

ANÁLISE ECONÔMICA DA FARINHA DE SILAGEM ÁCIDA DE RESÍDUOS DE PIRARUCU EM RAÇÕES DE POEDEIRAS COMERCIAIS LEVES

Oscarina de Souza Batalha*

Sonia Sena Alfaia**

Frank George Guimarães Cruz***

Rogério Souza de Jesus****

João Paulo Ferreira Rufino*****

Cristiane Cunha Guimarães*****

RESUMO: Este estudo objetivou analisar a viabilidade econômica da inclusão de farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu em rações de poedeiras comerciais leves. O período experimental foi de 84 dias divididos em quatro períodos de 21 dias cada. Foram utilizadas 168 poedeiras da linhagem *Hissex White* com 73 semanas de idade. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado constituído de sete tratamentos correspondentes a níveis de inclusão de farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3%) com quatro repetições de seis aves cada. Os dados coletados foram analisados utilizando regressão polinomial a 5% de significância. Foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) no consumo de ração, custo alimentar, produção de ovos e custo de produção de poedeiras alimentadas, onde a inclusão da silagem ácida de resíduos de pirarucu nas rações apresentou melhores resultados. A receita bruta, valor agregado bruto, índice de lucratividade e ponto de equilíbrio também apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) com a inclusão da silagem ácida de resíduos de pirarucu nas rações promovendo maior rentabilidade. A partir dos resultados encontrados, conclui-se que a farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu pode ser utilizada como alimento alternativo em rações de poedeiras comerciais leves, reduzindo os custos de produção de ovos, sendo um produto com baixo custo operacional e uma alternativa para minimizar o impacto ambiental gerado durante a eliminação dos resíduos do processamento do pescado.

* Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Trópico Úmido, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil. E-mail: oscarinabatalha@gmail.com

** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil.

*** Departamento de Produção Animal e Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil

**** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil.

***** Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

***** Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Alimento alternativo; Custo; Rentabilidade; Resíduo de peixe; Silagem.

ECONOMIC ANALYSIS OF FLOUR FROM ACID SILAGE OF PIRARUCU RESIDUES IN DIETS FOR LIGHT COMMERCIAL LAYING HENS

ABSTRACT: The economic viability of the inclusion of acid flour silage of pirarucu residues in diets for light commercial laying hens is analyzed. The 84-day experimental period was divided into four 21-day periods, with 168 laying hens of Hissex White strain, aged 73 weeks. Experimental randomized design comprised seven treatments with inclusion levels of acid silage of pirarucu residues (0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3%) and four replications of six hens each. Data were analyzed by polynomial regression at 5% significance. Significant differences ($p > 0.05$) were reported for diet intake, feed costs, egg production and production costs of fed laying hens. Best results featured inclusion of acid silage of pirarucu residues in diets. Gross income, gross aggregated value, profit index and equilibrium point also had significant differences ($p > 0.05$) with the inclusion of acid silage of pirarucu residues in diets, with higher profits. Results demonstrated that acid silage flour of pirarucu residues may be used as alternative feed in diets of commercial laying hens, with a decrease in egg production costs. It is an operationally low cost product and an alternative to decrease environmental impact generated during the elimination of fish processing residues.

KEY WORDS: Alternative feed; Costs; Profit; fish residues; Silage.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos balanceados utilizados em rações para aves, somados ao alto custo e à crescente utilização de alguns desses alimentos para o consumo humano, tem sido fatores que têm motivado os pesquisadores atualmente a buscarem alimentos alternativos, principalmente substitutos do milho (fonte de energia) e farelo de soja (fonte de proteína) (CRUZ *et al.*, 2016), a fim de equacionar problemáticas de escassez de grãos que atendam a produção animal nacional, sendo a avicultura um dos segmentos que mais exigem grãos ou substitutos a esses em suas dietas balanceadas (LOUREIRO *et al.*, 2007; TOGASHI *et al.*, 2008).

Neste contexto, a utilização de silagens de resíduos de peixe pode trazer

benefícios econômicos para os sistemas de criação de aves, uma vez que a silagem de pescado se apresenta como alternativa para geração de fontes proteicas para alimentação animal a partir dos resíduos da cadeia produtiva do pescado. Seu princípio consiste em acidificar o pH através da adição de ácidos orgânicos (HAIDER *et al.*, 2016), que favorecem as reações enzimáticas autolíticas presentes no músculo elevando os teores de oligopeptídeos e aminoácidos livres no produto final (HONORATO *et al.*, 2012).

A produção de silagem apresenta vantagens em relação à farinha de pescado, onde sua obtenção ocorre a partir de tecnologias simples, não há necessidade de grandes investimentos; utiliza material de baixo custo, pode ser produzido em escala artesanal, além de apresentar reduzidos problemas com odor e efluentes (BOELTER *et al.*, 2011; HISANO, *et al.*, 2012).

Dentre as principais espécies mais exploradas e consumidas pela população regional, destaca-se o pirarucu (*Arapaima gigas*) (Schinz 1822), conhecido como bacalhau da Amazônia, tem a sua carne bastante valorizada no mercado, principalmente quando é comercializado pelo procedimento do salgado-seco. Contudo, por se tratar de uma espécie de grande porte seu processamento gera uma grande quantidade de resíduos e parte destes pode ser reutilizados na produção de silagens.

Neste contexto, este estudo objetivou analisar a viabilidade econômica da inclusão de farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu em rações de poedeiras comerciais leves.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no Setor de Avicultura do Departamento de Produção Animal e Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias, localizado no Setor Sul da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.

O período experimental foi de 84 dias, divididos em quatro períodos de 21 dias cada. As aves foram pesadas ($1,53 \pm 0,0025$ kg) no início do experimento com objetivo de uniformização das parcelas e submetidas a um período adaptativo de sete dias às rações experimentais e às instalações.

O aviário experimental utilizado possui cobertura de fibrocimento, mede 17,0 m de comprimento, 3,5 m de largura e 3,20 m de pé-direito, com corredor central e uma fileira de gaiolas de arame de cada lado, com dimensões de 1,0 m de comprimento, 0,45 m de profundidade e 0,45 m de altura com divisórias internas de 0,50 m no sentido do comprimento, com comedouros lineares, tipo calha e bebedouros tipo *nipple*.

Foram utilizadas 168 poedeiras da linhagem *Hisex White* com 73 semanas de idade, distribuídas em 28 gaiolas de um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), onde os tratamentos constituíram de sete níveis crescentes de farinha de silagem ácida de resíduo de pirarucu (0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0%) na ração, com quatro repetições de seis aves cada. As rações e a água foram fornecidas *ad libitum*. A coleta de ovos foi realizada duas vezes ao dia, às 08h e 15h, e suas quantidades registradas na ficha de produção, de acordo com os tratamentos e suas respectivas repetições.

Durante o período experimental, as aves receberam 16 horas de luz (12 horas natural + 4 horas artificial), com fornecimento de luz artificial nos horários de 18 às 20 horas e de 04 às 06 horas. A temperatura média e a umidade relativa do ar foram registradas duas vezes ao dia (09h e 15h) através de um termo higrômetro digital posicionados acima da gaiola das aves no aviário, com resultados de $28,65 \pm 0,01$ °C e 73,45%, respectivamente.

A silagem ácida foi produzida e desidratada no Laboratório de Tecnologia de Pescado da Coordenação de Tecnologia e Inovação - COTI, do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. Os resíduos do processamento do pirarucu (costelas e vértebras) foram fragmentados em triturador elétrico (©Multinox). Em seguida foram divididos em baldes plásticos com capacidade para 15 litros, onde cada recipiente recebeu 10 kg de massa triturada. Foram adicionados nos recipientes a mistura de ácidos fórmico e propiônico na proporção 1:1, na relação de 3% do volume da solução ácida em relação ao peso do resíduo sob constante homogeneização, com o objetivo de acidificar o meio, diminuir o pH para inibir a proliferação de microrganismos e promover a hidrólise proteica, seguindo a metodologia proposta por Borghesi *et al.* (2008).

Os recipientes foram mantidos em temperatura ambiente por três dias, e

revolvidos a cada 24 horas para promover a incorporação dos ácidos à massa ensilada. Ao final das 72 horas, para redução da umidade, o material ensilado foi depositado em bandejas de alumínio, levado à estufa de ventilação forçada, a 65 °C por 72 horas; nesse intervalo ocorreu o revolvimento para garantir secagem uniforme e obtenção do produto seco de qualidade.

A composição química da farinha de silagem ácida e dos resíduos de pirarucu foram determinados no Laboratório de Química e Físico-Química de Alimentos, conforme a metodologia proposta por Silva e Queiroz (2012) e os minerais foram digeridos em extrato nítro-perclórico e as concentrações quantificadas por espectrofotômetro de absorção atômica (Ca) e por colorimetria (P) no espectrofotômetro utilizando molibdato de amônio e ácido ascórbico de acordo com a metodologia descrita por Sarruge e Haag (1974), no Laboratório Temático de Solos e Plantas de Química do INPA. Após a determinação da composição química (Tabela 1), o produto foi embalado e encaminhado para o Setor de Avicultura da FCA/UFAM, onde foi moído para a obtenção da farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu.

Tabela 1. Composição química da farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu*

Composição química	Silagem ácida de resíduos de pirarucu
Matéria Seca, %	84,16 ± 0,08
Proteína Bruta, %	40,05 ± 0,83
Extrato Etéreo, %	26,81 ± 0,13
Matéria Mineral, %	9,31 ± 0,22
Carboidratos Totais, %	23,82 ± 0,74
Cálcio, g/kg	65,16 ± 1,49
Fósforo, g/kg	22,90 ± 2,30
Energia Metabolizável, kcal/kg	3253,01**

*Média retiradas de três repetições ± desvio padrão.

**Determinada através do método de cálculo para energia metabolizável aparente conforme descrito por Rostagno *et al.* (2011), onde obteve-se o valor em kcal kg⁻¹.

As rações experimentais foram formuladas conforme as exigências nutricionais das poedeiras através do programa computacional *Supercrac* (2004), utilizando os valores fornecidos por Rostagno *et al.* (2011), e a inclusão da silagem ácida de resíduo de pirarucu respeita os níveis de inclusão percentuais nas rações (Tabela 2).

Tabela 2. Composição das rações experimentais

Ingredientes	Níveis de silagem ácida de resíduos de pirarucu						
	0,0%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
Milho (7,88%)	62,255	62,170	62,087	62,005	61,922	61,839	61,756
F. soja (46%)	25,871	25,527	25,173	24,819	24,466	24,112	23,758
Silagem ácida	0,000	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000
Calcário calcítico	9,239	9,167	9,095	9,023	8,950	8,878	8,806
Fosfato bicálcico	1,693	1,696	1,700	1,704	1,708	1,712	1,716
Suplemento vitamínico e mineral ¹	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
DL - Metionina (99%)	0,092	0,089	0,094	0,099	0,104	0,109	0,113
Sal	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutriente	Níveis nutricionais						
E.M, kcal/kg	2692,6	2686,8	2671,3	2660,8	2650,2	2639,7	2629,2
Proteína bruta, %	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000
Metionina + Cistina, %	0,627	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620
Metionina, %	0,360	0,361	0,369	0,378	0,387	0,395	0,404
Cálcio, %	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Fósforo Disponível, %	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Sódio, %	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,156	0,151

¹ Níveis de garantia por quilograma de produto: Vitamina A 2.000.000 UI, Vitamina D3 400.000 UI, Vitamina E 2.400 mg, Vitamina K3 400 mg, Vitamina B1 100 mg, Vitamina B2 760 mg, Vitamina B6 100 mg, Vitamina B12 2.400 mcg, Niacina 5.000 mg, Pantotenato de Cálcio 2000 mg, Ácido Fólico 50 mg, Coccistático 12.000 mg, Colina 50.000 mg, Cobre 1.200 mg, Ferro 6.000 mg, Manganês 14.000 mg, Zinco 10.000 mg, Iodo 100 mg. Selênio 40 mg. Veículo Q.S.P. 1.000 g.

As variáveis analisadas foram: consumo de ração acumulado (kg), custo alimentar (R\$), produção de ovos, custo de produção dos ovos (R\$), receita bruta (R\$), valor agregado bruto (R\$), índice de lucratividade (%) e ponto de equilíbrio.

Para determinação do preço da ração e dos custos de produção foram utilizados apenas os valores por quilo das matérias-primas utilizadas e o preço atualizado destas na região no período de realização do experimento, que foram: milho, R\$ 0,84; farelo de soja, R\$ 2,27; calcário, R\$ 0,59; fosfato bicálcico, R\$ 3,66; sal comum, R\$ 0,53; R\$ 1,92; DL-Metionina, R\$ 60,12; e suplemento mineral e vitamínico, R\$

16,73. Para o cálculo do custo da farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu levou-se em consideração as despesas com transporte e manejo do produto, e estimou-se o preço por quilo do produto em R\$ 2,04 custo/kg. Os custos fixos não se alteraram a curto prazo durante o período experimental, sendo considerados constantes para todos os tratamentos.

O custo alimentar (CA), único custo de produção utilizado como variável, foi determinado através da aquisição dos ingredientes e confecção da ração, sendo estimado pela fórmula: $CA = CRA \times PR$, onde CA = custo com alimentação (R\$), CRA = consumo de ração acumulado (kg) e PR = preço do quilo de ração (R\$/kg). O custo de produção por ovos foi obtido do quociente do total de ovos produzidos pelo custo total de produção dos ovos, neste caso o custo alimentar, pela fórmula $CPO = Q/CA$, onde CP = custo de produção por ovo, Q = quantidade de ovos produzidos e CA = custo alimentar.

A receita bruta foi obtida a partir do cálculo de acordo com a produção de ovos e o preço de venda por unidade do produto, em que $RB = Q \times PV$, onde RB = receita bruta (R\$), Q = quantidade de ovos produzidos por unidade e PV = preço de venda de cada ovo. O preço de venda dos ovos, aplicando cálculo de margem bruta de valor agregado bruto, determinou-se através do preço praticado na região com o valor fixo de R\$ 0,40.

O valor agregado bruto (VAB) denota do cálculo monetário entre a diferença do total acumulado da venda dos ovos com o custo descontado de produção que oriunda do custo com alimentação. A dedução entre a receita bruta e o custo com alimentação foi determinado pela fórmula $VAB = RB - CA$ em que: VAB = valor agregado bruto (R\$), CA = custo com alimentação (R\$) e RB = receita bruta (R\$). Logo, o índice de lucratividade indica a taxa disponível de capital após o pagamento dos custos, no caso, o custo com alimentação é oriundo da relação entre a margem de valor agregado bruto e a receita bruta, através da fórmula: $IL = (VAB/RB) \times 100$.

O ponto de equilíbrio define a quantidade de produção que apresente retorno zero. No caso, trata-se de ponto de equilíbrio parcial, pois apresenta o volume de produção necessário para cobrir apenas os custos com alimentação. Sendo assim, considerando que a RB é produto entre a Quantidade de ovo produzido por unidade (Q) e o preço de venda de cada ovo (PV), e o Custo de Produção (CP) é produto

entre a quantidade de ração consumida e o preço da ração conforme tratamento utilizado, temos que: $RB = Q \times PV$ e $CP = CRA \times PR$. Logo, o ponto de equilíbrio se estabelece quando: $RB = CP$, receita bruta é igual ao custo de produção, ou, $Q \times PV = CRA \times PR$.

A análise de variância foi realizada através do programa computacional SAS (2008) e as estimativas dos tratamentos foram submetidas à análise de regressão polinomial a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados médios da análise de custo e produção (Tabela 3), verificou-se uma redução no preço destas a partir da inclusão da farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu, chegando a uma diferença de R\$ 0,07 a 0,06 (sete a seis centavos) por quilograma a partir dos quatro últimos níveis de inclusão em comparação à ração referência (R\$ 1,44/kg).

Tabela 3. Preço da ração (PR), Consumo de ração acumulado (CRA), Custo Alimentar (CA), Produção de ovos (PO) e Custo de produção (CP) de poedeiras alimentadas com rações contendo silagem química de pirarucu

Variáveis	Níveis de inclusão de silagem ácida de resíduos de pirarucu (%)							P Valor	R ²	CV, %
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00			
PR, R\$/kg	1,44	1,36	1,37	1,37	1,37	1,38	1,38	-	-	-
CRA, kg	55,65	55,86	55,84	55,70	55,06	55,39	52,81	0,01*	0,82	0,46
CA, R\$	76,07	76,36	76,56	76,59	75,92	76,65	73,19	0,01*	0,64	0,46
PO, uni*	453,50	473,25	444,00	423,00	451,25	450,50	337,00	0,01*	0,62	5,14
CP, R\$	0,17	0,16	0,17	0,18	0,16	0,17	0,21	0,01*	0,60	5,53

CV - Coeficiente de variação, *Efeito quadrático ($P < 0,05$), R² - Coeficiente de determinação.

Outrora, foram observadas diferenças ($P < 0,05$) no consumo de ração acumulado ($\hat{Y} = -0,1574x^2 + 0,8923x + 54,768$, $R^2 = 0,82$) onde estimou-se o maior consumo de ração (56,03 kg) no nível de inclusão de 2,83%. Constata-se que houve redução no consumo acumulado pelas poedeiras alimentadas com o último nível de

inclusão da farinha de silagem ácida, podendo este resultado estar relacionado ao ajuste no consumo durante um período de 26 dias, tempo suficiente para gerar o decréscimo nas médias deste e dos demais parâmetros avaliados e com reflexo negativo na produção de ovos. As poedeiras voltaram ao consumo e à produção normal de ovos nos outros períodos de avaliação.

O custo alimentar ($\hat{Y} = 0,502x^2 - 1,1776x + 80,239$, $R^2 = 0,64$) foi estimado em R\$ 79,54 no nível de inclusão 1,17% durante o período de produção. Diferentemente dos demais níveis, notou-se que as aves que receberam rações contendo 3% de inclusão de farinha de silagem ácida na ração demandaram menor custo alimentar devido a maior percentagem de inclusão deste ingrediente na ração. Rufino *et al.* (2015) afirmam que quanto maior o nível de inclusão de produtos alternativos nas rações menor o volume de produção exigido para se arcar com os custos com a alimentação devido às relações de custo-benefício acarretadas pela inclusão destes ingredientes com menor custo nas rações.

Oliveira *et al.* (2014) enfatizam ainda que no cenário atual de produção animal, através dos novos modelos com mudanças na alimentação, buscam-se alimentos alternativos que diminuam os custos com a alimentação, e que visam, principalmente, o aumento na margem de lucro da produção.

No presente estudo foi observado, por meio da análise de regressão, que o nível de 2,63% de inclusão da farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu na ração contribuiu para o aumento na produção em 462,93 de ovos, conforme a equação quadrática obtida ($\hat{Y} = -5,0625x^2 + 26,652x + 427,86$ $R^2 = 0,62$). O mesmo comportamento foi constatado no custo na produção de ovos ($\hat{Y} = 0,0027x^2 - 0,0168x + 0,1918$, $R^2 = 0,60$), estimando-se um custo mínimo por unidade de ovos produzidos de R\$ 0,16 no nível de 3,11% de inclusão. Essa redução no custo da produção de ovos pode ser explicada através da redução do custo da ração promovida pela inclusão da farinha de silagem ácida.

Nos resultados da análise de receita e lucratividade (Tabela 4), verificou-se efeito significativo ($P < 0,05$) para renda bruta ($\hat{Y} = -2,025x^2 + 10,661x + 171,14$, $R^2 = 0,62$), com uma estimativa de rendimentos de R\$ 185,17 no nível de inclusão de 2,63% nas rações, e no valor agregado bruto ($\hat{Y} = -2,0752x^2 + 11,838x + 90,904$ $R^2 = 0,60$), onde o maior lucro (R\$ 107,78) foi estimado no nível de inclusão de 2,85% nas rações.

Tabela 4. Receita Bruta (REB), Valor Agregado Bruto (VAB), Índice de Lucratividade (INL), Ponto de Equilíbrio (PE) de poedeiras alimentadas com rações contendo farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu

Variáveis	Níveis de inclusão de silagem ácida de resíduos de pirarucu (%)							P Valor	R ²	CV, %
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00			
REB, R\$*	181,40	189,00	177,60	169,20	180,50	180,20	135,80	0,01*	0,62	5,14
VAB, R\$*	100,98	112,93	101,03	92,60	104,57	103,54	61,60	0,01*	0,60	9,17
ÍNL, %*	55,64	59,60	56,71	54,60	57,86	57,44	45,46	0,01*	0,60	4,53
PE, uni*	201,04	190,91	191,42	191,48	189,82	191,54	182,99	0,01*	0,64	0,46

CV - Coeficiente de variação, *Efeito quadrático ($P < 0,05$), R² - Coeficiente de determinação.

Foram observadas diferenças ($P < 0,05$) também no índice de lucratividade ($\hat{Y} = -0,6744x^2 + 4,1923x + 52,054$ $R^2 = 0,60$), onde verificou-se que a inclusão de 3,10% da farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu na ração possibilita 58,56% de lucro com a produção de ovos vendidos. Segundo Sabrag *et al.* (2011), o índice de lucratividade indica a proporção da receita bruta que se constitui um lucro após a cobertura dos custos. Com isso, pode-se dizer que a silagem produzida através dos resíduos do pirarucu apresenta uma alternativa de lucro atrativo ao mercado produtivo ao ser adicionada às rações avícolas.

Já no ponto de equilíbrio ($\hat{Y} = 1,255x^2 - 2,9439x + 200,60$ $R^2 = 0,64$) foi possível estimar o ponto ótimo de produção (198,87) no nível de inclusão de 1,17% farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu na ração. Vale ressaltar que este ponto indica que a quantidade de ovos produzidos pelas poedeiras alimentadas com rações contendo a inclusão de 1,17% de farinha de silagem ácida, ao serem destinados à venda, equacionariam todos os custos durante o período experimental. Para Santos *et al.* (2011), ao se avaliar a rentabilidade econômica de uma atividade, é necessária a utilização tanto dos custos variáveis, quanto dos fixos, que estejam envolvidos direta ou indiretamente no processo produtivo. Os dados avaliados no presente estudo levam em consideração os custos referentes à produção da ração com os níveis de inclusão da farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu, que segundo os autores supracitados consideraram como custo variável de maior peso no custeio total de produção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que a farinha de silagem ácida de resíduos de pirarucu pode ser utilizada como alimento alternativo em rações de poedeiras comerciais leves, reduzindo os custos de produção de ovos, sendo um produto com baixo custo operacional e uma alternativa para minimizar o impacto ambiental gerado durante a eliminação dos resíduos do processamento do pirarucu.

REFERÊNCIAS

BORGHESI, R.; PORTZ, L.; OETTERER, M.; CYRINO, J. E. P. Apperent digestibility coefficient of protein and amino acids of acid, biological and enzymatic silage for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture Nutrition**, v. 14, n. 3, p. 242-248, 2008.

BOELTER, J. F.; PEREIRA, A. C. S. C.; PRADO, J. P. S.; SOBRINHO, D. C.; MOTTA, A. L. V.; CAVALHEIRO, J. M. O. Caracterização química e perfil aminoacídico da farinha de Silagem de resíduos de sardinha. **Revista Biologia e Farmácia**, v. 05, n. 01, p. 86-92, 2011.

CRUZ, F. G. G.; RUFINO, J. P. F.; MELO, R. D.; FEIJO, J. C.; DAMASCENO, J. L.; COSTA, A. P. G. C. Perfil Socioeconômico da Avicultura no Setor Primário do Estado do Amazonas, Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 371-391, 2016.

HAIDER, M. S.; ASHRAF, M.; AZMAT, H.; KHALIQUE, A.; JAVID, A.; ATIQUE, U.; ZIA, M.; IQBAL, K. J.; AKRAM, S. Nutritive evaluation of fish acid silage in Labeo rohita fingerlings feed. **Journal of Applied Animal Research**, v. 44, n. 1, p. 158-164, 2016.

HISANO, H.; ISHIKAWA, M. M.; PORTZ, L. Produção de silagem ácida a partir de vísceras de surubim (*Pseudoplatystoma* sp.) e avaliação da digestibilidade para tilápia-do-nilo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 872-879, 2012.

HONORATO, C.; FRIZZAS, G. O.; CARNEIRO, D. J. Digestibilidade da silagem de peixe com diferentes tempos de armazenamento para alimentação do pacu (*Piarac-*

tus mesopotamicus). **Ensaio e Ciência**: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, Campo Grande, v. 16, n. 5, p. 85-95, 2012.

LOUREIRO, R. R. S.; RABELLO, C. B. V.; LUDKE, J. V.; JUNIOR, W. M. D.; GUIMARÃES, A. A. S.; SILVA, J. H. V. Farelo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na alimentação de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.**, v. 29, n. 4, p. 387-394, 2007.

OLIVEIRA, H. F.; SANTOS, J. S.; CUNHA, F. S. de A. Utilização de Alimentos Alternativos na Alimentação de Codornas. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n. 5, p. 3683-3690, 2014.

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. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.

RUFINO, J. P. F.; CRUZ, F. G. G.; MILLER, W. P. M.; MELO, R. D.; FEIJÓ, J. da C.; CHAGAS, E. O. das. Análise econômica da inclusão de farinha do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare*, Mart) na alimentação de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2015.

SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: USP-E-SALQ. 65p, 1974.

SABBAG, O. J.; TAKAHASHI, L. S.; SILVEIRA, A. N.; ARANHA, A. S. Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo (SP): um estudo de caso. **Boletim do Instituto da Pesca**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 307-315, 2011.

SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; KHAN, A. S.; CARVALHO, L. E.; LOUREIRO, J. P. B. Análise econômica da produção de poedeiras comerciais submetidas às dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 7, p. 54-59, 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 235p.

SUPERCRCAC. **Ração de custo mínimo**. Versão 1.02 para Windows. [S.I]: TD Software, 2004.

SAS. **Statistical Analysis System**. SAS/STAT Software Version 9.2. Cary: SAS Institute Inc., 2008.

TOGASHI, C. K.; FONSECA, J. B.; SOARES, R. T. R. N.; COSTA, A. P. D.; SILVEIRA, K. F.; DETMANN, E. Subprodutos do maracujá em dietas para frangos de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 4, p. 395-400, 2008.

Recebido em: 18/05/2017

Aceito em: 24/05/2018