



Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
ISSN: 1981-1160  
editorgeral@agraria.pro.br  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

Furtado, Dermeval A.; Carvalho Junior, Sebastião B.; Lima, Iracema S. P.; Costa, Fernando G. P.;  
Souza, Janete G.

Desempenho de frangos alimentados com feno de maniçoba no semiárido paraibano  
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 6, núm. 4, outubro-diciembre, 2011, pp. 722-728  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119021237025>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
ISSN (on line): 1981-0997  
v.6, n.4, p.722-728, out.-dez., 2011  
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br  
Protocolo 831 - 24/02/2010 \*Aprovado em 20/06/2011  
DOI:10.5039/agraria.v6i4a831

Dermeval A. Furtado<sup>2,5</sup>

Sebastião B. Carvalho Junior<sup>2</sup>

Iracema S. P. Lima<sup>2</sup>

Fernando G. P. Costa<sup>3,5</sup>

Janete G. Souza<sup>4</sup>

# Desempenho de frangos alimentados com feno de maniçoba no semiárido paraibano<sup>1</sup>

## RESUMO

Objetivou-se analisar o efeito da substituição parcial da ração convencional pelo feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte tipo caipira. Utilizaram-se 192 animais de quatro linhagens diferentes: Máster Griss Plumê, Plymouth Rock Barrada, pescoço pelado Label Rouge e a New Hampshire, com idade inicial de 38 dias. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (substituição de 0,0; 7,5 e 15,0% da ração basal pelo feno de maniçoba) e quatro repetições, constituídas por 16 aves (dois casais de cada linhagem). Houve diminuição no consumo de proteínas e aumento no consumo de fibras com o aumento de feno na dieta e as aves que consumiram 15,0% de feno tiveram menor ganho de peso (1476,56 g ave<sup>-1</sup>), maior conversão alimentar (2344,19 g), menor rendimento de carcaça (70,74%) e peso absoluto do peito (417,03 g). O uso de até 7,5% de substituição da ração convencional pelo feno de maniçoba não influi no desempenho e na qualidade da carcaça.

**Palavras-chave:** Avicultura alternativa, forrageiras nativas, qualidade da carne.

## Performance of broilers fed Maniçoba hay in the semiarid region of Paraíba, Brazil

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of the partial replacement of the conventional diet with maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) hay on the performance and carcass quality of free-range broiler chickens. 192 animals, from four different strains were used: Master Griss Plum, Banded Plymouth Rock, Naked Neck Label Rouge and New Hampshire, with initial age of 38 days. The birds were distributed in a completely randomized design with three treatments (replacement of 0.0, 7.5 and 15.0% of the basal diet with maniçoba hay) and four replications consisting of 16 birds (two pairs of each strain). There was a decrease in protein intake and an increase in fiber intake with the increase of hay in the diet, and the birds fed with 15.0% of hay had lower weight gain (1476.56 g bird<sup>-1</sup>), higher food conversion (2344.19 g), lower carcass percentage (70.74%) and absolute breast weight (417.03 g). It was observed that the use of up to 7.5% of ration replacement with maniçoba hay is a viable alternative.

**Key words:** Alternative aviculture, native forage, meat quality.

<sup>1</sup> Parte da dissertação do segundo autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande

<sup>2</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Engenharia Agrícola, Campus I, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande-PB, Brasil. Fone: (83) 3310-1486. Fax: (83) 3310-1490. E-mail: dermeval@deag.ufcg.edu.br; zoosbcjr@yahoo.com.br; iuzoo@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Departamento de Zootecnia, Módulo de Avicultura, Cidade Universitária, CEP 58397-000, Areia-PB, Brasil. Caixa-Postal 09. Fone: (83) 3362-2300 Ramal 241. Fax: (83) 3362-2504 E-mail: fperazzo@cca.ufpb.br

<sup>4</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Escola Agrícola de Jundiá, RN 160 - Km 03, Distrito de Jundiá, CEP 59280-000 - Macaíba-RN, Brasil. Caixa Postal 07. Fone: (84) 3215-3937. jnobre5@hotmail.com

<sup>5</sup> Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

## INTRODUÇÃO

A avicultura alternativa tem como principal finalidade produzir carne e ovos de forma mais natural e menos estressante, em que as aves podem ter boa capacidade de conversão de grãos e de outros produtos de origem vegetal em carne e ovos, que são de grande importância para a alimentação humana, podendo contribuir para a amenização da carência alimentar. Além disso, o ciclo de produção é rápido, o que proporciona retorno num período relativamente curto e contribui diretamente para a fixação do homem ao campo. Na avicultura alternativa os animais têm acesso direto ao pasto, consumindo insetos e forragens típicas da sua cadeia alimentar e, isto lhe confere textura, cor e sabor diferenciado, e com menos gordura na carcaça (Takahashi et al., 2006); no entanto, há poucas pesquisas com frango caipira no que concerne à sua exigência nutricional, genética, faixa de conforto térmico e o melhor sistema de produção (Santos et al., 2010).

A caatinga oferece recursos forrageiros naturais, constituídos de plantas fisiologicamente adaptadas às condições particulares desse ecossistema e com valores nutritivos e palatabilidade já consagrados. Os recursos forrageiros naturais precisam ser valorizados, tanto para o cultivo em campos de produção, substituindo as áreas de cultivos tradicionais pela de plantas forrageiras, como para enriquecimentos ou recuperação de áreas degradadas da caatinga (Pimenta Filho et al., 2004).

As plantas da caatinga têm despertado o interesse dos pesquisadores, principalmente aquelas com potencial forrageiro (Costa et al., 2007a; Arruda et al., 2010). De acordo com Nunes Irmão et al. (2008), algumas plantas da caatinga podem ser utilizadas como suplemento alimentar para os animais, devendo apresentar bom teor protéico e boa digestibilidade. Dentre as plantas da caatinga, algumas apresentam características forrageiras importantes, a exemplo da maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) que, quando cultivada, permite de um a dois cortes no curto período chuvoso, com produtividade de quatro a cinco toneladas de matéria seca por hectare (Matos et al., 2006).

A maniçoba é uma planta pertencente à família *Euphorbiaceae*, do gênero *Manihot*, nativa da caatinga, que possui o sistema radicular bastante desenvolvido, formado por raízes tuberosas, onde se acumulam suas reservas e que proporciona à planta grande capacidade de resistência à seca, constituindo-se uma das principais espécies da caatinga a desenvolver sua folhagem após o início das chuvas (Ferreira et al., 2009).

Trata-se de uma planta forrageira que apresenta excelente valor nutritivo, com razoável teor de proteína e com alto grau de palatabilidade (Azevedo et al., 2006; Dantas et al., 2008), podendo ser utilizada na forma de feno ou silagem, já que, ao ser desidratada, o teor de ácido cianídrico é reduzido de forma drástica para menos de 300 mg kg<sup>-1</sup> de matéria seca, quantidade insuficiente para provocar qualquer sintoma de intoxicação em animais.

A composição químico-bromatológica de feno de maniçoba depende da idade da plantas e das partes utilizadas na sua

confeção. Souza et al. (2010), analisando o feno de maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann), citam valores de 9,47% de proteína bruta (PB), 3,84% extrato etéreo (EE), 59,22% de fibra em detergente neutro (FDN), 51,84% de fibra em detergente ácido (FDA) e 7,13% de cinzas. Araújo et al. (2009), avaliando o feno da planta de maniçoba, encontraram valores em percentagens de 89,71% MS; 94,59% MO, 5,41% CZ; 10,56% PB; 52,72% de FDN; 44,52% de FDA, 13,58% lignina e 31,25% de carboidratos não fibrosos; enquanto Ferreira et al. (2009), analisando a parte aérea da maniçoba em duas podas, relataram valores médios de 19,04 e 7,12% para proteínas e cinzas, respectivamente.

Segundo Costa et al. (2007a), o uso de ingredientes alternativos nas dietas tem sido bastante estudado com a finalidade de se diminuir o custo da alimentação. Neste contexto, Silva & Nakano (1998) relatam que há diferenças no sistema caipira atribuídas à ingestão, pelas aves, de determinados alimentos, inclusive pastagem, verduras, insetos e minhocas, encontrados em grande quantidade no sistema semi-intensivo de criação, e que fatores como a exigência das aves e a composição química do alimento devem ser considerados para que a introdução de alimentos alternativos em dietas seja feita em quantidades suficientes para suprir as exigências nutricionais dos animais. Costa et al. (2007b), estudando os valores de energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) e da composição química do feno de maniçoba, determinaram os níveis de EMA e EMAn de 2.728 e 2.419 e 2.277 e 1.956 kcal kg<sup>-1</sup> para a substituição de 15 e 30%, respectivamente, nas dietas utilizadas.

Objetivou-se avaliar os efeitos da substituição parcial da ração convencional pelo feno de maniçoba sobre o desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte tipo caipira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Barra de Santa Rosa, no município de Barra de Santa Rosa, PB, região do semiárido paraibano, entre as coordenadas 6°43'12" de Latitude Sul e 36°3'39" de Longitude Oeste, pertencente ao PEASA – Programa de Estudos e Ações para o Semiárido, vinculado à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pela classificação de Koppen, o tipo climático da região é Bsh, semiárido quente, com chuvas de verão/outono, e precipitação média em torno de 400 mm anuais.

Para a confecção do feno de maniçoba, o material foi colhido nas propriedades rurais próximas à fazenda experimental, que estavam em processo de floração. A forragem após a colheita no campo passou por um processo mecânico de picagem em máquina forrageira e, em seguida, foi exposta ao sol por um período de 48 horas, até atingir ponto de feno, sendo posteriormente ensacada e armazenada.

Os animais foram adquiridos com um dia de idade, vacinados contra Bousbaviária e New Castle, e no período compreendido entre o 1º e o 28º dias de vida, foram mantidos

**Tabela 1.** Composição percentual das rações experimentais utilizadas para frangos caipiras entre o período de 28 a 70 dias de idade

**Table 1.** Percentage composition of the experimental diets used for broilers between the period from 28 to 70 days of age

Ingredientes	28 a 42 dias	43 a 70 dias
Milho	65,212	68,314
Farelo de soja	29,038	23,907
Fosfato bicálcico	1,614	1,292
Óleo de soja	2,152	3,000
Calcário	0,940	0,684
Sal comum	0,385	0,354
Metionina	0,217	0,102
Lisina	0,237	0,098
Premix mineral <sup>1</sup>	0,050	0,050
Premix vitamínico <sup>2</sup>	0,025	0,025
Cloreto de colina	0,070	0,070
Inerte <sup>3</sup>	0,060	2,104
Total	100,00	100,00
Composição (%)		
MS	87,93	88,11
EM (kcal kg <sup>-1</sup> )	3,100	3,150
PB	19,300	17,000
Fibra bruta	2,990	2,746
Cálcio	0,873	0,680
Fósforo disponível	0,406	0,339
Potássio	0,729	0,644
Sódio	0,192	0,177
Lisina	1,050	0,819
Met+Cist	0,749	0,589
Treonina	0,634	0,562
Triptofano	0,205	0,176

<sup>1</sup> Composição básica do produto por kg: 0,25 mg de selênio, 106 mg de manganês; 100 mg de ferro; 20 mg de cobre; 2 mg de cobalto; 2 mg de iodo e excipiente q.s.p. 1.000 g

<sup>2</sup> Composição básica do produto por kg Níveis de suplementação de vitaminas, minerais e aditivos por kg/ração): 10.000 UI de Vit. A; 2.000 UI de Vit. D<sub>3</sub>; 30 UI de Vit. E; 2 mg de Vit. B<sub>1</sub>; 3 mg de Vit B<sub>2</sub>; 12 mg de ac. pantotênico; 0,1 g de biotina; 3 mg de Vit. K<sub>3</sub>; 1 mg de ácido fólico; 50 mg de ácido nicotínico; 0,015 mg de Vit. B<sub>12</sub>

<sup>3</sup> Inerte = areia lavada

<sup>4</sup> Valores calculados com base nos dados descritos por Rostagno et al. (2005)

em regime intensivo, recebendo água e ração inicial à vontade, com programa de luz contínuo de 24 horas (natural + artificial). Com 29 dias de idade os animais foram selecionados e alojados nos piquetes, onde receberam a ração experimental e adaptaram-se às novas instalações e manejo até o 37º dia, caracterizado como fase pré-experimental. A composição percentual da ração (Tabela 1) foi formulada de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2005).

Na fase experimental foram utilizadas 192 aves, de quatro linhagens diferentes: Master Griss Plumê, Plymouth Rock Barrada, pescoço pelado Label Rouge e a New Hampshire. As aves tinham 38 dias de idade e peso inicial médio de 852,6 g e o período experimental foi de 42 dias.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro

repetições, sendo que os tratamentos consistiram na inclusão de 0,0; 7,5 e 15,0% de feno de maniçoba na ração comercial. Cada parcela foi constituída de 16 aves sendo dois casais de cada linhagem.

Foi realizada a análise para obtenção dos valores médios da matéria seca (MS), umidade (UMI), proteína bruta (PB), gordura (GOR), matéria orgânica (MO), cinzas (CZ), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB) da ração basal e as rações com a inclusão de 7,5 e 15% de feno de maniçoba.

Durante o experimento, o sistema adotado foi o semi-intensivo, sendo as aves alojadas em piquetes feitos de tela de arame, com 1,8 m de altura, 12,5 m de comprimento e 2,5 m de largura, sentido leste/oeste, cobertura de telha de cerâmica e equipada com comedouro e bebedouro do tipo calha e uma área aberta, onde as aves tinham acesso à terra e à vegetação existente no local, que era composta basicamente de capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), com ocorrência do capim panasco (*Aristida adscensionis* L.), malva branca (*Sida cordifolia* L.), e ocorrência esporádica de espécies subarborescentes. Durante a fase experimental utilizou-se apenas a iluminação natural.

As variáveis produtivas avaliadas foram o consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, peso dos cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito), rendimento de carcaça, gordura abdominal, vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) e intestinos. O consumo de ração foi determinado pela diferença entre a ração fornecida e as sobras de ração no comedouro no final do período experimental. As aves foram pesadas para a determinação do ganho de peso pela diferença do peso final e peso inicial das aves. A conversão alimentar foi calculada pela relação do consumo de ração: ganho de peso.

Para a análise de carcaça foram abatidas todas as aves. Os animais foram transportados de Barra de Santa Rosa para o Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Antes de serem transportados, todos os animais foram identificados através de fitas numeradas nas pernas. Ao chegarem ao setor de avicultura, as aves foram alojadas em boxes coletivos e antes do abate, permaneceram em jejum por oito horas. As aves foram abatidas por sangria no pescoço, depenadas e posteriormente foram feitas as análises de rendimento de carcaça.

Para análise do rendimento de carcaça, foi considerado o peso da carcaça limpa em relação ao peso vivo após jejum. Os pesos relativos dos órgãos foram calculados em relação ao peso da carcaça eviscerada (com pés e cabeça). O rendimento de cortes (peito, coxa, sobrecoxa), gordura abdominal e vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) foram feitos em relação ao peso da carcaça eviscerada.

O delineamento experimental utilizado para o desempenho com as aves foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial, com três níveis de feno de maniçoba (inclusão de 0,0; 7,5 e 15,0%), quatro linhagens e quatro repetições. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAS (1999), e utilizou-se o teste Tukey (P>0,05) para a comparação das médias dos tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de matéria seca, fibra bruta, proteína bruta e extrato etéreo observados para o feno de maniçoba (Tabela 2) foram semelhantes aos relatados por Costa et al. (2007a). No entanto, a proteína bruta e cinzas foram inferiores aos observados por Ferreira et al. (2009). Estas diferenças na composição química dos fenos provavelmente estão associadas às diversas variedades de plantas existentes, ao local de plantio, que pelas características do solo interfere em sua bromatologia, à idade da planta e das partes colhidas e analisadas, como também ao manejo a que as plantas são submetidas (Moreira Filho et al., 2009).

Os valores médios de matéria seca (Tabela 2) encontrados nas rações foram semelhantes, nos quais a inclusão do feno com teor mais elevado de umidade e FB, não alterou substancialmente a MS. O aumento de feno na dieta provocou elevação na umidade relativa da ração, em razão da maior umidade do feno (16,14%). A inclusão do feno na dieta diminuiu o teor de PB na ração, mas os valores médios, para todos os níveis de substituição, foram superiores aos 17,0% recomendados por Rostagno et al. (2005), para frangos de corte de 43 a 70 dias de idade, e superiores à ração basal. A porcentagem de matéria orgânica da ração deve ser considerada, já que por suas propriedades químicas, físico-químicas e biológicas, ela representa a quantidade de carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas da ração.

Os valores de cinzas (Tabela 2) aumentaram com o nível de substituição, fato que pode ser atribuído à maniçoba, que possui teor elevado de minerais em sua constituição química (Souza et al., 2010). Ferreira et al. (2009), pesquisando a mandioca, maniçoba e pornunça, citam que a parte aérea da maniçoba apresentou, em dois cortes, média de 7,12%; 0,16; 0,47; 1,31 e 0,37% de cinzas, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, respectivamente. A gordura e a EB da ração decresceu com o aumento do feno na dieta (Tabela 2), havendo um aumento no teor de FB, fato influenciado pela composição química do feno de maniçoba, especificamente pela sua parede celular, com alta percentagem de FDN e FDA (Araujo et al., 2009; Souza et al., 2010). Esta diminuição na GOR e EB na ração e aumento na FB também foram observados por Costa et al. (2007b) utilizando alimentos volumosos na dieta de galinhas, como também na fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido (Arruda et al., 2010).

Observou-se diferença significativa (Tabela 3) entre os tratamentos para os consumos de ração, proteína, fibra bruta, peso final, ganho de peso ( $P < 0,01$ ) e conversão alimentar ( $P < 0,05$ ). Quanto ao consumo de ração, observa-se que a inclusão do feno de maniçoba provocou uma redução e isto pode estar associado à maior quantidade de fibra na ração (5,97 e 6,07% para 7,5 e 15,0% de inclusão, respectivamente), como também a um aumento na densidade da ração, provocada pela adição do feno.

**Tabela 2.** Valores de matéria seca (MS), umidade (UMI), proteína bruta (PB), gordura (GOR), matéria orgânica (MO), cinza (CZ), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB) do feno de maniçoba e das rações experimentais

**Table 2.** Values of dry matter (MS), humidity (UMI), crude protein (PB), fat (GOR), organic matter (MO), ash (CZ), crude fiber (FB) and gross energy (EB) of maniçoba hay and the experimental diets

	Feno de maniçoba							
	MS (%)	UMI (%)	PB (%)	GOR (%)	MO (%)	CZ (%)	FB (%)	EB (Kcal kg <sup>-1</sup> )
	83,86	16,14	17,13	3,8	85,27	14,73	19,23	4281
Inclusão do feno	Rações experimentais							
0,0%	86,12	13,88	21,43	5,70	93,39	6,61	3,58	4712
7,5%	84,87	15,13	20,14	5,59	92,71	7,29	5,97	4448
15,0%	84,83	15,17	19,62	4,59	92,60	7,40	6,07	4422

**Tabela 3.** Valores médios do consumo de ração, peso final, ganho de peso e conversão alimentar de frangos de acordo com os níveis de substituição de feno de maniçoba na dieta

**Table 3.** Mean values of ration intake, final weight, weight gain and food conversion of broilers according to the replacement levels of maniçoba hay in the diet

Feno de maniçoba	Consumo de ração (g ave <sup>-1</sup> )	Consumo de proteína (g ave <sup>-1</sup> )	Consumo de fibra (% ave <sup>-1</sup> )	Peso inicial (g ave <sup>-1</sup> )	Peso final (g ave <sup>-1</sup> )	Ganho de peso (g ave <sup>-1</sup> )	Conversão alimentar (g)
0,0	5525,54 a	28,19 a	4,70 c	843,75	2518,75 a	1675,00 a	2194,16 a
7,5	5463,18 b	26,69 b	7,76 b	850,00	2408,33 b	1559,89 ab	2268,59 ab
15,0	5481,53 b	25,60 c	7,92 a	864,06	2340,63 b	1476,56 b	2344,19 b
Média	5490,08	26,82	6,79	852,60	2422,57	1570,48	2268,98
	**	**	**	NS	**	**	*
CV	0,19	0,05	0,20	8,17	5,18	3,73	2,41

\*\* Teste Tukey 1% de probabilidade; \* Teste Tukey a 5% de probabilidade; NS Não significativo.

Quanto ao consumo de proteínas, observa-se que houve diferença significativa entre os tratamentos, com o melhor resultado para a ração basal, seguida da inclusão de 7,5% de feno e o menor consumo com a inclusão da maior percentagem do ingrediente. As aves devem receber uma quantidade de proteínas na dieta que seja suficiente para manifestar todo o seu potencial produtivo e livre acesso ao piquete, onde deverá ter boa oferta de forragem. Portanto, mesmo com redução no consumo, as aves receberam quantidades de proteínas suficientes para um bom desenvolvimento. Observa-se que o aumento do feno na dieta promoveu aumento significativo ( $P<0,01$ ) na ingestão de fibra bruta pelas aves (Tabela 2).

Quanto ao peso final das aves, houve diferença ( $P<0,05$ ) entre o tratamento com a ração basal e os tratamentos com 7,5 e 15,0 % do feno de maniçoba, que não diferiram entre si ( $P>0,05$ ). Como as aves do tratamento da ração basal consumiram maior quantidade de proteínas e menor quantidade de fibras, estas apresentaram maior ganho de peso. Costa et al. (2007b), em estudo com aves caipiras consumindo feno de maniçoba, com níveis de 10 e 15% na ração, citam valores de consumo de ração de 4.612,0 e 4.696,6 g ave<sup>-1</sup>, ganho de peso de 1.259,5 e 1.212,2 g ave<sup>-1</sup>, e conversão alimentar de 3,67 e 3,88, respectivamente.

O ganho de peso e a conversão alimentar tiveram um comportamento semelhante nos tratamentos 0,0 e 7,5% ( $P>0,05$ ), enquanto que o tratamento com ração basal diferiu do tratamento com 15,0% ( $P<0,05$ ) e, este foi semelhante ao tratamento com 7,5%. O melhor ganho de peso e conversão alimentar dos tratamentos 0,0 e 7,5%, provavelmente deve-se ao maior consumo de proteínas e menor consumo de fibras. Pinheiro et al. (2008) observaram em frangos de corte que o

maior nível de fibra na ração interferiu no trânsito intestinal, diminuindo o consumo de ração, ganho de peso e piora na conversão alimentar.

O aumento do teor de FB no maior nível de substituição da ração por feno de maniçoba pode ter causado essa redução no consumo. Costa et al. (2007a) não encontraram diferença significativa no peso final, ganho de peso e conversão alimentar com o aumento do nível de feno de maniçoba (5,0, 10,0 e 15,0%) na ração, havendo um aumento linear no consumo de ração com o aumento no nível de substituição.

Houve efeito dos tratamentos ( $p<0,05$ ) sobre os pesos da carcaça e do coração, não ocorrendo diferença nos demais pesos (Tabela 4). Quanto ao peso da carcaça, este foi maior na ração basal e no nível de 7,5%, e no caso da ração basal, este fato pode estar associado a um maior consumo de ração, proteínas e menor consumo de fibras, o qual foi convertido em carne. Neste sentido, Costa et al. (2007b), analisando diferentes níveis de feno de maniçoba na dieta, com exceção da moela, também não encontraram efeito significativo entre estas variáveis.

Observou-se que não houve diferença significativa no peso absoluto do peito e isto pode estar relacionado com o consumo de PB e, consequentemente, no fornecimento de aminoácidos na ração, visto que a carne de peito é rica em lisina e constitui-se uma parte nobre da carcaça com grande composição protéica. A carne de peito representa cerca de 30% do total de carne no frango e 50% do total de proteína comestível (Garcia et al., 2006), e estes valores são coerentes, uma vez que a lisina tem importante participação na composição da proteína muscular (Barboza et al., 2000) e os animais com maior consumo de proteína apresentaram maior peso absoluto de peito.

**Tabela 4.** Valores médios do peso absoluto e relativo da carcaça, coxa, sobrecoxa, peito, gordura abdominal, coração, moela e fígado de frangos de corte tipo caipira de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta

**Table 4.** Mean values of absolute and relative weight of the carcass, drumstick, thigh, chest, abdominal fat, heart, gizzard and liver of free-range broilers according to the replacement levels of maniçoba hay on the diet

Feno de maniçoba (%)	Carcaça	Coxa	Sobrecoxa	Peito	Gordura	Coração	Moela	Fígado
Peso absoluto (g)								
0	1816,26 a	249,31	288,58	468,68	51,21	13,27 a	83,99	36,79
7,5	1781,71 a	273,06	312,91	495,77	50,39	13,27 a	87,96	39,09
15	1654,59 b	228,38	263,70	417,03	45,98	11,96 b	86,48	37,03
Média	1750,85	250,25	288,39	460,49	49,19	12,83	86,14	37,63
Tukey	**	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS
CV	6,38	21,88	20,93	19,32	22,60	7,49	8,09	8,32
Peso relativo (%)								
0	72,11 ab	13,74	15,89	25,77	2,81	0,73 a	4,63 b	2,03 b
7,5	73,95 a	15,68	17,95	28,38	2,82	0,75 a	4,95 a	2,19 a
15	70,74 b	13,81	15,92	25,17	2,79	0,72 a	5,24 a	2,23 a
Média	72,27	14,40	16,58	26,43a	2,40a	0,73 a	4,94	2,15
Tukey	*	NS	NS	NS	NS	NS	**	**
CV	4,22	29,15	27,93	25,52	21,05	6,14	7,05	6,85

\*\* Teste Tukey 1% de probabilidade; \* Teste Tukey 5% de probabilidade; NS - não significativo

Analisando-se o rendimento de peso relativo dos animais, observa-se na Tabela 5 que houve diferença significativa para a carcaça ( $P < 0,01$ ) e para o fígado e moela ( $P < 0,05$ ). Com relação à carcaça, o tratamento com 0 e 7,5% apresentaram valores similares, tendo o nível de 0% valor superior ao de 15% de inclusão de feno de rama de maniçoba. Para o fígado e moela observou-se que os níveis de 7,5 e 15% de feno de maniçoba apresentaram valores maiores em relação ao tratamento basal.

A existência de diferença no peso da moela, com o aumento do teor de fibra nos tratamentos, pode ser explicada pelo aumento no teor de fibra da ração, consequentemente, aumentando o tempo de retenção do alimento, e podendo causar a hipertrofia no músculo da moela. Estes valores foram semelhantes aos relatados por Costa et al. (2007b), que encontraram aumento linear ( $P < 0,05$ ) no peso absoluto e relativo da moela, onde destacam que esta variação ocorreu, provavelmente, pelo maior consumo de fibras.

Os valores encontrados para o peso do intestino, peso do intestino delgado e comprimento do intestino grosso de frangos de corte tipo caipira, de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta, estão apresentados na Tabela 6.

Não houve efeito dos tratamentos sobre o peso do intestino do delgado ( $P > 0,05$ ). No entanto, o peso do intestino grosso sofreu efeito ( $P < 0,05$ ). Já para os valores do peso do intestino grosso e comprimento do intestino, os tratamentos com 7,5 e 15% de feno de maniçoba com valores semelhantes entre ( $P > 0,05$ ) foram superiores ( $P < 0,01$ ) ao tratamento com a dieta basal. Esta ocorrência, provavelmente, é devida ao aumento no teor de fibra na dieta.

A fibra bruta é um componente limitante na digestão dos alimentos e, de acordo com Sakomura & Rostagno (2007), o aumento no teor de fibra diminui a digestibilidade dos nutrientes, elevando a taxa de passagem e provocando perdas endógenas de nutrientes e diluição da dieta, atuando como barreira que impede a penetração das enzimas na digestão, além de reduzir a concentração de energia das rações (Arruda et al., 2010).

**Tabela 6.** Peso do intestino grosso (PIgrosso), peso do intestino delgado (PIdelgado) e comprimento do intestino grosso (CIgrosso) de frangos de corte tipo caipira de acordo com os níveis de substituição do feno de maniçoba na dieta

**Table 6.** Large intestine weight (PIgrosso), small intestine weight (PIdelgado) and large intestine length (CIgrosso) of free-range broilers according to the replacement levels of maniçoba hay on the diet

Treatments	PI grosso (g)	PI delgado (g)	CI grosso (m)
0,0	77,02 b	60,82	1,48 b
7,5	80,04 ab	62,95	1,52 ab
15,0	82,62 a	64,88	1,57 a
Média	79,89	62,88	1,52
Tukey	*	NS	*
CV	7,87	8,68	4,99

\*Teste Tukey a 5% de probabilidade: Ns não significativo

Segundo Schneeman (1999), as alterações provocadas pelo aumento do consumo de fibra dietética são observadas diretamente sobre o trato gastrointestinal, sendo que as dietas ricas neste componente dietético são responsáveis por modificações nos processos de ingestão e digestão dos diversos nutrientes. Dentre as propriedades da fibra dietética, incluem-se: capacidade de retenção de água, volume, viscosidade, adsorção e ligação com outros compostos nutricionais. Ainda segundo este mesmo autor, o maior volume do conteúdo intestinal resulta em maior expansão do material volumoso, uma vez que o aumento do volume do conteúdo do intestino delgado está relacionado à capacidade de retenção de água, bem como maior viscosidade da fração fibra dietética. Esta situação conduz a um esvaziamento gastrointestinal mais lento e consequentes aumentos do volume dos órgãos digestivos e, possivelmente, através dela, possa se explicar o comportamento para o tratamento que utilizou maior percentual de fibra.

## CONCLUSÕES

O uso de até 7,5% de substituição da ração convencional pelo feno de maniçoba não influi no desempenho e na qualidade da carcaça.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo financiamento da presente pesquisa.

## LITERATURA CITADA

- Araújo, M.J.; Medeiros, A.N. de; Silva, D.S.; Pimenta Filho, E.C.; Queiroga, R. de C.R.E.; Mesquita, I.V.U. Produção e composição do leite de cabras Moxotó submetidas a dietas com feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell Arg.). Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.10, n.4, p.860-873, 2009.
- Arruda, A.M.V. de; Melo, A.S.; Oliveira, V.R.M. de; Souza, D.H.; Dantas, F.D.T.; Oliveira, J.F. Avaliação nutricional do feno de leucena com aves caipiras. Acta Veterinária Brasileira, v.4, n.3, p.162-167, 2010.
- Azevedo, E.B.; Nörmberg, J.L.; Kessler, J.D.; Bruning, G.; David, D.B.; Falkenberg, J.R.; Chielle, Z.G. Silagem da parte aérea de cultivares de mandioca. Ciência Rural, v.36, n.6, p.1902-1908, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782006000600037>
- Barboza, W.A.; Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Rodrigues, P.B. Níveis de lisina para frangos de corte 22 a 40 e 42 a 48 dias de idade. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.4, p.1091-1097, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-3598200000400020>
- Costa, F.G.P.; Oliveira, C.F.S.; Barros, L.R.; Silva, E.L.; Lima Neto, R.C.; Silva, J.H.V. Valores energéticos e composição bromatológica dos fenos de jureminha, feijão bravo e maniçoba para aves. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.4, p.813-817, 2007a. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000400009>
- Costa, F.G.P.; Souza, W.G.; Silva, J.H.V.; Goulart, C.C.; Martins,

- T.D.D. Avaliação do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Paz & Hoffman) na alimentação de aves caipiras. *Revista Caatinga*, v.20, n.3, p.42-48, 2007b.
- Dantas, F.R.; Araújo, G.G.L.; Silva, D.S.; Pereira, L.G.R.; Gonzaga Neto, S.; Tosto, M.S.L. Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba ("*Manihot*" SP.) com percentuais de co-produto de vitivinícolas desidratado. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.2, p.247-257, 2008.
- Ferreira, A.L.; Silva, A.F.; Perreira, L.G.R.; Braga, L.G.T.; Moraes, S.A., Araújo, G.G.L. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.1, p.129-136, 2009.
- Garcia, A.R.; Batal, A.B.; Baker, D.H. Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment, and processing yield characteristics. *Poultry Science*, v.85, n.3, p.498-504, 2006.
- Matos, D.S. de; Guim, A.; Batista, A.V.; Pereira, O.G.; Souza, E.J.de; Zumba, E.R. de. Estabilidade aeróbica e degradabilidade da silagem de maniçoba (*Manihot* sp.) emurcheada. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.1, n.1, p.109-114, 2006.
- Moreira Filho, E.C.; Silva, D.S.; Andrade, A.P. de; Medeiros, A.N.; Parente, H.N. Composição química de maniçoba submetida a diferentes manejos de solo, densidade de plantio e alturas de corte. *Revista Caatinga*, v.22, n.2, p.187-194, 2009.
- Nunes Irmão, J.; Figueiredo, M.P.; Pereira, L.G.R.; Ferreira, J.Q.; Rech, J.L.; Oliveira, B.M. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.1, p.158-169, 2008.
- Pimenta Filho, E.C.; Silva, D.S.; Medeiros, A.N.; Andrade, A.P. Produção, conservação e utilização de forrageiras do Semi-Árido. *Areia: SEBRAE/PB-CCA/UFPB*, 2004. 38p.
- Pinheiro, C.C.; Rego, J.C.C.; Ramos, T.A.; Silva, B.K.R. da; Warpechowski, M.B. Digestibilidade dos nutrientes e desempenho de frangos de corte consumindo dietas formuladas com diferentes níveis de fibra e suplementadas com enzimas exógenas. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.4, p.984-996, 2008.
- Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L.; Gomes, P.C.; Oliveira, R.F. de; Lopes, D.C.; Ferreira, A.S.; Barreto, S.L. de T. Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005, 186p.
- Sakomura, N.K.; Rostagno, H.S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2007. 283p.
- Santos, M.J.B. dos; Pandorfi, H.; Almeida, G.L.P.; Morril, W.B.; Pedrosa, E.M.R.; Guiselini, C. Comportamento bioclimático de frangos de corte caipira em piquetes enriquecidos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.5, p.554-560, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662010000500014>
- Statistics Analysis Systems Institute - SAS. User's Guide. North Caroline SAS Institute Inc. 1999.
- Schneeman, B.O. Fiber, inulin and oligofrutose: similarities and differences. *The Journal of Nutrition*, v.129, n.7, p.1424-1427, 1999.
- Silva R.D.M; Nakano, M. Sistema Caipira de criação de galinhas. Piracicaba: SEBRAE; 1998. 110p.
- Souza, E.J.O.de; Guim, A.; Batista, A.M.V.; Albuquerque, D.B. de; Monteiro, C.C.F.; Zumba, E.R.F.; Torres, T.R. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.11, n.4, p.1056-1067, 2010.
- Takahashi, S.E.; Mendes, A.A.; Saldanha, E.S.P.B.; Pizzolante, C.C.; Pelícia, K.; Garcia, R.G.; Paz, I.C.L.A.; Quinteiro, R.R. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.4, p.624-632, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352006000400026>