



Efeito da Inclusão de Farinha de Silagem de Pescado Adicionada de Farelo de Arroz Desengordurado na Dieta de Codornas Japonesas (*Coturnix Coturnix Japonica*)¹

*Effect of Adding Flour Fish Silage Added to defatted rice bran in the diet of Japanese Quails (*Coturnix Coturnix Japonica*)¹*

Darlane Beatriz Schoffen Enke², Vinícios Tabeleão³, Cleber Bastos Rocha³, Fernando Rutz⁴, Leonor Almeida de Souza Soares⁵

Resumo - O trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de codornas japonesas em período de crescimento, submetidas às dietas contendo substituição de fontes protéicas de origem vegetal e da farinha de pescado comercial pela farinha de silagem de pescado. Foram utilizadas 150 codornas fêmeas, com 37 dias de idade, distribuídas aleatoriamente, em 3 tratamentos: controle – à base de ingredientes vegetais (C), farinha de silagem de pescado adicionado de farelo de arroz desengordurado (FSP + FAD) e farinha de pescado comercial adicionado de farelo de arroz desengordurado (FP + FAD), sendo complementadas com os demais ingredientes necessários às exigências das aves, de acordo com NRC 1994. As dietas foram ofertadas durante 90 dias, havendo abates escalonados em 30, 60 e 90 dias. As variáveis avaliadas foram: ganho de peso semanal, conversão alimentar e rendimento de carcaça. Os resultados submetidos à análise de variância e teste de Tukey indicaram que os ganhos de peso das codornas, bem como as demais variáveis analisadas, das codornas alimentadas com as diferentes dietas não se diferenciaram ($p > 0,05$) entre si, o que indica que as dietas testadas demonstraram qualidades satisfatórias para a espécie em estudo.

Palavra-chave: silagem ácida, resíduo de pescado, desempenho.

Abstract: The work aimed to evaluate the performance of japanese quails in growth period. The birds were submitted to diets substituting protein sources of vegetable origin and flour of commercial fish, for flour of silage of fish. 150 female quails were used, with 37 days of age, distributed in randomized blocks, in 3 treatments: Control – based on vegetable ingredients (C), flour of silage of fish added of degreased rice bran (FSF + DRB) and flour of commercial fish added of

degreased rice bran (FCF + DRB), being complemented with the other necessary ingredients to the demands of the birds, in agreement with NRC 1994. The diets were offered for 90 days, with abates made in 30, 60 and 90 days. The assessed variables were: average weekly weight, alimentary conversion and carcass yield. The data checked through analysis of variance and test of Tukey, indicated that the weight gains, as well as the other analyzed variables, of the quails submitted to the different diets did not differ ($p>0,05$) from each other, it indicate that the tested diets demonstrated satisfactory qualities for the species under study.

Keywords acid silage, fish residue, degreased rice bran, performance

Autor para correspondência. E. Mail: schoffenke@yahoo.com.br

1 Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada a Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

2 Eng. Alimentos, Mestre em Eng.e Ciência de Alimentos, FURG, schoffenke@yahoo.com.br

3 Med. Vet., UFPEL

4 Dr. Professor do Departamento de Zootecnia, PPGZ, UFPeI/RS

5 Dra. Ciência de Alimentos, Colaboradora do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, FURG/RS

Introdução

Sabe-se que a alimentação representa cerca de 70% do custo da produção das aves, sendo difícil, portanto, aliar qualidade e preço, com o agravante de que nos últimos anos tem ocorrido escassez de matérias - primas, devido à competição para o consumo humano (MOREIRA et al., 1998; SALES, 1995).

Muitos criadores utilizam subprodutos da indústria como ingrediente de suas rações, reduzindo os investimentos

e oferecendo aos animais uma dieta com alto valor nutritivo.

Em virtude da sazonalidade e dos preços de produtos como o milho e o farelo de soja, ingredientes que mais contribuem para a elevação dos custos de produção de frangos de corte, tem havido crescente busca por alimentos "alternativos", principalmente os subprodutos agro-industriais, que são ingredientes de baixo custo e encontrados facilmente em certas

regiões e em algumas épocas do ano (GRANGEIRO et al., 2001).

A obtenção da farinha de pescado tradicional, através do processo termo-mecânico, demanda grande quantidade de matéria-prima para entrar na linha de processamento da indústria, o que leva pelo tempo de espera, a uma acentuada degradação da matéria orgânica. Neste sentido, alguns estudos vêm demonstrando o potencial da farinha de silagem ácida de resíduo de pescado em substituição à farinha de pescado tradicional, a qual demanda um número menor de equipamentos para sua produção, menor custo e uma melhor qualidade do produto final (SALES et al., 2002).

Segundo PEIXOTO & MAIER, (1993) a farinha de peixe constitui-se em importante suplemento protéico para monogástricos. Com teor elevado de proteína, em geral de 50%, destaca - se pela distribuição de aminoácidos que contém. Contudo, é um alimento

extremamente variável em composição e sujeito à deterioração.

Existem vários fatores que têm contribuído para o aumento da criação de codornas no país, entre eles se destacam: o rápido crescimento, a precocidade na produção e a maturidade sexual (35 a 42 dias), a alta produtividade (média de 300 ovos/ano), pequenos espaços para grandes populações, longevidade em alta produção (14 a 18 meses), o baixo investimento e, conseqüentemente, o rápido retorno financeiro (PINTO et al., 2002).

A utilização de codornas de postura para abate poderia ser uma fonte de renda extra para os produtores, já que após período produtivo de postura estas são descartadas. Oliveira et al.

(2002) menciona que ainda são escassos os resultados sobre exigências nutricionais de codornas japonesas visando à produção de carne, além da maioria dos dados serem provenientes de literatura estrangeira, diferindo das condições

ambientais brasileiras (SOUZA et al., 2009).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da substituição de produto de origem vegetal Farelo de Arroz desengordurado e farinha de pescado comercial pela farinha de silagem de resíduos de pescado

Material e Métodos

A farinha de silagem ácida de resíduo de Corvina (*Micropogonias furniere*) foi obtida através de processo desenvolvido na Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG, iniciado por Nunes (2001), modificado por SEIBEL & SOUZA – SOARES, (2003) e aperfeiçoado por BENITES (2003), conforme descrito na Figura 1.

O farelo de arroz desengordurado (FAD) foi cedido pela indústria IRGOVEL- Indústria Riograndense de Óleos Vegetais Ltda, com sede em Pelotas,

adicionadas ao farelo de arroz desengordurado, sobre o consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de carcaça de codornas japonesas poedeiras (*Coturnix coturnix japonica*).

RS e a farinha de pescado comercial (FP) - pela Indústria Torquato Pontes de Rio Grande, RS.

Os demais ingredientes, necessários para a elaboração das dietas, foram adquiridos no comércio local.

As rações foram calculadas através do Programa *User Friendly Feed Formulation*- UFFF 1.11 (PESTI et al., 1986), fixando-se os níveis de 20% de proteína, 2950 Kcal de EM/Kg, 3% de cálcio, 0,4 % de fósforo e 0,81 % de metionina + cistina (NRC, 1994).

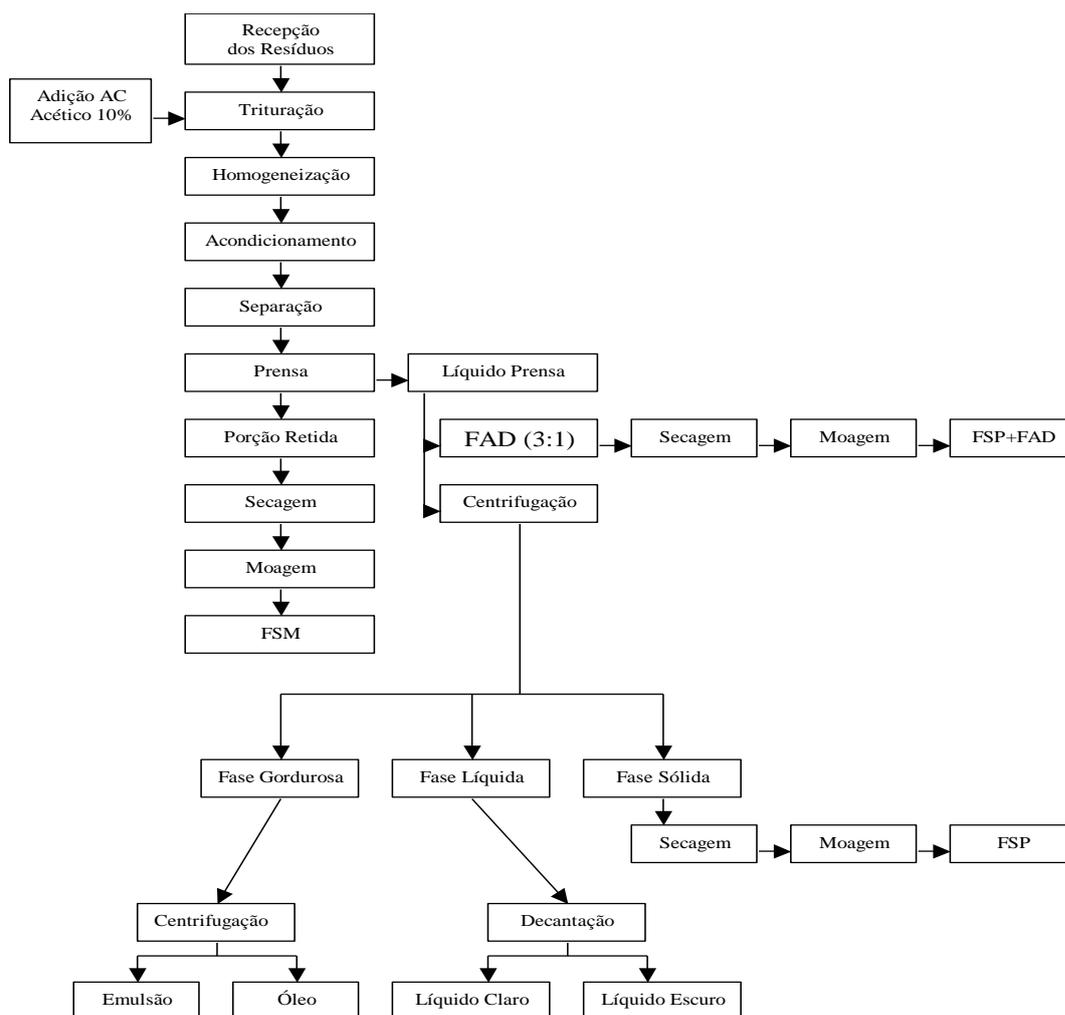


Figura 1. Fluxograma operacional do processo de silagem ácida de resíduos de

corvina, com os respectivos produtos obtidos.

A Tabela 1 apresenta os ingredientes para a formulação das dietas, utilizando-se 7% das farinhas teste, levando-se em consideração as necessidades nutricionais das aves, bem como a composição intrínseca dos ingredientes.

Foram testadas três dietas

experimentais: dieta Controle (dieta à base de ingredientes de origem vegetal); dieta Silagem de Pescado (Silagem líquida de pescado+farelo arroz na proporção de 7%) e dieta Farinha de Pescado (Farinha pescado comercial + farelo de arroz desengordurado na proporção de 7%).

Tabela 1. Formulação e composição bromatológica das dietas experimentais.

Ingredientes (%)	Controle	Silagem Pescado ¹	Farinha Pescado ²
Milho moído	48,40	42,98	54,68
Farelo de Soja	37,14	29,86	25,42
Óleo de arroz	5,08	4,58	1,08
Calcáreo	6,74	5,96	3,76
Fosfato Bicalcítico	1,56	1,66	0,00
NaCl	0,46	0,46	0,46
Premix ³	0,50	0,50	0,50
Metionina	0,12	0,00	0,10
Farelo de arroz desengordurado	0,00	7,00	7,00
Silagem	0,00	7,00	0,00
Farinha pescado	0,00	0,00	7,00
TOTAL	100	100	100

¹Dieta farinha de silagem de resíduo de pescado e farelo de arroz desengordurado.

²Dieta farinha de pescado comercial e farelo de arroz desengordurado.

³Suplemento Mineral Vitamínico (IMCOVIT)- quantidade por quilograma do produto: niacina (5.000mg), ácido pantotênico (1.500mg), piridoxina B6 (60mg), cianocobalamina B12 (2.500mcg), riboflavina B2 (600mg), vitaminas: E (1.000mg), A (2.000.000 UI), D₃ (600.000 UI) e K menadiona (47mg), tiamina B1 (10mg), colina (70.000mg), ácido fólico (2mg), antioxidante (15.000mg), manganês (10.000mg), cobre (1.720mg), zinco (8.600mg), cobalto (50mg), iodo (100mg), ferro (15.000mg) e selênio (29mg).

No Laboratório de Bioquímica Tecnológica do Departamento de Química – FURG foram realizadas as análises químicas de composição proximal das rações experimentais, sendo: Umidade, Minerais Totais, Extrato Etéreo e Proteína Bruta – macro kjeldahl (A.O. A.C., 1995).

O experimento foi realizado nos meses de junho a setembro de 2003, no

Laboratório de Experimentação Animal do Biotério Central, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Foram utilizadas 150 codornas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*) com 37 dias de idade, provenientes de criatório comercial. O planejamento experimental empregado foi inteiramente casualizados. As aves foram distribuídas ao acaso em 3 tratamentos

com duplicatas, perfazendo 50 animais/tratamento, seus pesos médios iniciais variavam de 76 a 136 g. As codornas foram alojadas em gaiolas de 15 cm altura x 20cm comprimento x 30cm largura, supridas com bandejas coletoras de excretas, contendo maravalha. Cada gaiola era composta por 5 animais.

Durante o experimento as aves receberam diariamente dieta e água “*ad libitum*”. O ambiente manteve-se sob condições de temperatura ($22^{\circ}\text{C} \pm 1$) e luminosidade (16 horas de claro/8 horas de escuro) controlada por temporizador.

Foram realizadas diariamente inspeção,

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta a composição proximal (média de triplicata) das diferentes dietas experimentais, com suas respectivas comparações de médias, os teores de carboidratos foram determinados por diferença. Verifica-se que os valores de

limpeza, com troca de água e das bandejas com as excretas.

As aves foram abatidas, aos 30, 60 e 90 dias de experimentação, ou seja, com 67, 97 e 127 dias de idade sendo analisado os seguintes dados: consumo médio diário/ave nos diferentes períodos, ganho de peso médio semanal, conversão alimentar, rendimento de carcaça, além das variáveis de economicidade como conversão alimentar em ganho de peso.

Os dados foram submetidos estatisticamente à análise de variância e teste de Tukey ($P < 0,05$) utilizando o software Statistica 5.0.

umidade, cinzas e proteína bruta foram semelhantes, e que o nível de lipídios diferenciado, pois as rações elaboradas tinham como base a energia metabolizável (EM) para a ave e não o teor lipídico da dieta.

Tabela 2. Composição Proximal (%) das diferentes dietas experimentais

Dieta ¹	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteínas	Carboidratos
Controle	10,76 a ²	9,34 a	8,07 a	22,09 a	49,74 a
FSP+FAD	10,96 a	9,43 a	7,78 a	22,36 a	49,47 a
FP+FAD	11,44 a	9,13 a	4,49 b	20,68 a	45,74 b

¹ Controle = Dieta preparada com ingredientes de origem vegetal; FSP+FAD = Dieta contendo farinha de silagem de pescado mais farelo de arroz desengordurado; FP+FAD = Dieta contendo farinha de pescado comercial e farelo de arroz desengordurado. ² Letras minúsculas distintas na coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey, entre as dietas (p<0,05).

O consumo de dieta não demonstrou diferença estatística entre as mesmas dietas testadas, evidenciando que a substituição de ingredientes de origem vegetal pelas farinhas de peixe não afetou o mesmo. Como pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3. Consumo médio diário de ração (g), nos diferentes períodos.

<i>Período</i>	<i>Dietas</i>		
	Controle	FSP	FP
30 dias	27,07 a	26,43 a	26,80a
60 dias	30,88 a	31,57 a	31,11a
90 dias	30,85 a	27,98 a	28,87a

Letras distintas indicam diferença (p<0,05) pelo teste de Tukey.

LEANDRO et al. (1999) em seu estudo, também encontraram semelhança entre o consumo das dietas testadas. Os valores encontrados no trabalho assemelham-se aos obtidos por Murakami et al. (1993) que estão numa faixa de 25,27

a 29,23 g para codornas com 42 dias, alimentadas com dietas com níveis de energia metabolizável entre de 2800 e 3000 (kcal EM/ kg).

Na Figura 2 é expresso o ganho de peso semanal das aves, onde é verificado o desempenho similar das aves entre as

diferentes dietas experimentais, embora a dieta contendo farinha de silagem de pescado mais farelo de arroz desengordurado tenha demonstrado valores acima das demais, porém esta diferença não foi confirmada estatisticamente.

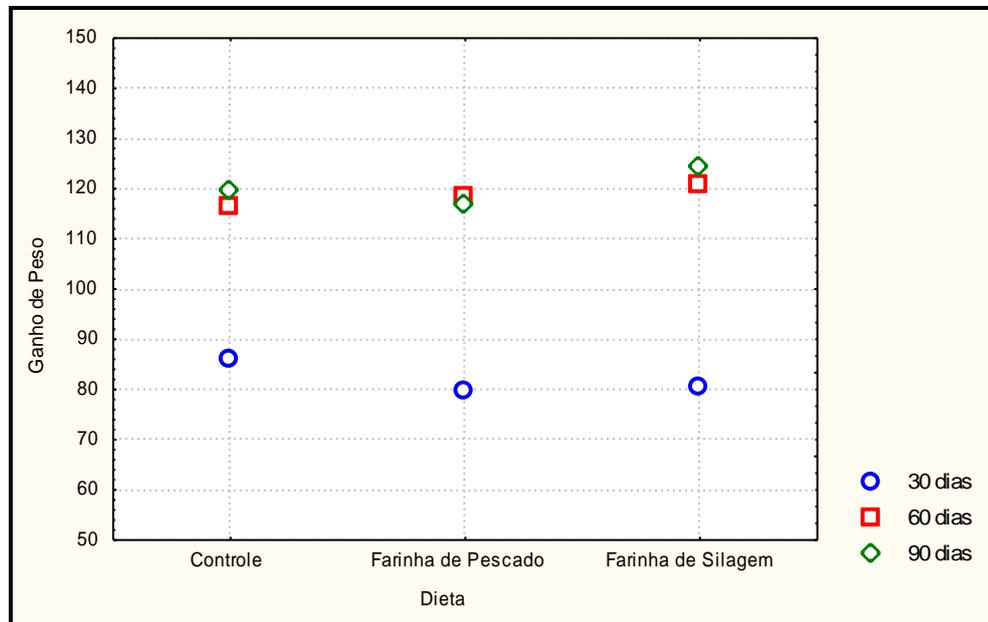


Figura 2. Ganho de peso (g) médio das aves alimentadas com as diferentes dietas.

Oliveira et al., (2002) encontraram ganhos de peso médios(g) de 43,89g para codornas com idade de 27 a 38 dias e de 30,87g para aquelas com 38 a 49 dias. Pinto et al., (2002) utilizando três níveis de energia (2.850, 2.950 e 3.050 kcal de

EM/kg) e cinco níveis de proteína (16, 18, 20, 22 e 24% de PB) para codornas japonesas de postura observou que os níveis de energia das rações não proporcionaram efeito significativo ($P>0,05$) sobre o peso final das codornas.

Porém, observou-se um aumento no peso das codornas ($P < 0,01$) com o aumento dos níveis de proteína.

A inclusão de silagem de pescado, na proporção equivalente a 12% da proteína total da dieta, na alimentação de galinhas poedeiras é benéfica para seu desempenho produtivo (KJOS et al., 2001). Segundo Kjos et al., (1999) a inclusão de 5% de silagem de pescado não apresentou influência no crescimento de suínos, nas características de carcaça e na qualidade sensorial da carne, entretanto os elevados teores de óleo de pescado na dieta dos mesmos influenciaram negativamente na qualidade sensorial, sendo recomendado no máximo de 3g/Kg deste óleo na dieta de crescimento e terminação até o abate e 5g/Kg na dieta de animais com peso vivo de até 60kg.

Ponce & Gernat, (2002) avaliaram a inclusão de diferentes níveis de farinha de tilapia na dieta de frangos de corte em substituição ao farelo de soja, os resultados demonstraram que a substituição em níveis de 10, 20 e 30% aumentou o ganho de peso, consumo de dieta e conversão alimentar entre 14 e 18 dias de idade.

A conversão alimentar está apresentada na Figura 3 onde se observa que com a dieta controle aos 60 dias atinge-se o menor valor, o mesmo alcançado pela dieta FP + FAD. No entanto, a dieta FSP + FAD necessitou 90 dias de alimentação para atingir índices similares às demais dietas experimentais, porém não diferindo estatisticamente das mesmas.

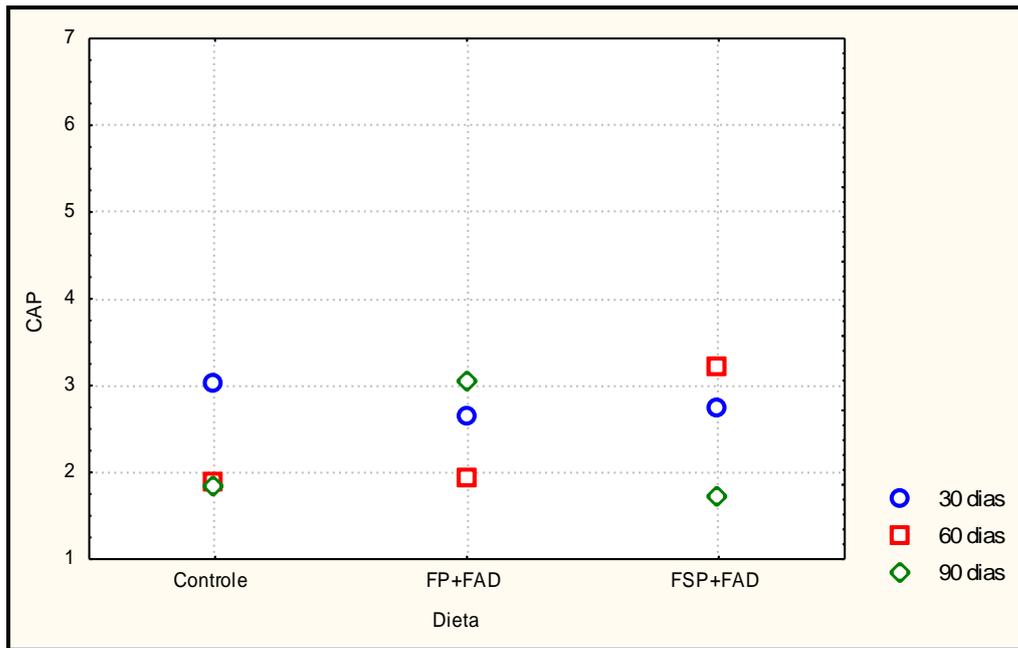


Figura 3. Representação gráfica da conversão alimentar em peso (CAP) das codornas alimentadas com as dietas experimentais

Kjos et al., (1999) descreve que a inclusão de silagem na dieta de suínos apresenta conversão alimentar entre 2 e 3 (kg/kg), sendo semelhante ao encontrado na Figura 4 para as codornas. Oliveira et al., (2002) encontraram para codornas alimentadas com dietas contendo 20% de proteína valores de conversão de 4,24 para idade de 27 a 38 dias e de 7,20 para aquelas com 38 a 49 dias.

O rendimento de carcaça (Figura 4) não apresenta diferença estatística entre as

dietas, nem entre os diferentes períodos. Os valores obtidos aos 90 dias são maiores que os demais e isto se deve ao tempo em que os animais foram alimentados, tendo possibilidade para maior formação de massa corpórea.

Os dados coletados demonstram similaridade de resposta entre as dietas estudadas, e os de Christaki et al. (1997) com animais jovens (42 dias). Embora pesquisas realizadas em frangos de corte revelem valores percentuais mais altos, os

encontrados são considerados satisfatórios.

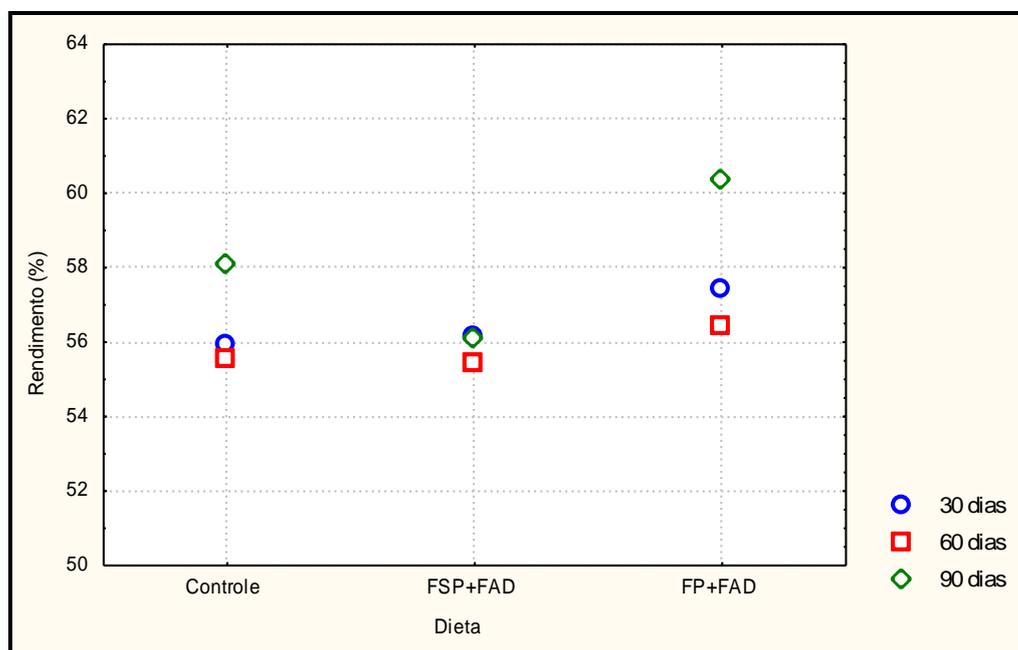


Figura 4. Representação gráfica dos valores médios de rendimento de carcaça (%) de codornas alimentadas com as dietas experimentais

Conclusões

As codornas alimentadas com as rações contendo farinhas de silagem ácida de resíduo de pescado e de pescado comercial, adicionadas de farelo de arroz

desengordurado, tiveram desempenho semelhante à ração controle e entre si, não interferindo nos parâmetros de desempenho avaliados.

Referências Bibliográficas

AGGREY, S.E.; ANKRA-BADU, G.A. e MARKS, H.L. Effect of long-term divergent selection on growth characteristics in Japanese Quail, *Poultry Science*, v. 82, p. 538-542, 2003.

Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.). Official Methods of Analysis. 16. ed. Vol. I e II. 1995.

BENITES, C.I. Farinha de silagem de resíduos de pescado: Elaboração, complementação com farelo de arroz e avaliação biológica em

diferentes espécies. Rio Grande, 2003. 168 p. (Dissertação Mestrado) - Fundação Universidade Federal de Rio Grande, RS, 2003.

CHRISTAKI, E.; BABIDIS, V.; FLOROU-PANERI, P.; KUFIDIS, D.; SPAIS, A.B. Effect of the dietary inclusion of the growth promoter avoparcin on the performance and carcass characteristics of growing quail. **Revista Animal Feed Science and Technology**, v. 65, p. 287-292, 1997.

GRANGEIRO, M.G.A.; FUENTES, M. de F.F.; FREITAS, E.R.; ESPÍNDOLA, G. B.; SOUZA, F.M. Inclusão da levedura de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.3, p. 766-773, 2001.

KJOS, N.P.; SKREDE, A.; OVERLAND, M. Effects of dietary fish silage and fish fat on growth performance and sensory quality of growing-finishing pigs. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 79, n. 2, June/June, 1999.

KJOS, N.P.; HERSTAD, O.; SKREDE, A.; OVERLAND, M. Effects of dietary fish silage and fish fat on performance and egg quality of laying hens. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 81, n. 2, Jun/Jul, 2001.

LEANDRO, N.S.M., STRINGHINI, J. H., CAFÉ, FRANÇA, A.F.S., FREITAS, S. A., Milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) como substituto do milho em rações para codorna japonesas em postura (*Coturnix coturnix japonica*), **Arquivo Brasileiro de**

Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 51, n. 2, p. 177-182, 1999.

LEANDRO, N.S.M.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M.B.; ORSINE, G. F.; ROCHA, A. C. Efeito da granulometria do milho e do farelo de soja no desempenho de codornas japonesas, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1266- 1271, 2001.

MOREIRA, R.S. dos R.; ZAPATA, J.F. F.; FUENTES, M. de F. F.; SAMPAIO, E. M.; MAIA, G. A. Efeito da restrição de vitaminas e minerais na alimentação de frangos de corte sobre o rendimento e a composição da carne. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 1, Jan./Abr. 1998.

MURAKAMI, A. E.; MORAES, V. M. B.; ARIKI, J.; JUNQUEIRA, O.M.; KRONKA, S. N. Níveis de proteína e energia em rações para codornas japonesas. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 4, 1993.

NRC, NUTRIENT RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Poultry, 9th ed. Nat. Acad. Press, Washington, D.C., 1994.

NUNES, J.A.R. Aproveitamento de rejeito da industrialização de pescado marinho a partir de silagem ácida. Rio Grande, 2001.115 p. (Dissertação Mestrado) – Fundação Universidade Federal de Rio Grande, RS, 2001.

OLIVEIRA, N.T.E.; SILVA, M.A.; SOARES, R.T.R.N.; FONSECA, J.B.; THIEBAUT, J.T.L.; FRIDRICH, A.B.; DUARTE, R.G.; TEIXEIRA, L.V. Exigências de proteína bruta e energia metabolizável para codornas

japonesas machos criadas para a produção de carne. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 2, 2002.a

OLIVEIRA, N.T.E.; SILVA, M.A.; SOARES, R.T.R.N.; FONSECA, J.B.; THIEBAUT, J.T.L. Exigências de proteína bruta e energia metabolizável para codornas japonesas criadas para a produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 675-686, 2002.b

PEIXOTO, R.R.; MAIER, J.C. Nutrição e Alimentação Animal, 2th ed. Pelotas, UCPEL, EDUCAT; UFPel, 1993. 169p.

PESTI, G.M.; MILLER, B.R. e CHAMBERS, R. User Friendly Feed Formulation Program 1.11. University of Georgia, Department of Poultry Science and Department of Agriculture Economics, 1986.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; JUNIOR, J.G.V. Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, Jul./Ago. 2002.

PONCE, L. E.; GERNAT, A. G. The effect of using different levels off tilapia by-product meal in broiler diets. **Poultry Science**, v. 81, p. 1045-1049, 2002.

SALES, R.O. **Processamento, caracterização química e avaliação nutricional da silagem da despesca da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em dietas experimentais com ratos**, 1995. 174p. Tese (Doutorado) -

Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SALES, R. O., A.C.O.; AZEVEDO, A.R.; BISERRA, F.J.; ALVES, A.A. Utilização do nitrogênio de dietas para ovinos com diferentes níveis de silagem biológica de resíduos de pescado. **In: 39º Congresso Brasileiro de Zootecnia. Anais...** 2002. Recife – PE,

SOUZA, J.M.L.; SALES, R.O.; AZEVEDO, A. R. Avaliação do ganho de biomassa de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) alimentados com silagem biológica de resíduos de pescado.. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.3, n. 1, p. 01 – 14, 2009. 19p,

SANTOS, N.F. & SALES. R.O. Avaliação da Qualidade Nutritiva das Silagens Biológicas de Resíduos de Pescado Armazenada por 30 dias e 90 dias em Temperatura Ambiente. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.5, n. 1, p. 01 – 11, 2011. 16p,

SEIBEL, N. F.; SOUZA-SOARES, L. A. Produção de silagem química com resíduo de pescado marinho. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.2, p.333-337, jul/dez, 2003.

STATSOFT INC. (1998). Statistica for windows (Computer program manual). Tulsa, OK, USA.

