

O uso da silagem de subprodutos da filetagem de peixe na alimentação de suínos em crescimento — parâmetros séricos

Heloisa Baleroni Rodrigues de GODOY¹
Luiz de Carvalho LANDELL FILHO^{2†}
Evaristo BIANCHINI SOBRINHO³
Marcelo Marcondes de GODOY⁴

1 - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína - TO

2 - Departamento de Zootecnia e Biologia da Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira - SP

3 - Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira - SP

4 - Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO.

Correspondência para:

Heloisa Baleroni Rodrigues de Godoy - Universidade Federal do Tocantins – UFT, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Araguaína, CP 132, CEP: 77804-970, Araguaína – Tocantins, helobr@uft.edu.br

Recebido para publicação: 02/03/2006
Aprovado para publicação: 29/05/2008

Resumo

Para avaliar a resposta de suínos em crescimento a inclusão na ração, de níveis crescentes (0, 3,0 e 6,0%) de silagem de subprodutos da filetagem de peixe (SSFP), foram avaliados os parâmetros séricos, uréia, ácido úrico, proteína total, triglicérides, colesterol total e lipoproteínas (LDL, VLDL e HDL). Utilizaram-se 18 leitões da raça Moura e mestiças Duroc x Moura, com peso médio de $24,0 \pm 3,0$ kg e idade média de 70 dias e 18 leitões da raça Moura e mestiços Duroc x Moura, com peso médio de $31,5 \pm 5,0$ kg e idade média de 90 dias, em delineamento ao acaso com 3 tratamentos (0%, 3,0% e 6,0% de SSFP). Pelos resultados obtidos nos dois experimentos, pode-se concluir que a adição de até 6,0% de SSFP na dieta de suínos em crescimento, não afetou os parâmetros séricos avaliados mesmo com alterações encontradas nas concentrações de uréia plasmática em ambos os experimentos, todos os parâmetros encontraram-se dentro dos teores normais recomendados pela literatura.

Palavras-chave:

Silagem de peixe.
Subprodutos.
Suínos em crescimento.
Parâmetros séricos.

Introdução

A procura por alimentos tem aumentado no mesmo ritmo em relação ao crescimento populacional, sem que a produção destes, tenha acompanhado esta necessidade. A suinocultura é, sem dúvida, uma atividade importante do ponto de vista social, econômico e especialmente como instrumento de fixação do homem no campo.¹

A produção da indústria alimentícia nacional é modesta, portanto a geração de subprodutos alternativos, principalmente aqueles de origem protéica é escassa.

Um produto que começa a despertar interesse e conquistar espaço no Brasil, é a silagem de subprodutos da filetagem de peixe, produzida a partir de resíduos da indústria do pescado. O uso desses

subprodutos são alternativas para minimizar a escassez de produtos de origem protéica, além de otimizar a redução do volume de resíduos oriundos do processamento de pescado, diminuindo assim, um problema de poluição ambiental², já que pode ser usada na alimentação de peixes³, para aves⁴ e como biofertilizante para hortaliças⁵. Segundo Machado⁶, a silagem de peixe apresenta baixo custo de produção em função do uso de mão-de-obra não especializada e baixo investimento de capital⁷.

Na alimentação de suínos utilizando silagem de subprodutos da filetagem de peixe, foram realizados vários trabalhos de Green, Wiseman e Cole⁸, Ottati e Bello^{9,10}, Avdalov et al.¹¹. No Brasil ainda os trabalhos são mais recentes, podendo-se citar Machado⁶, Espindola Filho et al.⁵ e Silva e Landell Filho¹².

Segundo Ferreira Neto, Viana e Magalhães¹³, o sangue é composto pelos elementos figurados, representados pelas hemácias, leucócitos e plaquetas e pelo plasma, representado pelo soro e fibrinogênio. A composição do plasma sanguíneo é extremamente complexa, sendo formada por compostos orgânicos e inorgânicos como os lipídeos (lecitina e colesterol), proteínas (albumina, globulinas e fibrinogênio), aminoácidos, uréia e ácido úrico. Para avaliar a resposta animal a um determinado alimento, podem-se utilizar alguns parâmetros séricos como indicativo, entre eles citam-se a uréia, ácido úrico, proteína total, triglicerídeos, colesterol total e lipoproteínas.

A uréia é o principal produto do catabolismo protéico e seu acréscimo no plasma, é reflexo dos altos níveis de proteínas na dieta, refletindo no crescimento e na eficiência alimentar dos suínos.¹⁴

Quanto aos níveis de ácido úrico e proteína total dos leitões em crescimento, estes aumentam com a idade, segundo Doornenbal et al.¹⁵

De acordo com Bertechini¹⁶, a maneira mais fácil de aumentar o conteúdo de energia das rações, é adicionando-se triglicerídeos. De acordo com o mesmo autor, os ácidos monoenoícos, são representados pelos ácidos oléico (série w-9) e palmitoléico, encontrados nas gorduras e os polienoícos que são os linoléico (série w-6) e linolênico (série w-3), encontrado nos óleos vegetais e de peixe.

Ottati e Bello⁹ relatam que na silagem de peixe, 48,96% são ácidos graxos insaturados, sendo o ácido docosahexaenóico (DHA – C22:6w-3) o ácido graxo dominante (22,16%). Os ácidos graxos insaturados estão em menor proporção (39,89%) e os ácidos graxos não identificados, cerca de 11,16%. Segundo os autores, uma deficiência de ácido linoléico em dietas para suínos, produz lesões cutâneas e alterações no crescimento, podendo isso ser controlado, com a adição de silagem de peixe, que contém de cerca de 5,72% dos ácidos graxos poliinsaturados totais.

O colesterol total é o mais comum dos esteróis, sendo encontrado na forma livre ou esterificada com ácidos graxos.¹⁶

Os lipídeos são divididos basicamente em três grupos: os lipídeos simples (gorduras, óleos e ceras), os lipídeos compostos (fosfolipídeos, cerebrosídeos e lipoproteínas transportadoras) e em lipídeos derivados (ácidos graxos, álcoois e esteróis).¹⁶

As lipoproteínas transportadoras desempenham papel importante no metabolismo dos lipídeos. Têm função básica de transportar energia (triglicerídeos) e matéria-prima para as células. São divididas em lipoproteínas de densidade muito baixa – VLDL (*very low density lipoprotein*), de baixa densidade – LDL (*low density lipoprotein*) e de alta densidade – HDL (*high density lipoprotein*).¹⁶

A função do VLDL é transportar triglicerídeo endógeno e secretá-lo. O LDL é responsável pelo transporte do colesterol, quanto maior o LDL maior a quantidade de colesterol dentro da célula, podendo ser prejudicial à saúde, e o HDL tem a função de retirar o excesso de colesterol da célula transportando-o para o fígado onde será eliminado pela bile.

Procurando-se estudar a viabilidade da inclusão da silagem de subprodutos da filetagem de peixe, na alimentação de suínos na fase de crescimento, foram realizados experimentos para observar os efeitos sobre os parâmetros séricos, sendo estes, uréia, ácido úrico, proteína total, triglicerídeos, colesterol total e lipoproteínas (LDL, VLDL e HDL).

Material e Método

Foram incluídos na ração, os níveis de 3,0% e 6,0% (base da matéria seca) de silagem de subprodutos da filetagem de peixe (SSFP) na ração em relação ao tratamento controle.

A SSFP, utilizada no experimento foi proveniente da Piscicultura Santa Cecília, localizada na Fazenda Santa Cecília do Pontal, município de Euclides da Cunha Paulista – SP.

Esta silagem foi feita a partir de restos da filetagem da tilápia (*Oreochromis niloticus*), contendo cabeça, nadadeiras, pele e espinhas, sendo preparada à partir do resíduo de pescado moído, melão em pó (110g/kg de massa), iogurte ou soro (1 copo comercial para cada 10 kg de massa) e ácido sórbico (0,15g/kg de massa). A produção da silagem consta inicialmente da moagem do material em duas etapas utilizando-se dois discos simples, sendo o primeiro de 20x40mm e o segundo de 2,5mm. O material moído foi colocado em tambores com capacidade para 100 kg, onde se adicionou melão e iogurte, sendo este material homogeneizado. Em seguida polvilhou-se com ácido sórbico, para impedir o crescimento de fungos¹⁷ e tampou-se hermeticamente. A silagem foi homogeneizada a cada 24 horas até o 7º dia. Após 21 dias a silagem foi utilizada.

Foram realizados dois experimentos, sendo o primeiro apenas com leitões e o segundo com leitões, ambos na fase de crescimento.

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Campus de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria – MS. Foram utilizados suínos em crescimento de ambos os sexos, da raça Moura e mestiças Duroc x Moura, que foram alojados, em pares, em baias experimentais de piso cimentado com dimensões de 1,75 x 1,45 metros, equipadas com comedouros de alvenaria e bebedouro do tipo vaso comunicantes. Os animais receberam água a vontade e as baias eram raspadas diariamente e lavadas a cada dois dias.

No experimento 1, foram utilizadas 18 leitões da raça Moura e mestiças Duroc x Moura, com peso médio de $24,0 \pm 3,0$

kg e idade média de 70 dias, durante o período de 14 de Setembro a 09 de Novembro de 2001, totalizando 56 dias de experimento. No experimento 2, foram utilizados 18 leitões da raça Moura e mestiças Duroc x Moura, com peso médio de $31,5 \pm 5,0$ kg e idade média de 90 dias, durante o período 05 de Outubro a 14 de Novembro de 2001 com duração de 40 dias de experimento. Nos dois experimentos, os animais passaram por um período pré-experimental de 10 dias, para adaptação à nova ração.

A colheita de sangue era realizada a cada 14 dias e os parâmetros analisados foram: uréia, ácido úrico, proteínas, triglicérides, colesterol total, VLDL, LDL e HDL.

Em frascos esterilizados, foram colhidos 10 ml de sangue retirados da veia cava, sem anticoagulante, já que as análises dos parâmetros sanguíneos foram feitas a partir do soro. Os frascos foram conservados em geladeira até a formação do soro (cerca de 1 dia), depois eram levados até o Laboratório de Análises Clínicas São Marcos, na cidade de Ilha Solteira, para as análises séricas, a partir do método de Automatização VP –SUPER SYSTEM.

A composição bromatológica dos ingredientes usados para a confecção da ração é apresentada na tabela 1. A energia digestível da silagem, foi adaptada de Guevara, Bello e Montilla¹⁸. A composição percentual da ração experimental de crescimento está representada na tabela 2. As rações foram calculadas de acordo com Rostagno et al.¹⁹.

Foram estudados os níveis de 3,0% e 6,0% (base da matéria seca) de silagem de subprodutos da filetagem de peixe na ração

Tabela 1 - Composição bromatológica dos ingredientes na matéria natural usados na ração de crescimento

<i>Ingredientes</i>	<i>MS (%)</i>	<i>PB (%)</i>	<i>ED (kcal/kg)</i>	<i>Ca (%)</i>	<i>P.total (%)</i>
Milho ¹	87,10	8,57	3.476	0,03	0,24
Farelo de soja ¹	88,10	45,54	3.421	0,32	0,59
Silagem de peixe ²	33,33	5,63	1.232	0,50	0,35
Fosfato bicálcico ¹	98,00	0,00	0,00	24,8	18,5
Calcário calcítico ¹	99,00	0,00	0,00	38,4	0,00

¹ Rostagno et al.¹⁹; ² PB, Ca e P.total – Laboratório de Bromatologia – UNESP/ Ilha Solteira; ED – Adaptado: Guevara, Bello e Montilla¹⁸.

Tabela 2 - Composição percentual das rações experimentais na fase de crescimento

Ingredientes (%)	Níveis de Silagem de Subprodutos da Filetagem de Peixe (SSFP)		
	%		
	0	9	18
<i>Milho</i>	71,71	69,05	66,36
Farelo de soja	25,24	24,61	24,00
Silagem de peixe (87% MS)	0	3,45	6,90
Fosfato bicálcico	1,16	1,04	0,92
Calcário calcítico	0,99	0,95	0,92
Suplemento vitamínico ¹	0,40	0,40	0,40
Suplemento mineral ²	0,10	0,10	0,10
Sal	0,40	0,40	0,40
<i>Valores calculados (na matéria natural)</i>			
Matéria seca	87,69	87,66	87,63
Energia digestível kcal/kg	3.356	3.353	3.350
Proteína bruta	17,64	17,63	17,63
Cálcio	0,77	0,77	0,77
Fósforo total	0,53	0,53	0,53

Composição básica por kg de suplemento vitamínico: vit. A, 1.750.000 UI; vit D₃, 300.000 UI; vit E, 3.000 UI; vit K₃, 400 mg; tiamina (B₁), 250 mg; riboflavina (B₂), 750 mg; piridoxina (B₆), 250 mg; vit. B₁₂, 3.000 mcg; niacina, 5.000 mg; ácido pantotênico, 3.000 mg; colina, 37,5 g; Composição básica por kg de suplemento mineral: selênio, 120 mg; iodo, 1.000 mg; cobre, 12.000 mg; manganês, 70.000 mg; ferro, 80.000 mg; zinco, 100.000 mg.

em relação ao tratamento controle. Durante o balanceamento das rações foram adicionados 0%, 9,0% e 18% de SSFP com 33,30% de matéria seca, sendo que após o preparo das rações com SSFP, estas foram secas à sombra até apresentarem uma matéria seca em torno de 87,5% para possibilitar o armazenamento. O cálculo da ração foi efetuado com a matéria seca corrigido para 87,0%.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições por tratamento. As análises estatísticas foram feitas separadamente para cada experimento, pelo programa SAS²⁰, utilizando o teste de F comparando as médias pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Os resultados dos parâmetros séricos das leitoas e leitões estão apresentados nas tabelas 3 e 4.

O aumento nos níveis de silagem na ração, não afetou significativamente ($P>0,05$) os níveis de ácido úrico no soro em ambos

os experimentos. Os níveis permaneceram entre os recomendados por Ferreira Neto, Viana e Magalhães¹³.

O mesmo foi encontrado por Doornenbal et al.¹⁵ com a utilização de ração comercial, onde não foram detectadas diferenças nos teores de ácido úrico com o regime alimentar.

Em relação aos períodos de avaliação (Tabela 4) houve uma tendência ao aumento ($P<0,01$) dos níveis de ácido úrico durante os experimentos, onde os animais já estavam com um peso aproximado de 64 kg corroborando Doornenbal et al.¹⁵ que afirmam que os níveis de ácido úrico aumentam conforme a idade e peso dos animais.

De acordo com Fischer, Miller e Lewis²¹, o estudo dos níveis de uréia plasmática é um indicador do nível de proteína da dieta, pois o seu aumento no plasma é devido à remoção do nitrogênio corporal, quando os aminoácidos estão sendo metabolizados em excesso. Os menores níveis de uréia plasmática nas leitoas foi com a inclusão de 3% de SSFP e nos

Tabela 3 - Médias dos parâmetros séricos, das leitoas e leitões nos diferentes tratamentos

Variáveis	Experimento I			Experimento II		
	Níveis de SSFP (%)	Níveis de SSFP (%)	Níveis de SSFP (%)	Níveis de SSFP (%)	Níveis de SSFP (%)	Níveis de SSFP (%)
	0	3	6	0	3	6
Ácido úrico, mg/dl	0,76	0,83	0,75	0,89	0,66	0,68
Uréia, mg/dl*	41,63 ^a	30,91 ^b	37,25 ^a	38,14 ^{ab}	34,67 ^b	39,83 ^a
Triglicerídeo, mg/dl	45,91	42,38	44,15	45,77	46,26	44,88
Proteína total, g/dl	5,96	6,13	6,29	5,89	5,66	5,73
Colesterol total, mg/dl	97,60	99,18	105,36	111,19	107,87	110,85
VLDL, mg%	8,81	8,23	8,99	7,81 ^b	9,75 ^a	9,03 ^{ab}
LDL, mg%*	41,76 ^b	47,36 ^{ab}	53,72 ^a	60,21	56,43	56,35
HDL, mg%	44,44	43,22	41,98	45,53	45,77	46,28

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem significativamente entre si ($P < 0,05^*$), pelo teste de Tukey

Tabela 4 - Médias dos parâmetros séricos das leitoas e leitões nas diferentes coletas

Variáveis	Experimento I					Experimento II			
	Coletas					Coletas			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Ácido úrico, mg/dl**	0,76 ^b	0,28 ^c	0,78 ^b	1,53 ^a	0,53 ^{bc}	0,56 ^b	0,32 ^b	0,48 ^b	1,61 ^a
Uréia, mg/dl**	35,45 ^b	19,88 ^c	36,87 ^b	50,25 ^a	40,38 ^b	29,88 ^c	37,59 ^b	47,65 ^a	35,07 ^{bc}
Triglicerídeo, mg/dl**	54,56 ^a	41,52 ^{ab}	50,85 ^a	42,48 ^{ab}	31,33 ^b	51,29 ^a	56,88 ^a	30,73 ^b	43,65 ^{ab}
Proteína total, g/dl**	6,73 ^b	5,39 ^c	4,45 ^d	6,30 ^b	7,77 ^a	5,60 ^b	4,03 ^c	6,77 ^a	6,65 ^a
Colesterol total, mg/dl**	87,86 ^c	78,53 ^c	124,76 ^a	106,69 ^b	104,82 ^b	97,05 ^b	106,63 ^b	105,02 ^b	131,17 ^a
VLDL, mg%**	10,87 ^a	8,25 ^{ab}	9,76 ^a	8,49 ^{ab}	6,04 ^b	10,30 ^a	10,30 ^a	6,14 ^b	8,72 ^a
LDL, mg%**	33,18 ^c	29,31 ^c	67,17 ^a	53,87 ^b	54,52 ^{ab}	42,21 ^c	60,55 ^b	53,76 ^{bc}	74,14 ^a
HDL, mg%	42,45	40,86	44,68	44,23	43,84	44,45 ^b	45,58 ^b	45,11 ^b	48,30 ^a

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem significativamente entre si ($P < 0,01^{**}$) pelo teste de Tukey

leitões a inclusão de 6% de SSFP ocasionou a maior concentração sérica de uréia. Segundo Taylor, Cole e Lewis¹⁴, o aumento no catabolismo dos aminoácidos em excesso, em algumas dietas, é indicado pelo aumento nos níveis de uréia plasmática, refletindo na eficiência alimentar e crescimento dos animais. Isso foi confirmado por Silva e Landell Filho¹² que encontraram uma piora na CA ao fornecerem uma dieta com 6,0% de SSFP para suínos em crescimento em relação ao grupo controle.

Não foi possível evidenciar com certeza, um aumento nos níveis de uréia conforme as coletas sanguíneas eram realizadas, pois as variações foram inconsistentes. Isso poderia ter sido resolvido, caso tivessem sido realizadas mais coletas com esses animais para podermos acompanhar com certeza o comportamento

deste componente sérico nos animais.

A inclusão de SSFP na alimentação dos animais de ambos os sexos, não afetou os níveis de triglicerídeos plasmáticos. Miyada²² observou que os efeitos não significativos dos níveis de levedura sobre os teores plasmáticos de triglicerídeos, seriam devido à utilização de rações isocalóricas. No nosso trabalho, os níveis de energia eram muito próximos em cada tratamento e pode ter sido a causa da não alteração dos teores de triglicerídeos.

Foi verificada uma sensível diminuição dos níveis de triglicerídeos ($P < 0,01$) durante as épocas de coleta com decréscimo de 54,56 para 31,33 mg/dl.

A adição de silagem, que possui em sua constituição ácidos graxos poliinsaturados⁹, pode ter sido a responsável pela diminuição dos triglicerídeos plasmáticos nas diferentes épocas de avaliação, discordando de Stangl,

Mueller e Kirchgessner²³ que encontraram um aumento nos níveis de triglicerídeos com a inclusão de ácido linoléico conjugado (CLA). Em relação aos períodos de coleta sanguínea, houve uma diferença ($P < 0,01$) dos teores de triglicerídeos nos leitões. Houve uma queda nos níveis durante a 3ª coleta, mas este se recuperou no fim do experimento, chegando mais próximo aos valores iniciais. Segundo Stangl, Mueller e Kirchgessner²³, a adição de gordura insaturada, provoca um aumento nos teores de triglicerídeos plasmáticos.

Segundo Shahat²⁴ a inclusão de SSFP na alimentação animal, permite um melhor aproveitamento da dieta protéica, pois há um aumento no tempo de absorção de peptídeos e aminoácidos livres no trato gastrointestinal. Isso pode explicar o fato de não ter havido diferença significativa ($P < 0,05$) nos níveis de proteína plasmática entre os tratamentos em ambos os experimentos, além de indicar que as dietas não apresentavam uma baixa concentração protéica, o que também é confirmado pelos níveis de uréia.

Foi encontrado com 1% de probabilidade, um aumento nos níveis de proteína, corroborando Ferreira Neto e Vieira²⁵ e Doornenbal et al.¹⁵, que afirmam que conforme há o crescimento dos animais, ocorra um aumento nos níveis protéicos do sangue. Recomenda-se que haja uma maior investigação deste dado, já que esta tendência de aumento poderia não ser continuamente verificada.

Não foram detectadas diferenças significativas nos níveis de colesterol total entre os tratamentos para machos e fêmeas. Estes resultados estão de acordo com Klingenberg, Knabe e Smith²⁶ que não evidenciaram diferenças ao incluir ácido oléico (gordura insaturada) ou sebo (gordura saturada) na alimentação de suínos. Para ambos os tratamentos houve um aumento significativo ($P < 0,01$) nos níveis de colesterol total com o avanço da idade dos animais. De acordo com Persegol e Paris²⁷, a inclusão de uma dieta contendo ácidos graxos poliinsaturados, causou um aumento nos

níveis de colesterol sérico de suínos.

Entre as fêmeas, não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos em relação às VLDL, indicando que a SSFP não alterou este constituinte celular. Nos machos os maiores níveis de VLDL foram encontrados nos animais alimentados com 3,0 e 6,0% de SSFP, sendo de 9,75 a 9,03 mg/dl, respectivamente.

Estes dados estão de acordo com Stangl, Mueller e Kirchgessner²³, com o uso de ácido linoléico na dieta. A SSFP possui em sua constituição cerca de 5,70% de ácido linoléico, do total dos ácidos graxos insaturados em sua constituição⁹, podendo explicar o aumento nos teores de VLDL com o uso da SSFP.

Não foi possível determinar com precisão o comportamento dos níveis de VLDL, pois o experimento foi interrompido, devido aos animais terem alcançado o peso final do crescimento. Segundo Bosi, Cacciavillani e Casini²⁸ há uma correlação entre o aumento do peso vivo e o aumento dos níveis de VLDL em suínos.

A adição de SSFP afetou significativamente ($P < 0,05$) os níveis de LDL entre os tratamentos para as leitoas. Este resultado concorda de Stangl, Mueller e Kirchgessner²³ que ao adicionar CLA na dieta de porcas, encontraram maiores níveis de LDL em relação ao controle. A inclusão de silagem não afetou significativamente os níveis de LDL entre os machos. Houve aumento nos níveis de LDL ($P < 0,01$) conforme o aumento do peso e idade dos animais, o que é confirmado por Bosi, Cacciavillani e Casini²⁸, que afirmam que as LDL aumentam com o aumento do peso vivo.

Não foram detectadas diferenças significativas ($P > 0,05$) nos níveis de HDL entre os experimentos. Isso é confirmado pelos trabalhos de Klingenberg, Knabe e Smith²⁶ e Stangl, Mueller e Kirchgessner²³, que não encontraram diferenças significativas nos níveis de HDL com a inclusão de ácido graxo insaturado na dieta de suínos. Houve um aumento nos níveis de HDL apenas na última coleta do experimento (48,30 mg/dl),

não se podendo afirmar que estivesse havendo diminuição na quantidade de proteína na dieta. Segundo Pond et al.²⁹ não há uma correlação entre o aumento do peso corporal e o aumento dos níveis de HDL sérico em leitões.

Conclusões

Pelos resultados obtidos nos dois

experimentos, pode-se concluir que a adição de até 6,0% de SSPF na dieta de suínos em crescimento, não afetou os parâmetros séricos avaliados, já que mesmo com alterações encontradas em suas concentrações, durante o período de ambos os experimentos, todos os parâmetros encontraram-se dentro dos teores normais recomendados pela literatura.

The use of fish silage in diets for growing pigs — serum of parameters.

Abstract

The study was carried out to evaluate the inclusion of increasing levels (0, 3,0 and 6.0%) of fish silage (SSFP), in the ration. The parameters studied were urea, uric acid, total protein, triglycerides, total cholesterol and lipoproteins (LDL, HDL and VLDL). Eighteen female piglets Moura weighting and crossbred Duroc x Moura, were used with $24,0 \pm 3,0$ kg in average weight and 90 days of age and eighteen male pigs Moura and crossbred Duroc x Moura, with $31,5 \pm 5,0$ kg in average weight and 70 days of age in a randomized design with 3 treatments. The results showed no effect to the addition up to 6,0% of SSPF in the swine diet neither for in growth, nor to the serum parameters, even if had been found alteratum on the urea plasmatic concentrations experiments. All the parameters was closed to the normal value recommended in the literature.

Key words:

Fish silage.
Subproducts.
Growing pig.
Serum parameters.

Referências

- 1 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA SUINOS E AVES. Tratamento de dejetos. *Suinocultura Industrial*, n. 128, p. 31-36, 1997.
- 2 SILVA, H. B. R. **Utilização da silagem de subprodutos de peixes filetados na alimentação de suínos**, 2002. 48 f. Dissertação (Mestrado) –Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.
- 3 LOPEZ, L. M., VIANA, M. T. Determinacion de la calidad del alimento elaborado com ensiljes de pescado crudo y cocido, para abulones juveniles de *Heliotis fulgens*. *Ciencias Marinas*, v. 21, n. 3, p. 331-342, 1995.
- 4 BELLO, R. A.; FERNANDEZ, Y. Evaluacion del ensilado biologico de pescado en pollos de engorde. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, v. 45, n. 2, p. 134-139, 1995.
- 5 ESPÍNDOLA FILHO, A.; OETTERER, M.; TRANI, P. E.; ASSIS, A. Processamento agroindustrial de resíduos de peixes, camarões, mexilhões e ostras pelo sistema cooperativado. *Revista de Educação Continuada do CRMV - SP*, v. 4, n. 1, p. 52-61, 2001.
- 6 MACHADO, T. M. Silagem biológica de pescado. *Panorama da Aqüicultura*, v. 8, n. 47, p. 30-32, 1998.
- 7 MAIA JR, W. M.; NARAIN, N.; BORA, P. S.; NUNES, M. L. Aminoacid composition of tilapia (*Oreochromis niloticus*) residue silage. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5., 2000, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Panorama da Aqüicultura Magazine, 2000. p. 446-450.
- 8 GREEN, S.; WISEMAN, J.; COLE, D. J. A. Fish silage in pig diets. *Pig News Information*, v. 4, n. 3, p. 269-273, 1983.
- 9 OTTATI, G. M.; BELLO, R. A. Ensilado microbiano de pescado em la alimentacion porcina. 1. Valor nutritivo del producto em dietas para cerdos. *Alimentaria*, n. 211, p. 37-44, 1990.
- 10 OTTATI, G. M., BELLO, R. A. Ensilado microbiano de pescado em la alimentacion porcina. 2. Evaluacion de la canal y caracterizacion de la carne. *Alimentaria*, n. 212, p. 109-113, 1990.
- 11 AVDALOV, N.; BARLOCCO, N.; BAUZA, R.; BERTULLO, E.; CORENGIA, C.; GIACOMETTI, L.; PANUCIO, A. Evaluacion del ensilaje biologico de pescado em la alimentacion de cerdos em engorde. *Boletín de Investigacion*, n. 35, p. 22, 1993.

- 12 SILVA, H. B. R.; LANDELL FILHO, L. C. Silagem de subprodutos da filetagem de peixe na alimentação de suínos em crescimento – parâmetros de desempenho e organolépticos. **Acta Scientiarum**, v. 25, n. 1, p. 137-41, 2003.
- 13 FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia clínica veterinária**. 2. ed. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil, 1978. 293 p.
- 14 TAYLOR, A. J.; COLE, D. J. A.; LEWIS, D. Amino acid requirements of growing pigs. 2. Identification of the limiting amino acid(s) in a low-protein diet supplement with lysine. **Animal Production**, v. 33, n. 1, p. 87-97, 1981.
- 15 DOORNENBAL, H.; TONG, A. K. W.; MARTIN, A. H. et al. Studies of the performance, development and carcass composition of the growing pig: effects of sex, feeding regime and age on blood serum parameters. **Canadian Journal Animal Science**, v. 63, p. 977-984, 1983.
- 16 BERTECHINI, A. G. Nutrição de monogástricos. In: BERTECHINI, A. G. **Classificação dos nutrientes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. p. 11-34.
- 17 LINDGREN, S.; PLEJE, M. Silage fermentation of fish or fish waste products with lactic acid bacteria. **Journal Science Food Agriculture**, v. 34, p. 1057-1067, 1983.
- 18 GUEVARA, Y. J.; BELLO, R. A.; MONTILLA, J. J. Evaluacion del ensilado de pescado elaborado por via microbiológica como suplemento proteinico em dietas para pollos de engorde. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 41, n. 2, p. 246-256, 1991.
- 19 ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos** - Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 2000. cap. 1, p. 15-52.
- 20 SAS INSTITUTE **Sas user's guide for Windows Environment**: 6.12. Cary: NC, SAS Institute, 1996. 79 p.
- 21 FISCHER, R. L.; MILLER, P. S.; LEWIS, A. J. The use of plasma urea as an indicator of protein status in growing-finishing pigs. **Nebraska Swine Report**, p. 29, 2000.
- 22 MIYADA, V. S. **A levedura seca na alimentação de suínos**: estudos adicionais sobre o seu valor protéicos e vitamínico. 1987. 159 f. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Querioz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.
- 23 STANGL, G. I.; MUELLER, H.; KIRCHGESSNER, M. Conjugated linoleic acid effects on circulating hormones, metabolites and lipoproteins, and its proportion in fasting serum and erythrocyte membranes of swine. **European Journal of Nutrition**, v. 38, n. 6, p. 271-277, 1999.
- 24 SHAHAT, T. M. Digestibility of fish silage and fish meal by Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Veterinary Medical Journal Giza**, v. 41, n. 3, p. 109-114, 1993.
- 25 FERREIRA NETO, J. M.; VIEIRA, R. M. Proteína total e eletroforese de suínos da raça Yorkshire do nascimento até aos 15 meses de idade. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, v. 31, n. 2, p. 133-139, 1979.
- 26 KLINGENBERG, I. L.; KNABE, D. A.; SMITH, S. B. Lipid metabolism in pigs fed beef tallow or high-oleic acid sunflower oil. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 110, n. 1, p. 183-192, 1995.
- 27 PERSEGOL, L.; PARIS, R. Influence of dietary lipids and linoleic acid amounts on fatty acid content and composition of pig serum lipoproteins. **Journal Physiology**, v. 82, n. 1, p. 36-44, 1987.
- 28 BOSI, P.; CACCIAVILLANI, J. A.; CASINI, L. Effects of diet and liveweight on serum cholesterol partition of fattening pigs. **Atti della Associazione Scientifica di Produzione Animale**, n. 12, p. 307-308, 1997.
- 29 POND, W. G.; MERSMANN, H. J.; KLEIN, P. D.; FERLIC, L. L.; WONG, W. W.; HACHEY, D. L.; SCHOKNECHT, P. A.; ZANG, S. Body weight gain is correlated with serum cholesterol at 8 weeks of age in pigs selected for four generations for low or high serum cholesterol. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 9, p. 2406-2411, 1993.