCC apresentaram resultados de custo com alimentação, IEE e IC significativamente melhores que os obtidos com a ração controle, que apresentou o maior custo por quilograma produzido e, conseqüentemente, os piores índices de eficiência econômica e custo para a fase de 45 a 90 dias de idade.

Os resultados obtidos para a viabilidade econômica da inclusão do FCC na ração de coelhos se apresentam semelhantes aos relatados por Freitas et al.<sup>(7)</sup>, que avaliaram a inclusão do FCC em ração para frangos de corte, e verificaram redução linear no custo com alimentação, aumento linear no índice de eficiência econômica e redução linear no índice de custo à medida que o FCC foi aumentando na ração até o nível de 25%. Esses resultados indicam a viabilidade econômica da utilização do FCC nas rações de coelhos em crescimento; no entanto, a localização geográfica, a disponibilidade e os custos de transporte desse ingrediente devem ser considerados. Vale ressaltar que o nível de 25% de inclusão do farelo da castanha de caju nas rações apresentou melhor rendimento financeiro. Entretanto, todas as rações avaliadas mostraram melhor rendimento

financeiro que a ração-controle, onde neste cenário, embora o FCC possua o mesmo custo em relação ao milho, apresenta-se com menor preço comparativamente ao feno de alfafa e farelo de soja.

**Tabela 8. Avaliação econômica da inclusão do farelo de castanha de caju na alimentação de coelhos em crescimento <sup>1</sup>**

Níveis de inclusão (%)	Preço/kg da ração (R\$)	Custo com alimentação (R\$/kg de ganho)	Índice de eficiência econômica (%)	Índice de custo (%)
0	1,42	5,23	66,00	152,00
5	1,35	4,69*	74,00	137,00*
10	1,28	4,33*	80,00*	126,00*
15	1,23	4,01*	86,00*	117,00*
20	1,19	3,72*	93,00*	108,00*
25	1,14	3,43*	100,00*	100,00*
Sexo				
Macho	-	4,34 <sup>a</sup>	81,00 <sup>b</sup>	127,00a
Fêmea	-	4,13 <sup>b</sup>	85,00 <sup>a</sup>	120,00b
Média	-	4,23	83,00	123,50
Erro <sup>2</sup>	-	1,02	16,36	16,32
ANOVA <sup>3</sup>			P-value	
Nível	-	0,0001	0,0001	0,0001
Sexo	-	0,0294	0,0397	0,0298
Nível × Sexo	-	0,5184	0,5887	0,5171
Regressão				
Linear	-	0,0237	0,0164	0,0180
Quadrática	-	0,1104	0,1741	0,1220

<sup>1</sup> n=20 coelhos/tratamento; <sup>2</sup>Erro padrão da média; ANOVA<sup>3</sup>, análise de variância. <sup>a,b</sup>médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste F; \* Diferente estatisticamente em relação ao tratamento controle pelo teste de Dunnett (P<0,05).

Considerando que, no período de crescimento, o ganho de peso e as características de carcaça de coelhos alimentados com 20% de inclusão do FCC foram semelhantes ao do grupo controle. Embora o aumento da inclusão do FCC possa melhorar a viabilidade econômica, a produção pode ser comprometida. Assim, pode-se inferir que é mais econômico incluir até 20% de FCC na ração para coelhos destinados ao abate. Esses resultados corroboram com os valores indicados por Akinnusi et al.<sup>(8)</sup> para coelhos de 45 a 90 dias de idade.

## Conclusão

Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB e EB do farelo de castanha do caju

encontrados foram, respectivamente, 76,61; 61,71 e 56,53%. Os teores de MSD, PD e ED, com base na matéria seca, foram, respectivamente, 74,28; 16,97 e 3.549 kcal/kg.

Esses resultados indicam que a inclusão de 20% de FCC nas dietas para coelhos em crescimento melhora o rendimento produtivo e a viabilidade econômica da produção, sem prejuízos à eficiência nutricional da dieta.

## Referências

1. Akande TO, Akinwumi AO, Abegunde TO. Cashew reject meal in diets of laying chickens: nutritional and economic suitability. *Journal of Animal Science and Technology*, 2015, (57): 17.
2. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tabelas de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. 3. ed. Concórdia: Embrapa-CNPQA. 1991.
3. Sogunle OM, Fanimio AO, Biobaku WO, Bamgbose AM. The feeding value of full-fat cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) reject and low cereal diets for broiler chickens. *Nigerian Journal of Animal Production*. 2005, 32(1):46-53.
4. Akinhanmi TF, Akintokun PO, Atasié NV. Chemical composition and physicochemical properties of cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) oil and cashew nut shell liquid. *Journal of Agricultural Food Environment Science*, 2008, 2(1):1-10.
5. Ojewola GS, Okoye FC, Agbakuru I. Replacement Value of Cashew-nut Meal for Soyabean Meal in Finishing Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science*; 2004, 3(8):513-516.
6. Marcel BK, André KB, Viviane ZT, Séraphin KC. Cashew in Breeding: Research synthesis. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)*; 2011, 1(1):1-8.
7. Freitas ER, Fuentes MFF, Santos Júnior AS, Guerreiro MEF, Espíndola GB. Farelo da castanha de caju em rações para frangos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2006, 41(6):1001-1006.
8. Akinnusi FA, Bamgbose AM, Odunaro OE, Alade AA. Carcass characteristics and Sensory Evaluation of Meat from Rabbits fed Cashew-nut residue based diets. *International Journal of Agricultural Sciences, Science, Environment and Technology (ASSET)*. 2007, 7(1): 19-25.
9. De Blas C, Wiseman J. *The nutrition of the rabbit*. 2.Ed. Cambridge: CAB International, 2010: 222-232.
10. AOAC. *Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists*. 18. ed. Gaithersburg, Maryland. 2005.
11. Materson LD, Potter LM, Stutz MW, Singen EP. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. *Research Report*, 1965, 7(1): 11-14.
12. Villamide MJ. Methods of energy evaluation of feeds ingredients for rabbits and their accuracy. *Animal Feed Science and Technology*. 1996, (57): 211-23.

13. Blasco A, Ouhayoun J. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Science*, 1996, (4): 93-99.
14. Rao DR, Chen CP, Sunki GR, Jhonso, WM. Effect of weaning and slaughter ages on rabbit meat production II. Carcass quality and composition. *Journal of Animal Science*. 1978, 46: 578-583.
15. Bellaver C, Fialho ET, Protas JF, Gomes PC. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 1985, 20(8): 969-974.
16. Fialho ET, Barbosa HP, Ferreira AS, Gomes PC, Girotto AF. Utilização da cevada suplementada com óleo de soja para suínos em crescimento e terminação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 1992, 27(10): 1467-1475.
17. Freitas ER., Sakomura NK, Neme R, Santos AL, Fernandes JBK. Efeito do processamento da soja integral sobre a energia metabolizável e a digestibilidade dos aminoácidos para aves. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2005, 34(6): 1948-1949.
18. Brumano G, Gomes PC, Albino LFT, Rostagno HS, Generoso RAR, Schmidt M. Composição química e valores de energia metabolizável de alimentos protéicos determinados com frangos de corte em diferentes idades. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2006, 35(6): 2297-2302.
19. Gomes FA, Fassani EJ, Rodrigues PB, Silva Filho JC da. Valores energéticos de alguns alimentos utilizados em rações para codornas japonesas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2007, 36(2): 396-402.
20. Nery LR, Albino LFT, Rostagno HS, Campos AMA, Silva CR. Valores de energia metabolizável de alimentos determinados com frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2007, 36(5): 1354-1358.
21. Scapinello C, Tafuri ML, Rostagno HS, Furlan, AC. Valor nutritivo do milho, do farelo de soja e do feno de aveia para coelhos em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa*. 1995, 24(6): 1001- 1007.
22. Villamide MJ, Maertens L, De Blas C, Perez JM. Feed Evaluation. In: De Blas, C. & Wiseman, J. (Eds.), *The nutrition of the rabbit*, CAB Publishing, 1998, p. 80- 101.
23. Iyeghe-Erakpotobor G T and Adeyegun ES. Evaluation of growing rabbits fed diets containing varying levels of groundnut forage meal (*Arachis hypogea*). *Journal of Applied Agricultural Research* 2012, 4(2): 41 – 51.
24. Vidal TF, Pereira ALF, Abreu VKG, Freitas ER, Sousa Neto MA, Zapata JFF. Egg quality and yolk lipid composition of laying hens fed diets containing cashew nut meal. *Food Science and Technology*, 2013, 33(1): 172-179.
25. Xu L, Sun X, Lu J, Tang M, Chen JD. Effects of gastric electric stimulation on gastric distention responsive neurons and expressions of CCK in rodent hippocampus. *Obesity (Silver Spring)*. 2008, 16(5):951-957.
26. Sakomura NK, Longo FA, Rabello CB, Watanabe K, Pelícia K, Freitas ER. Efeito do nível de

energia metabolizável da dieta no desempenho e metabolismo energético de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. 2004, (33): 1758-1767.

27. Gomes TR, Freitas ER, Watanabe PH, Guerreiro MEF, Sousa AR, Ferreira ACS. Dehydrated cashew apple meal in the feeding of growing rabbits. Semina Ciências Agrárias Londrina, 2018, 39(2): 757-770.

28. Oluokun JA, Olalokun EA. The effect of graded levels of brewers' spent grains and kolanut pod meal on the performance characteristics and carcass quality of rabbits. Nigerian Journal of Animal Production. 1999, 26: 71-77.

29. Lima PJDO, Watanabe PH, Cândido RC, Ferreira ACS, Vieira AV, Rodrigues BBV, Nascimento GAJ, Freitas ER. Dried brewers grains in growing rabbits: nutritional value and effects on performance. World Rabbit Science, 2017, (25): 251-260.

30. Foku VK, Defang HF, Kana SDA, Amandine,, M, Fonteh FAA, Mube KH, Ndukum JA. Effects of graded levels of boiled wild sunflower (*Tithonia diversifolia* Hemsl A. Gray) leaf meal on growth and carcass characteristics of rabbits. Journal of Animal & Plant Sciences, 2019, 41(2): 6940-6950.