

Desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo farinha de resíduos do processamento de camarões (*Litopenaeus vannamei*)

Fábio Sales de Albuquerque Cunha^{1,2}, Carlos Bôa-Viagem Rabello^{3*}, Wilson Moreira Dutra Junior³, Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke³, Riviana Roberta de Souza Loureiro² e Cleber Rondinelli Gomes de Freitas²

¹Escola Superior de Ciências Humanas, Físicas e Biológicas do Sertão (ESSER), Fundação Universidade Estadual de Alagoas (Funesa), Br 316, km 87,5, 57500-000, Bairro São Vicente, Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil. ²Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). ³Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: cbviagem@ufrpe.br

RESUMO. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico e as características de carcaça de frangos de corte, alimentados com dietas contendo farinha de resíduo do processamento de camarões (FC). Foram utilizados 240 pintos de um dia de idade, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo 5 tratamentos (níveis de inclusão de FC: 0, 3, 6, 9 e 12% em rações a base de milho e farelo de soja) com 4 repetições e 12 aves por unidade experimental. Os níveis de inclusão da FC proporcionaram efeito quadrático apenas para o ganho de peso, demonstrando que os melhores níveis de inclusão na dieta foram de 5,46% e 5,87%, nos períodos de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade, respectivamente, melhorando, inclusive, a pigmentação na carcaça das aves.

Palavras-chave: alimento alternativo, frangos, farinha de camarão.

ABSTRACT. Utilization and effect of shrimp waste meal in the performance and characteristics of broiler (*Litopenaeus Vannamei*) carcass. This experiment was to evaluate the performance of broiler chickens feed with different levels of shrimp meal (SM) in their diet. In this experiment 240 broiler chickens were distributed at a complete randomized design in five treatments and four replications of 12 broiler chickens per experimental unit. The levels of SM were 0, 3, 6, 9 e 12% added to zea mays and soybean-meal ration based. These rations were fed to 1-day-old broiler chicks for 6 weeks (3 weeks of starter rations and 3 weeks of finished ration). Only the weight gain presented significant difference with effects on shrimp meal levels in the ration. The shrimp waste meal (*Litopenaeus vannamei*) resulted in a quadratic effect ($P<0.05$), where the best level included was 5.46 and 5.87% for 1-21 and 22-42 day-old, respectively. The increasing levels of SM inclusion improved the pigmentation of the birds' food-pad.

Key words: alternative food, broiler chickens, shrimp meal.

Introdução

A agropecuária nacional, em especial o setor avícola, sofre bastante pressão tanto do mercado interno quanto do externo. Os insumos, especialmente o milho e a soja que são os ingredientes que compõem a maior proporção das dietas de aves, têm seu preço atrelado ao dólar, fato que estabelece bastante instabilidade nas práticas mercantis desses produtos; outro ponto que não se pode deixar de levantar é a sazonalidade e a regionalização da produção interna do milho e da soja e, com isso, têm-se preços diferenciados para diferentes épocas do ano e regiões do país.

A utilização de produtos alternativos na

composição das dietas de aves pode representar, em alguns casos, uma alternativa viável ou ainda promover um desenvolvimento local para certas regiões do país. A intenção não é revolucionar as questões da alimentação animal, mas sim estudar possíveis alternativas para a redução dos custos na criação de aves em épocas do ano ou em regiões onde exista a dificuldade de aquisição de alguns insumos clássicos utilizados na alimentação animal.

A literatura técnico-científica apresenta alguns alimentos alternativos com possibilidade de compor as dietas para animais, podendo aqui ser destacada a farinha do resíduo do processamento de camarões (FC), que se revela um subproduto em

franca ascensão de oferta na região Nordeste do Brasil (NE), tendo em vista a expansão e as possibilidades futuras da exploração camaroneira nessa região.

O NE é responsável por aproximadamente 97% da produção nacional de camarões, estimada em 75.904 toneladas. O Estado de Pernambuco ocupa a 3.^a colocação no ranking nacional com uma produção de aproximadamente 4.531 toneladas (ABCC, 2004). Esse volume proporciona cerca de 1.994 toneladas de resíduos, isso com base nas argumentações de Genart (2001), segundo o qual esse subproduto pode representar um rendimento de aproximadamente 44% após o processamento do camarão marinho (*Litopenaes vannamei*) e é constituído basicamente do cefalotórax, exoesqueleto e, em alguns casos, contém o camarão inteiro.

Vários autores têm descrito nas literaturas científicas as potencialidades da farinha de resíduos de camarões (FC) como fonte protéica para dietas de aves, a exemplo de Morrison (1959), para quem a FC é um suplemento protéico de bom valor para aves e suínos. A respeito, Rosenfeld *et al.* (1997) utilizaram a FC em níveis crescentes em dietas de frangos de corte e constaram que o desempenho das aves não foi comprometido quando os níveis de inclusão da FC cresciam até 50% da fonte protéica das dietas.

Cancherini *et al.* (2001) concluíram que o uso de subprodutos de origem animal em dietas para frangos de corte, formuladas com base na proteína bruta ou proteína ideal, influenciaram de forma significativa o desempenho de frangos de corte na fase final, quando os melhores resultados foram encontrados com a dieta testemunha à base de milho e soja.

Se todas estas alegações não fossem suficientes, as questões ambientais já justificariam as pesquisas com os resíduos do beneficiamento do camarão, pois trata-se de um elemento que pode causar enormes transtornos ao meio ambiente. É prática das indústrias de beneficiamento descartar os resíduos do processamento do camarão. Se levarmos em conta o volume processado de camarões e os conteúdos em elementos sulfurados que contém esses descartes, torna-se possível o entendimento quanto à necessidade de determinar alternativas viáveis para a utilização desse subproduto. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi estudar os efeitos da inclusão da farinha do cefalotórax do camarão marinho em rações sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte.

Material e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada na cidade de Recife, Estado de Pernambuco.

Foram utilizados 240 pintos de corte machos AgROSS® 308, com um dia de idade e peso médio inicial de 42,5 g, distribuídos de acordo com um delineamento inteiramente ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada unidade experimental era composta por 12 aves. O período total de criação das aves foi de 42 dias, dividido em dois subperíodos, 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade das aves. Durante o período experimental, a temperatura média foi de 28,70°C.

Os tratamentos experimentais consistiram de 5 níveis de adição da farinha do resíduo do processamento de camarões, como sendo: 0,0; 3,0; 6,0; 9,0 e 12,0%, para os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, respectivamente. As dietas experimentais foram formuladas mantendo-se os mesmos níveis nutricionais e energéticos para todos os tratamentos, conforme apresentado nas Tabelas 1 e 2.

Ao fim de cada período de criação, todas as aves de cada unidade experimental foram pesadas e os dados foram anotados em fichas próprias. Os parâmetros avaliados foram: ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA). As dietas foram ofertadas à vontade.

No 42º dia foi retirada uma amostra de 4 aves por unidade experimental, a qual representasse o peso médio de cada parcela, a fim de gerar informações para o cálculo dos rendimentos de carcaça, de peito, de coxa, de sobre-coxa, de vísceras comestíveis (fígado, coração e moela) e do percentual de gordura abdominal. As aves selecionadas foram submetidas a um jejum de 4 horas; em seguida, foram marcadas individualmente, pesadas antes e após o jejum, abatidas (sangradas, depenadas, evisceradas e lavadas) e resfriadas em freezer por 24 horas. No dia seguinte, foram efetuados os cortes e anotados os pesos dos cortes industriais e vísceras comestíveis. Para o cálculo do rendimento de carcaça, foi considerado o peso da carcaça limpa sem pés, pescoço e cabeça em relação ao peso da ave após o jejum.

Tabela 1. Composição percentual e nutricional das rações experimentais na primeira fase experimental (um a 21 dias).

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Níveis de inclusão da FC nas rações (%) <i>proportion used in the experimental diets</i>				
	0	3	6	9	12
Milho	60.861	62.013	63.165	64.317	65.386
<i>Zea maize</i>					
Farelo de soja 48%	34.447	30.931	27.414	23.898	20.397
<i>Soybean meal</i>					

Farinha do resíduo camarão	-	3.000	6.000	9.000	12.000
<i>Shrimp waste meal</i>					
Fosfato bicálcico	1.760	1.586	1.412	1.238	1.064
<i>Dicalcium phosphate</i>					
Calcário Calcítico	1.020	0.783	0.546	0.308	0.071
<i>Limestone</i>					
Óleo de soja	0.723	0.525	0.328	0.130	-
<i>Soybean oil</i>					
Sal comum	0.501	0.456	0.410	0.365	0.319
<i>Sodium chloride</i>					
L - Lisina 78,8%	0.155	0.165	0.174	0.184	0.194
<i>L - lysine</i>					
DL -Metionina 99%	0.073	0.082	0.091	0.100	0.110
<i>DL - methionine</i>					
Mistura vitamínica ¹	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
<i>Vitamin mix</i>					
Mistura mineral ²	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
<i>Mineral mix</i>					
BHT ³	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Nutrientes					
<i>Nutrients</i>					
Energia metabolizável (kcal kg ⁻¹)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
<i>Metabolizable energy</i>					
Proteína bruta (%)	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
<i>Crud protein</i>					
Cálcio (%)	0.960	0.960	0.960	0.960	0.960
<i>Calcium</i>					
Fósforo disponível (%)	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450
<i>Available phosphorus</i>					
Gordura (%)	3.259	3.450	3.640	3.830	4.085
<i>Fat</i>					
Fibra (%)	2.737	2.934	3.148	3.354	3.559
<i>Fiber</i>					

¹Suplemento Vitaminico (Quantidade/kg de ração): Vit. A 2000000 UI; Vit. D3 500000 UI; Vit E 3750 UI; Vit k 450 mg; Vit B1 450 mg; Vit B2 1500 mg; Vit. B6 700mg; Vit B12 3000 mg; Niacina 10000 mg; Ac. Fólico 250mg; Ac. Pantotênico 3750 mg; Biotina 15 mg; Selênio 75 mg; Colina 100000 mg; Metionina 300 g; Ag Anticoccidiano 25 g; Prom. Crescimento 15 g; Antioxidante 7,5g. ²Suplemento Mineral (Quantidade/kg de ração): Manganês 150000 mg; Zinco 100000 mg; Ferro 100000; Cobre 16000mg; Iodo 1500 mg. ³Butil-hidrox-tolueno

Os valores nutricionais dos alimentos utilizados nas formulações das rações experimentais foram obtidos das tabelas de composição de alimentos de Rostagno *et al.* (2000), enquanto os valores referentes à composição da farinha do resíduo do processamento de camarões foram utilizados dos valores determinados no laboratório de nutrição da Fábrica de Rações Purina, exceto para energia metabolizável que utilizou os valores relatados por Rosenfeld *et al.* (1997), conforme apresentado na Tabela 3.

O processamento das cabeças do camarão para a produção da farinha foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFRPE, onde as cabeças foram secas em estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 55°C por um período de 72 a 84 horas. Após a secagem, as cabeças foram trituradas em máquina desintegradora de grãos, utilizando-se peneira de 2 mm.

Tabela 2. Composição percentual e nutricional das rações experimentais na segunda fase experimental (22 a 42 dias).

Table 2. Diet composition for broiler chicks from 22 to 42 days old.

Ingredientes	Níveis de inclusão da FC nas rações (%)				
	<i>proportion used in the experimental diets</i>				
	0	3	6	9	12
Milho	65.439	66.591	67.743	68.905	70.057
<i>Maize</i>					
Farelo de soja 48%	27.598	24.082	20.566	17.048	13.532
<i>Soybean meal</i>					
Farinha do resíduo camarão	-	3.000	6.000	9.000	12.000

<i>Shrimp waste meal</i>					
Fosfato bicálcico	1.605	1.431	1.257	1.083	0.909
<i>Dicalcium phosphate</i>					
Calcário calcítico	0.967	0.730	0.492	0.255	0.018
<i>Limestone</i>					
Óleo de soja	3.171	2.973	2.776	2.575	2.377
<i>Soybean oil</i>					
Sal comum	0.425	0.379	0.334	0.283	0.238
<i>Sodium chloride</i>					
L - Lisina 78,8%	0.242	0.252	0.261	0.271	0.281
<i>L - lysine</i>					
DL -Metionina 99%	0.092	0.101	0.111	0.120	0.129
<i>DL - methionine</i>					
Mistura vitamínica ¹	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
<i>Vitamin mix</i>					
Mistura mineral ²	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
<i>Mineral mix</i>					
BHT ³	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Nutrientes					
<i>Nutrients</i>					
Energia metabolizável (kcal kg ⁻¹)	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200
<i>Metabolizable energy</i>					
Proteína bruta (%)	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200
<i>Crud protein</i>					
Cálcio (%)	0.880	0.880	0.880	0.880	0.880
<i>Calcium</i>					
Fósforo disponível (%)	0.410	0.410	0.410	0.410	0.410
<i>Available Phosphorus</i>					
Gordura (%)	5.754	5.945	6.135	6.322	6.512
<i>Fat</i>					
Fibra (%)	2.518	2.724	2.929	3.135	3.341
<i>Fiber</i>					

¹Suplemento Vitaminico (Quantidade/kg de ração): Vit. A 1750000 UI; Vit. D3 375000 UI; Vit E 3000 UI; Vit k 375 mg; Vit B1 400 mg; Vit B2 1250 mg; Vit. B6 650 mg; Vit B12 2500 mg; Niacina 8750 mg; Ac. Fólico 175 mg; Ac. Pantotênico 3250 mg; Selênio 75 mg; Colina 75000 mg; Metionina 250 g; Ag Anticoccidiano 15 g; Prom. Crescimento 10 g; Antioxidante 5 g. ²Suplemento Mineral (Quantidade/kg de ração): Manganês 150000 mg; Zinco 100000 mg; Ferro 100000; Cobre 16000mg; Iodo 1500 mg.

Tabela 3. Composição dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais¹.

Table 3. Composition of the ingredients used in the experimental diets.

Nutriente	Ingredientes		
	Milho	F. soja	FC
<i>Nutrient</i>	<i>maize</i>	<i>Soybean meal</i>	<i>Shrimp meal</i>
Matéria seca %	98.00 ¹	88.35 ¹	93.55 ²
<i>Dry matter, %</i>			
Proteína bruta %	8.50 ¹	48.00 ¹	53.83 ²
<i>Crud protein, %</i>			
Energia metabolizável, kcal kg ⁻¹	3.371 ¹	2.540 ¹	2.397 ³
<i>Energy metabolizable</i>			
Cálcio %	0.03 ¹	0.33 ¹	1.30 ²
<i>Calcium, %</i>			
Fósforo %	0.24 ¹	0.66 ¹	1.30 ²
<i>Phosphorus, %</i>			
Gordura %	3.46 ¹	1.27 ¹	17.44 ²
<i>Fat, %</i>			
Cinzas %	1.28 ¹	6.07 ¹	4.85 ²
<i>Ash, %</i>			

¹Composição dos ingredientes segundo Rostagno *et al.* (2000); 2. Composição dos ingredientes determinada no laboratório da fábrica de ração Purina, Recife, Estado de Pernambuco; 3. Composição dos ingredientes segundo Rosenfeld *et al.* (1997).

As análises estatísticas dos parâmetros avaliados foram realizadas com o auxílio do programa computacional Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (1993), e o modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = observação da unidade experimental que receberá o i-ésimo nível da FC no j-ésimo da repetição;

μ = média geral;
 T_i = efeito do tratamento i ;
 $i = 1, 2, 3, 4 \text{ e } 5$;
 ε_{ij} = erro associado a cada observação Y_{ij}

Resultados e discussão

Desempenho zootécnico

Os resultados de desempenho zootécnico (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) de frangos de corte alimentados com diferentes níveis da farinha do resíduo do processamento de camarão (FC), no período de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade e para o período total 1 a 42 dias de idade, estão apresentados na Tabela 4.

Para os períodos estudados neste trabalho, de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade, foi observado que a inclusão da FC proporcionou efeito quadrático ($p < 0,05$) sobre o ganho de peso das aves; a Figura 1 ilustra o comportamento da variável GP para o período total 1 a 42 dias de idade das aves. Estimou-se, através da derivação das equações geradas, que os melhores níveis de inclusão da FC foram: 5,46%, 6,16% e 5,87% para os períodos de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade, respectivamente. Os parâmetros consumo de ração e conversão alimentar não foram afetados pela inclusão da FC nas dietas ($p > 0,05$).

Os resultados encontrados neste trabalho assemelham-se aos encontrados por Raab *et al.* (1971), citados por Rosenfeld *et al.* (1997), os quais não encontraram diferenças significativas no desempenho de frangos de corte com a adição da FC em níveis até 6,8%. Ilian *et al.* (1995) utilizaram a farinha do camarão integral de uma espécie de camarão que habita na costa do Golfo Pérsico, em dietas para frangos de corte, e verificaram que o nível de 5% de FC não proporcionou diferenças estatísticas para o desempenho zootécnico das aves quando comparadas com dietas à base de milho e de soja.

Tabela 4. Desempenho zootécnico de frangos de corte submetidos a dietas com diferentes níveis da farinha do resíduo do processamento de camarão (FC).

Table 4. The effect of shrimp meal on weight gain, feed consumption, and feed conversion.

Um a 21 dias de idade das aves One at 21 days year older			
Desempenho zootécnico das aves Performance of the broiler chickens			
Nível de inclusão (%) Include level	ganho de peso (g) Weight gain	consumo de ração (g) Feed consumption	conversão alimentar (g g ⁻¹) Feed conversion
0	818,97	1014,30	1,21
3	867,90	1045,31	1,15

6	865,75	1056,34	1,19
9	844,09	1030,62	1,16
12	805,63	1026,32	1,21
RG	Q*	ns	ns
R ²	0,96	-	-
CV	2,90	4,06	3,87

Equação
Equation

22 a 42 dias de idade das aves
22 at 42 days old

Nível de inclusão (%) Include level	ganho de peso (g) Weight gain	consumo de ração (g) Feed consumption	conversão alimentar (g g ⁻¹) Feed conversion
0	1574,50	3103,58	1,98
3	1648,87	3135,72	1,91
6	1632,78	3134,60	1,92
9	1667,46	3185,56	1,91
12	1575,90	3037,16	1,92
RG	Q*	ns	ns
R ²	0,78	-	-
CV	4,43	4,64	3,28

Equação
Equation

Período de um a 42 dias de idade das aves
Period of one to 42 days of age of the birds

Nível de inclusão (%) Include level	ganho de peso (g) Weight gain	consumo de ração (g) Feed consumption	conversão alimentar (g g ⁻¹) Feed conversion
0	2393,46	4117,90	1,72
3	2516,77	4181,03	1,66
6	2498,54	4190,94	1,68
9	2511,55	4216,18	1,68
12	2381,54	4063,48	1,70
RG	Q*	ns	ns
R ²	0,90	-	-
CV	3,08	2,29	2,64

Equação
Equation

ns – não-significativo (no significant); Q* – efeito quadrático (quadratic effect) ($P < 0,05$); CV = coeficiente de variação (variation coefficient); (1) $y = 822,82 + 16,821x - 1,54206x^2$; (2) $y = 1575,74 + 27,4844x - 2,2309x^2$; (3) $y = 2398,3 + 44,308x - 3,773x^2$.

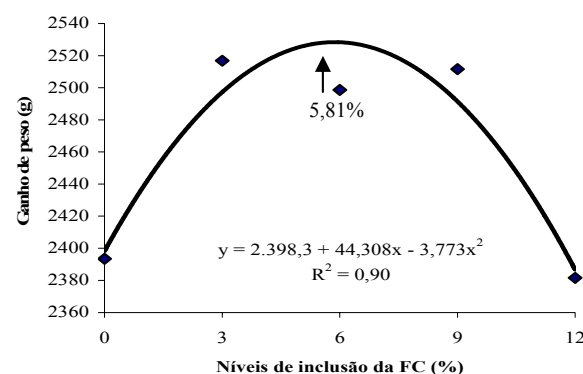


Figura 1. Efeitos da inclusão da FC sobre o GP no período de 1 a 42 dias.

Figure. The effect of shrimp meal on weight gain by one and 42 days.

Damron *et al.* (1964), citados por Rosenfeld *et al.* (1997), não encontraram diferenças estatísticas no desempenho de frangos de corte com a adição da FC no nível de 9,1%, na dieta de frangos de corte, e esse nível de inclusão foi superior aos encontrados neste trabalho. Arellano *et al.* (1997) também não encontraram diferenças estatísticas com a inclusão da FC no nível de até 9% na dieta de frangos de corte, para as variáveis ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar nos períodos de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. O fato é que a inclusão da FC nesses

dois trabalhos citados acima se deu em maior proporção, sem, contudo haver prejuízos no desempenho zootécnico das aves.

Rosenfeld *et al.* (1997) também não encontraram diferenças significativas no desempenho de frangos de corte para o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, no período de 1 a 42 dias, quando substituíram o farelo de soja pela FC nos níveis de 0,0; 10,0; 20,0; 30,0 e 40%, como fonte protéica na dieta das aves, na qual o nível de substituição do farelo de soja pela FC foi superior ao deste trabalho, que foi de 21,88% e 29,27% para o 1º e 2º períodos de criação das aves, respectivamente. Entretanto, na composição das dietas estudadas por Rosenfeld *et al.* (1997), além da FC e do farelo de soja, foi utilizada a farinha de carne como fonte de proteína nas dietas, fato que pode ter melhorado o perfil aminoácido das dietas.

Firmino (1998) citado pela FAO (2003), substituindo a farinha de peixe por farinha de resíduos do processamento de camarões, variando os níveis em até 66% e preservando os níveis de proteína bruta das dietas, não encontrou diferenças significativas no desempenho de frangos de corte. Já Jarquin *et al.* (1972) citado pela mesma FAO, relata que os subprodutos do camarão proporcionam ganhos de pesos em frangos de corte, semelhantes às aves alimentadas com farinha de peixe. Talvez essas alegações sirvam para explicar o comportamento da variável GP, pois é comum a melhora no desempenho zootécnico de frangos de corte quando estes são alimentados com dietas que contenham farinhas de origem animal, em substituição parcial à soja em suas diversas formas, existindo a possibilidade de os níveis próximos a 6% proporcionarem um melhor perfil nutricional da dieta e, dessa forma, favorecerem um melhor desempenho zootécnico das aves.

Vários autores têm comentado e publicado sobre a eficiência dos aminoácidos naturais presentes nos alimentos e aminoácidos sintéticos. Os de origem natural, sobretudo os provenientes de produtos de origem animal, geralmente proporcionam melhoras no desempenho zootécnico. Para Rob (1999), o uso de perfis de aminoácidos para ganho corporal como base nas formulações de dietas resulta em melhora na eficiência de nitrogênio, o que pode explicar os resultados satisfatórios deste trabalho.

Firmino *et al.* (2004) estudaram a inclusão da farinha de camarões em dietas para suínos, comparando esse alimento com uma dieta que continha farinha de peixe. Os autores verificaram que há necessidade de se aumentar os níveis da FC para assemelhar-se à dieta que contém farinha de peixe. No mesmo sentido, Oduguwa *et al.* (2004) não recomendam a substituição total da farinha de pescado pela farinha de resíduos do processamento de

camarões em dietas de frangos de corte.

Com o aumento dos níveis de FC, ocorreu uma redução na variável ganho de peso, fato que pode ter ocorrido devido ao aumento dos níveis de quitina nas dietas, nutriente que apresenta baixa digestibilidade.

Características de carcaça

Na Tabela 5, na qual se encontram os resultados das variáveis, o rendimento de carcaça e o peso ao abate, verificou-se efeito quadrático ($p < 0,05$) com a inclusão da FC nas dietas das aves; na Figura 2, ilustra-se o comportamento da variável rendimento de carcaça, na qual, também, foi estimado o melhor nível de inclusão da FC para a variável, encontrando-se o valor de 5,17% do alimento em teste.

Tabela 5. Efeito da inclusão da farinha do resíduo do processamento de camarões sobre as características de carcaça de frangos de corte.

Table 5. The effect of shrimp meal on carcass characterization.

Parâmetros	Níveis de inclusão FC (%)					Reg*	R ²	CV
	0	3	6	9	12			
Peso abate, (kg)	2,423	2,548	2,483	2,513	2,379	Q*	0,77	3,02
Weight								
Rendimento de carcaça (%)	73,49	76,87	75,23	77,20	69,77	Q*	0,77	4,45
Carcass yield								
gordura abdominal (%)	2,21	2,33	2,54	2,51	2,70	L*	0,92	10,0
Abdominal fat								
Rendimento de peito (%)	31,70	31,64	30,91	32,20	32,42	ns	-	3,45
Breast yield								
Rendimento de coxa (%)	14,42	13,67	13,99	13,79	13,65	ns	-	2,72
Drumstick yield								
Rendimento da sobre-coxa (%)	15,96	16,17	15,71	15,86	15,62	ns	-	4,89
Thigh								
Rendimento do fígado (%)	2,25	2,29	2,54	2,45	2,34	ns	-	8,36
Liver yield								
Rendimento do coração (%)	0,55	0,54	0,52	0,54	0,54	ns	-	10,0
Heart yield								
Rendimento de moela (%)	1,83	1,75	1,60	1,63	1,73	Q*	0,87	6,16
Gizzard yield								
Pigmentação das canelas (%)	2,00	2,75	3,02	3,43	3,39	L*	0,88	15,5
Leg pigmentation								

ns – não-significativo (no significant); L* - efeito linear (linear effect); Q* - efeito quadrático (quadratic effect) ($P < 0,05$); CV = coeficiente de variação (variation coefficient).

Rosenfeld *et al.* (1997), substituindo a fonte protéica da dieta pela FC nos níveis de 0,0; 60,0; 80,0 e 100%, não encontraram diferenças estatísticas para o rendimento de carcaça, embora o peso da carcaça tenha sofrido efeitos significativos com a adição da FC nas dietas.

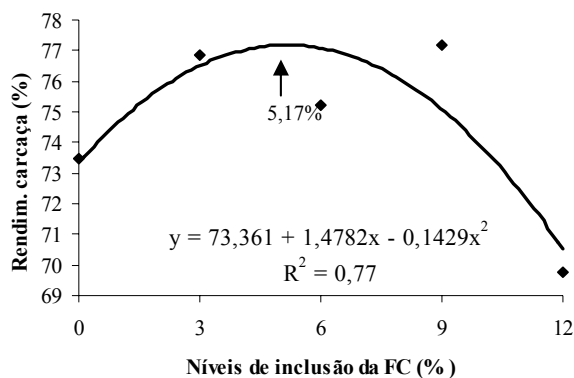


Figura 2. Efeitos da inclusão da FC sobre o rendimento de carcaça.
Figure 2. Effect the include of shrimp meal carcass yield.

Ngoan (2002), avaliando a substituição da farinha de peixe pela silagem de resíduos de camarões no nível de 50% de substituição da proteína bruta em dietas para suínos, verificou que o desempenho dos animais não foi afetado pela substituição com silagem de resíduos de camarões nas dietas. No entanto, quando os percentuais de substituição se modificaram para 100% da PB da dieta, o desempenho foi reduzido, embora as características de carcaça não tenham se alterado pela substituição.

Ngoan (2002), averiguando a substituição da farinha de peixe pela silagem de resíduos de camarões no nível de 50% de substituição da proteína bruta em dietas para suínos, verificou que o desempenho dos animais não foi afetado pela substituição com silagem de resíduos de camarões nas dietas. No entanto, quando os percentuais de substituição se modificaram para 100% da PB da dieta, o desempenho foi reduzido, embora as características de carcaça não tenham se alterado pela substituição.

Os rendimentos de peito, de coxa e de sobre-coxa em relação à carcaça não foram influenciados estatisticamente pelos níveis de inclusão da FC nas dietas.

Para as vísceras comestíveis, observamos que apenas a moela teve o seu índice de desenvolvimento em relação à carcaça afetado pela adição da FC nas dietas; foi estimado que a taxa de 7,22% da FC proporcionou o menor desenvolvimento da moela.

Quando foram analisados os percentuais de gordura depositados na região abdominal das aves, foi verificado que eles sofreram efeito linear crescente com o aumento dos níveis de FC nas dietas. O acúmulo de gordura na região abdominal em frangos de corte pode ser decorrente de diversos fatores como sexo, densidade energética da dieta, temperatura ambiente, idade e origem da fonte lipídica da dieta dentre outros. Nesse caso, o que afetou essa variável foi o elevado teor de gordura da farinha de camarão, que proporcionou um aumento crescente de gordura nas rações e, conseqüente ingestão pelas aves.

Para a variável pigmentação das canelas das aves, foram observadas diferenças estatísticas com a inclusão da FC, fato que proporcionou efeito linear no comportamento da pigmentação. As rações com maior nível de FC levaram, obviamente, ao maior consumo proporcional desse ingrediente. Desse modo, calculou-se que os consumos médios da FC por ave foram: 0; 125,43; 251,45; 379,45 e 487,61 g ave⁻¹ no período total, para os tratamentos 0, 3, 6, 9 e 12% de FC, respectivamente. Como conseqüência, as aves que consumiram uma maior quantidade de

astaxantina, pigmento de coloração amarelo-alaranjado, apresentaram uma intensidade crescente dessa cor nos seus pés.

Chawan e Gerry (1974) verificaram efeito linear crescente quando alimentaram aves com a farinha do resíduo do processamento de camarões, como fonte de xantofilas.

Jauregui *et al.* (2003) testou a inclusão da FC na alimentação de poedeiras nos níveis de 0 a 25% e concluiu que a FC, quando adicionada em 20% da dieta, não comprometeu o desempenho das aves, entretanto, a coloração da gema do ovo apresentou-se mais pigmentada.

O uso de substitutos para o milho e a soja por vezes provocam efeitos deletérios na coloração das carcaças das aves. Linta *et al.* (1998), avaliando o valor nutricional do trigo na alimentação de suínos e de aves, verificaram que a pigmentação das canelas das aves foi linearmente menor quando os níveis de trigo com grãos germinados cresceram nas dietas dos animais. Esses resultados coincidem com os encontrados por Albino *et al.* (1993), que trabalharam com tritcale e trigoilhado em dietas para frangos de corte e constataram despigmentação das carcaças das aves quando alimentadas com esses ingredientes.

O uso de corantes em dietas para aves, a fim de promover melhoria no aspecto visual das carcaças e das gemas de ovos, pode ser feito por meio de corantes artificiais, mas essa prática concorre para a elevação dos custos e passa por restrições impostas por alguns nichos do mercado. Com base nesse problema, a utilização de alimentos que contenham pigmentos naturais como as xantofilas podem representar benefícios no aspecto colorimétrico dos produtos avícolas, sem proporcionar problemas com as exigências de mercado, minimizando as injúrias ligadas às questões de saúde alimentar, melhorando a aceitação dos produtos sem, contudo, lançar mão de corantes artificiais.

Conclusão

A farinha de cabeça do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) pode ser utilizada como ingrediente alternativo em dietas para frangos de corte como fonte coadjuvante de proteína em níveis de 5,46 e 5,87% das dietas, nos períodos de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade, respectivamente, sem comprometer as características de desempenho zootécnico. Entretanto, para a variável pigmentação das canelas, verificou-se efeito linear crescente. Quando foram avaliadas as características de carcaça, os níveis de 5,17 e 5,32% proporcionaram melhor rendimento de carcaça e peso ao abate, respectivamente.

Dessa forma, entende-se que níveis entre 5 e 6% da FC podem promover melhoria no desempenho

zootécnico e ainda melhorar as características das carcaças de frangos de corte.

Referências

- ABCC-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. Censo da carcinicultura nacional 2004. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/Tabelas%20CENSO%20SITE.pdf>>. Acesso em: 18 dez 2005.
- ALBINO, L.F.T. *et al.* Uso de triticales e trigoilhão em dietas para frangos de corte. *Comunicado técnico/205*. Concórdia: Embrapa CNPSA, 1993.
- ARELLANO, L. *et al.* Shrimp herd meal utilization in broiler feeding. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 76 (supplement), p. 85, 1997.
- CANCHERINI, L.C. *et al.* Utilização de subprodutos de origem animal em ração para frangos de corte com base na proteína ideal no período de 43 a 49 dias de idade. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 724-725.
- CHAWAN, C.B.; GERRY, R.W. Shrimp waste as a pigment source in broiler diets. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 53, p. 671-676, 1974.
- FAO (Food and agriculture organization of the untied nations) Animal feed resources information system. shrimp meal. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/DATA/338.htm>>. Acesso em: 06 mar. 2003.
- FANIMO, A.O. *et al.* Feeding value of shrimp meal for growing pigs. *Arch. Zootec.*, Córdoba, v. 53, n. 201, p. 77-85, 2004.
- GENART, A.G. The effect of using different levels of shrimp meal in laying hen diets. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 80, p. 633-636, 2001.
- GENART, A.G. Harina de subproductos de tilapia: la outra harina de pescado. *Indústria Avícola*, p. 20-24, 2003.
- ILIAN, M.A. *et al.* Evaluation of shrimp by-catch meal as broiler feedstuff. *Nutrition Rep. Int.*, Safat, v. 31, n. 2, p.487-492, 1985.
- JARQUIN, R. *et al.* Evaluation of teh nutritive value of byproducts from shrimp in chick feeding. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/Data/735.htm>>. Acesso em: 08 ago. 2003.
- JAUREGUI, M.E.C. *et al.* Inclusión de harina de cabezas de camarón (*Pinaeus* sp.) a reciones de galinas ponedoras y su efect la pigmentación de yema de huevo. Disponível em: <<http://ia.cu/resum/prod.hue.htm.42k>>. Acesso em: 21 Jan. 2003.
- LINTA, G.J.M.M. *et al.* O trigo na alimentação de suínos e aves. *Comunicado técnico*. Concórdia: Embrapa CNPSA., n. 221, 1998.
- MORRISON, F.B. *Alimentos e alimentação dos animais*. Rio de Janeiro: Ed. Melhoramentos, 1959.
- NGOAN, L.D. Evaluation of shrimp by-products for pigs in central Vietnam. Disponível em: <<http://www.huv.slu.se/phD-abstracts/Ngoan.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2002.
- ODUGUWA, O.O. *et al.* The Feeding Value of Sun-dried Shrimp Waste-Mel Based Diets for Starter and Finisher Broilers. *Arch. Zootec.*, Córdoba, v. 53, n. 201, p. 87-90, 2004.
- ROB, A.H.M. Nutrição de aminoácidos para frangos de corte: ciência e realidade comercial. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL ACAV SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, 1., 1999. Concórdia. *Anais...* Concórdia: Embrapa, 1999. p. 102-101.
- ROSENFELD, D.J. *et al.* The effect of using different levels of shrimp meal in broiler diets. *Poult. Sci.*, Champaign, v. 76, p. 581-587, 1997.
- ROSTAGNO, H.S. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000.
- UFV-UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *Sistema para análises estatísticas e genéticas -SAEG: manual de utilização do programa*. Viçosa: UFV, Central de Processamento de Dados. 1993.

Received on February 01, 2006.

Accepted on July 13, 2006.