

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**UTILIZAÇÃO DA SILAGEM DE SUBPRODUTOS DE
PEIXES FILETADOS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS**

HELOISA BALERONI RODRIGUES SILVA

1210001389



**ILHA SOLTEIRA - SP
2002**

389



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

UTILIZAÇÃO DA SILAGEM DE SUBPRODUTOS DE PEIXES
FILETADOS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS

AUTORA: HELOISA BALERONI RODRIGUES SILVA

ORIENTADOR: Dr. LUIZ DE CARVALHO
LANDELL FILHO

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia –
UNESP/Campus de Ilha Solteira, para obtenção do
título de MESTRE EM ZOOTECNIA Área de
Concentração: Sistema de Produção Animal.

1210001389



ILHA SOLTEIRA/SP
Julho de 2002

Proc. 053/2003 UED 108/03

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÊC. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
28.05.03	30.06.03
RE-	TOMBO
Ailza	Te. 1389
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Classificação Antônio R\$10.00	S586u

199431
55468

50405004

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da FEIS/UNESP

S586u Silva, Heloisa Baleroni Rodrigues
Utilização da silagem de subprodutos de peixes filetados na alimentação de suínos /
Heloisa Baleroni Rodrigues Silva. -- Ilha Solteira, 2002
viii, 48p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração : Sistema de Produção Animal, 2002

Orientador: Luiz de Carvalho Landell Filho
Bibliografia: p. 40-48

1. Peixe-Silagem de subprodutos 2. Suino-Alimentação 3. Parâmetros sanguíneos

Utilização da Silagem de Subprodutos de Peixes Filetados na Alimentação de Suínos

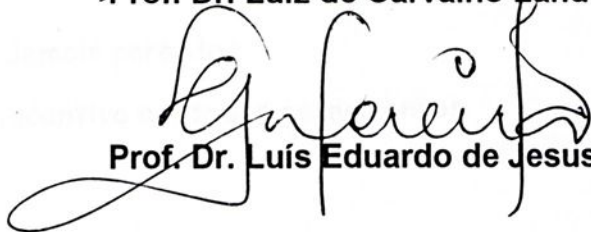
Heloisa Baleroni Rodrigues Silva

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNESP - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA
COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
MESTRE EM ZOOTECNIA

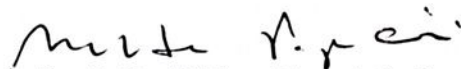
COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Luiz de Carvalho Landell Filho - (Orientador)



Prof. Dr. Luís Eduardo de Jesus Pereira



Prof. Dr. Milton Passipieri

**Ilha Solteira – SP
Julho de 2002**



À Deus,

por dar-me tudo o que sempre precisei,

nada mais,

nada menos.

Aos meus pais,

Nelson e Maria,

por todo o Amor.

Às minhas irmãs,

Daniela e Flávia,

por todas as alegrias.

Ao meu namorado,

Marcelo,

pelo carinho, auxílio e compreensão.

À todos os demais parentes,

pelo incentivo em todos os momentos.



Agradecimentos

Ao professor Luiz de Carvalho Landell Filho, pela orientação e compreensão em todos os momentos.

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, pelo apoio.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - pela concessão da bolsa.

Ao laboratório São Marcos, pelo auxílio nas análises laboratoriais.

Ao professor Evaristo Bianchini Sobrinho e João Francisco Pereira Bastos, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao Mineiro, pela força e amizade nos momentos mais difíceis e decisivos.

A todos os professores do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, que me apoiaram durante todo o curso.

À Meiri, Cleusa e Sidival pelos momentos de descontração.

Aos funcionários da Fazenda Joãozinho, Demerval e Cícero, pela grande ajuda e dedicação na realização dos trabalhos de campo.

Aos funcionários do Laboratório de Bromatologia, Sidival, Lomba e Cláudio pela ajuda nas análises laboratoriais.

Aos funcionários da Pós-Graduação, Arlindo e Fátima pela dedicação, boa vontade e amizade.

Ao bibliotecário João, pela orientação bibliográfica.

Às amigas, Patrícia, Sara e Susana por todos os momentos.

A todos os meus colegas de sala, Rosana, Camila, Guilherme, Fabiano, Tito, Fábio, Carlinhos, Élis e Maida, pelos momentos de apoio e alegrias.

A todos, por simplesmente existirem...



SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS	vi
ABREVIATURAS	vii
SÍMBOLOS	viii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O QUE É PSICOLOGIA	1
1.2 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA	2
1.3 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SOCIAL	3
1.4 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA HUMANA	4
1.5 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA INTERDISCIPLINAR	5
1.6 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA MULTIDISCIPLINAR	6
1.7 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA TRANSVERSAL	7
1.8 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA INTEGRAL	8
1.9 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA TOTAL	9
1.10 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA UNIVERSAL	10
1.11 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA INFINITA	11
1.12 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM FIM	12
1.13 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM LIMITES	13
1.14 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM BARREIRAS	14
1.15 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DISTINÇÕES	15
1.16 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DIFERENÇAS	16
1.17 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM CONTRADIÇÕES	17
1.18 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM PARADOXOS	18
1.19 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM AMBIGUIDADES	19
1.20 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DÚVIDAS	20
1.21 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM PROBLEMAS	21
1.22 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	22
1.23 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	23
1.24 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	24
1.25 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	25
1.26 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	26
1.27 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	27
1.28 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	28
1.29 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	29
1.30 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	30
1.31 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	31
1.32 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	32
1.33 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	33
1.34 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	34
1.35 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	35
1.36 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	36
1.37 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	37
1.38 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	38
1.39 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	39
1.40 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	40
1.41 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	41
1.42 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	42
1.43 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	43
1.44 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	44
1.45 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	45
1.46 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	46
1.47 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	47
1.48 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	48
1.49 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	49
1.50 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	50
1.51 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	51
1.52 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	52
1.53 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	53
1.54 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	54
1.55 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	55
1.56 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	56
1.57 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	57
1.58 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	58
1.59 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	59
1.60 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	60
1.61 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	61
1.62 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	62
1.63 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	63
1.64 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	64
1.65 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	65
1.66 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	66
1.67 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	67
1.68 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	68
1.69 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	69
1.70 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	70
1.71 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	71
1.72 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	72
1.73 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	73
1.74 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	74
1.75 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	75
1.76 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	76
1.77 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	77
1.78 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	78
1.79 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	79
1.80 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	80
1.81 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	81
1.82 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	82
1.83 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	83
1.84 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	84
1.85 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	85
1.86 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	86
1.87 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	87
1.88 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	88
1.89 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	89
1.90 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	90
1.91 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	91
1.92 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	92
1.93 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	93
1.94 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	94
1.95 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	95
1.96 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	96
1.97 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	97
1.98 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	98
1.99 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	99
1.100 A PSICOLOGIA COMO CIÊNCIA SEM DESAFIOS	100

**É o caráter dos homens e não o seu saber
que lhes determina o êxito.**

Gustavo Le Bon

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Alimentos protéicos alternativos.....	3
2.2. Silagem de subprodutos de peixes filetados.....	4
2.2.1. Composição química e bromatológica da silagem de subprodutos de peixes filetados	5
2.2.2. Bactérias ácido-láticas.....	7
2.3. Silagem de subprodutos de peixes filetados na alimentação de suínos.....	8
2.4. Componentes séricos de suínos.....	10
2.4.1. Uréia.....	11
2.4.2. Ácido úrico.....	11
2.4.3. Proteína total.....	12
2.4.4. Triglicerídeos.....	12
2.4.5. Colesterol total	13
2.4.6. Lipídeos compostos.....	14
2.4.6.1. Lipoproteína de densidade muito baixa – VLDL.....	14
2.4.6.2. Lipoproteína de densidade baixa – LDL.....	15
2.4.6.3. Lipoproteína de alta densidade – HDL.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1. Produção da Silagem.....	17
3.2. Experimentos 1 e 2.....	18
3.2.1. Local e instalações.....	18
3.2.2. Animais utilizados e manejo.....	18
3.2.3. Tratamentos e rações experimentais.....	19
3.2.4. Parâmetros estudados e análises dos resultados nos dois experimentos.....	21
3.2.5. Delineamento experimental.....	21
3.3. Parâmetros sensoriais.....	21

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1. Experimento 1.....	23
4.1.1. Parâmetros de desempenho.....	23
4.1.2. Parâmetros séricos.....	25
4.1.2.1. Ácido úrico.....	25
4.1.2.2. Uréia.....	27
4.1.2.3. Triglicerídeos.....	27
4.1.2.4. Proteína total.....	28
4.1.2.5. Colesterol total.....	28
4.1.2.6. VLDL.....	29
4.1.2.7. LDL.....	29
4.1.2.8.HDL.....	29
4.2. Experimento 2.....	31
4.2.1. Parâmetros de desempenho.....	31
4.2.2. Parâmetros séricos.....	32
4.2.2.1. Ácido úrico.....	33
4.2.2.2. Uréia.....	33
4.2.2.3. Triglicerídeos.....	35
4.2.2.4. Proteína total.....	35
4.2.2.5. Colesterol total.....	35
4.2.2.6. VLDL.....	36
4.2.2.7. LDL.....	36
4.2.2.8.HDL.....	37
4.3 Parâmetros sensoriais.....	38
5.CONCLUSÕES.....	39
6. REFERÊNCIAS.....	40



LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Composição bromatológica da silagem de subprodutos de peixes filetados na matéria natural, segundo diversos autores.....	06
TABELA 2. Composição dos aminoácidos da silagem de tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>).	07
TABELA 3. Composição bromatológica (%MS) dos ingredientes usados na ração de crescimento.....	20
TABELA 4. Composição percentual das rações experimentais na fase de crescimento.	20
TABELA 5. Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para as leitoas, no período experimental total.....	24
TABELA 6 Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para as leitoas, nos períodos de crescimento.	25
TABELA 7. Médias dos parâmetros séricos, das leitoas, nos diferentes tratamentos.	26
TABELA 8. Médias dos parâmetros séricos, das leitoas, nas diferentes coletas.	26
TABELA 9. Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para os leitões, no período experimental total.	32
TABELA 10. Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para os leitões, nos períodos de crescimento.	32

TABELA 11. Médias dos parâmetros séricos, dos leitões, nos diferentes tratamentos.	34
TABELA 12. Médias dos parâmetros séricos, dos leitões, nas diferentes coletas.	34

RESUMO

Para verificar os efeitos da inclusão de níveis de energia de nutrientes no leite materno de leitões, foram avaliados os efeitos de 0, 1, 2 e 3% de óleo de soja no leite materno de leitões de 1 a 3 dias de vida. Os leitões foram divididos em quatro grupos: controle (0%), 1%, 2% e 3% de óleo de soja. Os leitões foram avaliados em relação ao peso corporal, ao consumo de leite materno, ao consumo de leite artificial, ao consumo de leite total, ao consumo de energia, ao consumo de proteína, ao consumo de gordura, ao consumo de vitaminas e ao consumo de minerais. Os resultados mostraram que a inclusão de óleo de soja no leite materno aumentou o peso corporal dos leitões, o consumo de leite materno, o consumo de leite artificial, o consumo de leite total, o consumo de energia, o consumo de proteína, o consumo de gordura, o consumo de vitaminas e o consumo de minerais. A inclusão de 3% de óleo de soja no leite materno resultou no maior aumento de peso corporal dos leitões, no maior consumo de leite materno, no maior consumo de leite artificial, no maior consumo de leite total, no maior consumo de energia, no maior consumo de proteína, no maior consumo de gordura, no maior consumo de vitaminas e no maior consumo de minerais. Portanto, a inclusão de 3% de óleo de soja no leite materno é a melhor opção para aumentar o peso corporal dos leitões e o consumo de nutrientes.

Palavras-chave: leitões, óleo de soja, nutrição, crescimento, desenvolvimento.

RESUMO

Para verificar os efeitos da inclusão de silagem de subprodutos de peixes filetados nos níveis de 3,0% e 6,0%, contra uma dieta controle, em rações de suínos em crescimento, foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar o desempenho e os parâmetros séricos. Os experimentos foram conduzidos no Setor de Suinocultura da Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP de Ilha Solteira, utilizando-se 18 leitoas da raça Moura e mestiças Duroc x Moura, no primeiro experimento, com peso médio de 24,0 kg e idade média de 70 dias e no segundo experimento, 18 leitões da raça Moura e mestiços Duroc x Moura, com peso médio de 31,5 kg e idade média de 90 dias, em delineamento ao acaso com três tratamentos e seis repetições por tratamento. A inclusão de níveis crescentes de SSFP em rações de suínos em crescimento aumentou o consumo de ração destes animais ($P < 0,05$), sem influenciar o ganho diário de peso e a conversão alimentar. A dieta controle e a dieta com adição de 6,0% de SSFP, causaram um aumento nos níveis de uréia plasmática em função do excesso de aminoácidos destas dietas. Em nenhum experimento, a inclusão da SSFP, ocasionou mudanças nos parâmetros séricos, que prejudicassem os animais, biologicamente. Concluiu-se que a adição de 3,0% de SSFP na dieta de suínos em crescimento pode ser utilizada sem prejuízo aos animais. Não foram detectadas diferenças sensoriais quanto à carne dos animais alimentados com SSFP, exceto para o parâmetro de sabor, que foi mais apreciado nos animais arraçoados com 6,0% de SSFP e temperada com sal.

Palavras-chave: silagem de peixe, subprodutos, suínos em crescimento, parâmetros de desempenho, parâmetros séricos.



ABSTRACT

To verify the effects of the inclusion of fish silage in the levels of 3,0% and 6,0%, against a diet control, in rations of swine in growth, two experiments were carried with the objective of evaluating the performance and serum parameters. The experiments were carried in the swine section the farm of instruction and research of UNESP – Ilha Solteira, were used eighteen female pigs Moura and crossbred Duroc x Moura, in the first experiment, with medium weight of 24,0 kg and medium age of 70 days and in the second experiment, eighteen male pigs Moura and crossbred Duroc x Moura, with medium weight of 31,5 kg and medium age of 90 days, in randomized with 3 treatments and six replicates for treatments. The inclusion of increasing levels of SSFP in rations of growing pigs increased the ration consumption of these animals ($P<0,05$) without influencing the weigh diary gain and feed conversion. The diet controls and the diet with addition of 6% of SSFP, caused an increase in the levels of urea plasmatic that reflect the excess of amino acid of the diet. In neither of the experiments, the inclusion of SSFP, caused changes in the serum parameters, harming the animals, biologically. It was concluded that the addition of 3,0% of SSFP in the diet of swine in growth can be efficiently used without damage to the animals. Sensorial differences were not detected as for the meat of the animals fed with SSFP, except for the flavor parameter, that was more accentuated in the animals fed with 6,0% of SSFP and temperat with salt.

Key words: fish silage, subproducts, growing pig, performance of parameters, serum parameters.



1. INTRODUÇÃO

A procura por alimentos tem aumentado no mesmo ritmo em relação ao crescimento populacional, sem que a produção de alimentos, 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 (EMBRAPA, 1997), e o rebanho suíno no Brasil, no ano de 2001 era de 33.021 milhões de cabeças (NEHMI et al., 2001).

Sabe-se que os componentes básicos das rações de aves e suínos, são o milho e o farelo de soja, que representam quase 95% do total das rações, sendo 75-80% de milho e 15-17% de farelo de soja.

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

O Brasil possui condições favoráveis à aquicultura, pois detém as maiores bacias hidrográficas do mundo e uma linha costeira de 8.400 km, banhada pelo Oceano Atlântico (VALENTI et al., 2000). A produção aquícola brasileira passou de 23.390 toneladas em 1991, para 115.398 toneladas em 1998, um aumento de 393%. Em média, a aquicultura vem crescendo cerca de 26% ao ano. Com isso, o país vem subindo gradativamente no ranking internacional estabelecido pela FAO.

A utilização de subprodutos vindos do processamento de peixes e o uso de espécies subutilizadas, são alternativas para resolver a escassez de produtos de origem protéica, além de otimizar a redução do volume de resíduos sólidos oriundos do processamento de pescado, diminuindo assim, um problema de poluição ambiental. O uso da fermentação ou adição de ácidos para a produção de silagem de peixe, tem sido um dos caminhos para a obtenção dessas fontes de proteína para uso na alimentação animal.

O presente trabalho, teve como objetivo, estudar o efeito da inclusão da silagem subprodutos de peixes filetados na alimentação de suínos na fase de crescimento, observando seu efeito sobre o desempenho e parâmetros séricos destes animais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Alimentação alternativa

Os resíduos de alimentos são considerados uma fonte importante de nutrientes para os animais, sendo que a utilização desses resíduos na alimentação pode ser uma alternativa viável para a produção animal, além de contribuir para a sustentabilidade ambiental.

Entre os resíduos alimentares, a silagem de peixes é uma opção interessante, pois contém uma quantidade significativa de proteínas e vitaminas, além de ser rica em ácidos graxos essenciais.

A utilização da silagem de peixes na alimentação de suínos pode melhorar o desempenho produtivo, além de reduzir os custos de produção.

Segundo [1], a inclusão de silagem de peixes na dieta dos suínos pode aumentar a conversão alimentar e a taxa de ganho de peso, além de melhorar a qualidade da carne.

Além disso, a utilização da silagem de peixes pode contribuir para a redução da poluição ambiental, pois evita o desperdício dos resíduos alimentares.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Alimentos protéicos alternativos

Atualmente, existe um consenso no sentido de se pesquisar o valor nutritivo de alimentos não convencionais para suínos que sejam capazes de substituir adequada e economicamente, o milho e o farelo de soja nas rações, no entanto, as características anato-fisiológicas dos suínos e a presença de fatores antinutricionais em diversas fontes protéicas constituem um entrave para o alcance deste objetivo.

Entre estes alimentos alternativos, a levedura da cana-de-açúcar, foi um dos mais estudados na alimentação suína, isto porque o Brasil é um dos grandes produtores mundiais de álcool, e a utilização dos subprodutos na alimentação animal, resolve um problema de cunho ambiental.

Outro alimento alternativo obtido a partir de microorganismos, e que começa a despertar interesse e conquistar espaço no Brasil, é a silagem de subprodutos de peixes filetados (SSPF).

Segundo ASSAD & BURSZTYN (2000), a utilização total dos produtos e subprodutos da aquicultura ainda é bastante incipiente, apesar das possibilidades de aproveitamento, inclusive aumentando a receita final dos empreendimentos e citam ser a produção de ensilados, um exemplo das possibilidades de maximização dos recursos da aquicultura.

A SSPF tem sido incluída como fonte protéica para peixes, segundo SHAHAT (1993), FAGBENRO & HAUNCEY (1993ab, 1994abc, 1995), FAGBENRO (1994), LÓPEZ & VIANA (1995) e HOQ et al. (1995); para aves de acordo com DISNEY et al. (1978), HASSAN & HEATH (1986, 1987), GUEVARA et al. (1991) e BELLO & FERNANDEZ (1995) e para suínos segundo FONGE (1976), TIBBETS et al. (1981), GREEN et al. (1983), OTTATI & BELLO (1990ab), MARTINEZ-VALDIVIESO et al.

(1992), AVDALOV et al. (1993) e GAMBARO et al. (1996). A silagem também pode ser utilizada como biofertilizante para hortaliças dando excelentes resultados (ESPÍNDOLA FILHO et al., 2001).

2.2 Silagem de subprodutos de peixes filetados

A produção de silagem não é uma tecnologia nova. A metodologia foi desenvolvida por Virtanen, na Finlândia em 1920 (BACKHOFF, 1976, DISNEY et al, 1978 e RAA & GILDBERG, 1982). De acordo com RAA & GILDBERG (1982) Virtanen iniciou com o uso de ácido sulfúrico/ácido hidrolórico para preservar a forragem verde. Esta metodologia foi adotada por Edin em 1930 para preservar restos de peixe. A silagem de peixe, mais comumente conhecida, é produzida em larga escala na Dinamarca, Polônia, Noruega e Sul da Ásia.

Segundo DISNEY et al. (1978), RAA & GILDBERG (1982) e MAIA JR. et al. (2000), a silagem de peixe em relação à farinha de peixe, tem inúmeras vantagens, onde entre elas destacam-se: produção de acordo com a demanda, mesmo que em pequenas quantidades; uso de mão-de-obra não especializada e baixo investimento de capital. MAIA JR. et al. (2000), ressaltam ainda que o processo é simples e rápido em condições de clima tropical e, a silagem pode ser utilizada imediatamente, não requerendo refrigeração para estocagem. Como desvantagem, os autores citam que a silagem é volumosa e de difícil transporte.

Segundo OCKERMAN & HANSEN (1994), a silagem de peixe tem a vantagem de não se deteriorar quando armazenada em altas temperaturas, tem menos problema de poluição na sua elaboração, é praticamente estéril e destrói a *Salmonella*. As necessidades energéticas para sua obtenção são muito reduzidas em relação à elaboração de farinhas.

De acordo com MACHADO (1998), a silagem de peixe apresenta baixo custo de produção, sendo que sua obtenção é feita de várias maneiras: uso de altas concentrações de sal, de ácidos orgânicos ou inorgânicos, de enzimas e de bactérias ou leveduras. Neste ultimo método, as bactérias mais usadas são as do grupo ácido lácticas, representadas por *Lactobacillus* e *Lactococcus*, as leveduras do gênero *Hansenula* e *Saccharomyces* e o fungo *Aspergillus oryzae* que são inoculadas para a produção de ácido láctico que preserva o pescado. Esta inoculação pode ser feita a partir de vegetais

fermentados em anaerobiose, por produtos marinados ou pelo iogurte, onde desenvolvem-se os *Lactobacillus bulgaricus* e o *Streptococcus thermophilus*. Segundo RAA & GILDBERG (1982), os gêneros predominantes são *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* e *Pediococcus*.

2.2.1 Composição química e bromatológica da silagem de subprodutos de peixes filetados

A composição bromatológica média da silagem de peixe é muito variada, já que a mesma, depende da espécie de peixe utilizada e de suas respectivas partes, além do tipo de método utilizado para sua produção.

Na Tabela 1 é apresentada a composição bromatológica de algumas silagens de peixe.

Observam-se variações no extrato etéreo (EE) de 3,20 a 29,02%. Segundo HASSAN & HEATH (1987) e FAGBENRO & HAUNCEY (1993a), isto se deve ao procedimento analítico utilizado, já que o ácido láctico é solúvel em éter, sendo razoável esperar que ele seja removido durante a extração. FAGBENRO & HAUNCEY (1993a), atentam para o fato das altas concentrações de lipídeos serem um potencial problema durante a estocagem, já que ocasionam rancidez.

O teor de proteína (PB) variou de 12,20 a 59,48%, e segundo FAGBENRO & HAUNCEY (1993a e 1995), isto é devido à adição de carboidrato (melaço) e a sensível diluição por ácido láctico produzido durante o processo de fermentação.

O conteúdo de cálcio (Ca) e fósforo (P) é dependente do material que foi utilizado para a fabricação da silagem de peixe, e estes teores serão altos, se esta silagem for feita incluindo ossos e espinhas que são fontes ricas em cálcio e a adição de melaço à silagem aumenta os teores de cinza, já que este é uma fonte rica em minerais (OTTATI & BELLO, 1990a).

A energia bruta da silagem de peixe, de acordo com FAGBENRO & HAUNCEY (1994b), é de cerca de 4,58 kcal/g MS. GREEN et al (1981), relatam que a cavala e a pescada apresentam 23,40 e 17,5 MJ/kg MS (5,59 e 4,18 Mcal/kg MS), de energia digestível, respectivamente, e 22,60 e 16,50 MJ/kg MS (5,40 e 3,94 Mcal/kg MS) de energia metabolizável.

TABELA 1. Composição bromatológica da silagem de subprodutos de peixes filetados na matéria natural, segundo diversos autores.

Compo nentes %	AUTORES ^a									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MS	62,6	73,9	71,0	68,30±6,2	34,10	91,9	30,55±1,14	33,10	38,7	33,58
PB	12,2	15,9	15,9	17,44±1,4	15,76	59,48	42,40±2,50	31,80	40,6	42,79
EE	3,2	4,6	5,5	10,96±0,9	1,56	7,55	10,60±5,30	23,24	29,02	4,71
CZ	-	5,6	7,6	3,00±0,2	5,74	18,4	15,55±1,67	14,34	15,57	14,86
Ca	1,8	-	-	-	1,57	-	0,95±0,04	4,50	5,10	-
P	0,5	-	-	-	0,42	-	0,54±0,06	1,35	1,40	-
PH	4,8	-	-	-	-	4,2	-	-	-	3,90

1. TIBBETS et al. (1981) - silagem de peixe
2. HASSAN & HEATH (1986) - silagem de perca inteira
3. HASSAN & HEATH (1986) - silagem de perca, vísceras e cabeça
4. HASSAN & HEATH (1987) - silagem de truta
5. OTTATI & BELLO (1990ab) - silagem da fauna acompanhante do camarão
6. GUEVARA et al. (1991) - silagem desidratada
7. FAGBENRO & HAUNCEY (1993a) - silagem de tilápia
8. SHAHAT (1993) - silagem de peixe oriunda de perdas do processamento
9. SHAHAT (1993) - silagem de peixe oriunda de peixes inutilizados para o consumo humano
10. FAGBENRO & HAUNCEY (1994c) - silagem de tilápia

Segundo MAIA JR. et al. (2000), a composição em aminoácidos essenciais da silagem de peixe em pó, no caso a tilápia (*Oreochromis niloticus*), é superior às referências da FAO (Tabela 2.). Estudando silagem em pó e silagem + farelo de trigo em pó, o autor relata que a adição de farelo de trigo na silagem de peixe, reduziu a concentração de aminoácidos essenciais, isso provavelmente, deve-se à composição inferior do farelo de trigo em relação a esses aminoácidos. Os níveis de lisina, treonina e metionina + cistina foram altos, indicando que a silagem é de alta qualidade protéica podendo ser utilizada na ração de suínos ou outros animais.

TABELA 2. Composição dos aminoácidos da silagem de tilápia (*Oreochromis niloticus*).

AMINOÁCIDO (mg/100 g de amostra)	SILAGEM PURA	SILAGEM + F. TRIGO	REFERÊNCIA DA FAO
<i>Essencial</i>			
Isoleucina	1863	1461	400
Leucina	3809	1929	700
Lisina	2310	1277	550
Metionina	602	393	350
Fenilalanina+Tirosina	3495	1993	600
Treonina	1516	1011	400
Valina	2141	1423	500
<i>Não Essencial</i>			
Alanina	2426	2063	
Arginina	2754	2558	
Cistina	1172	1971	
Ácido glutâmico	6058	4594	
Glicina	1965	2244	
Histidina	1560	1514	
Prolina	1560	1514	
Serina	2122	1222	

Fonte: Maia Jr. et al. (2000)

2.2.2. Bactérias ácido-láticas

Para a produção da silagem de subprodutos de peixes filetados pelo método biológico, é necessário usar como aditivo ao material a ser fermentado, bactérias ácido-láticas e uma nutrição adequada das mesmas que permita ótima fermentação, além de uma temperatura adequada para essas bactérias. A demanda nutricional das bactérias ácido-láticas inclui carboidratos fermentáveis, aminoácidos, nucleotídeos, vitaminas e uma série de fatores de crescimento e a temperatura entre 20-30°C (LINDGREN & PLEJE, 1983).

As bactérias lácticas são produtoras de várias substâncias favoráveis ao processo de ensilagem, como a secreção de antibióticos que impedem o crescimento de organismos patogênicos e putrefativos como a salmonela, a listéria, o estafilococos e o clostrídio; pela produção de peróxido de hidrogênio que inibe o crescimento de *Pseudomonas* e *Staphylococcus aureus*; e pela produção de diacetilo, responsável pelo aroma agradável

da silagem (frutal) e inibidor de fungos, bactérias gram negativas e gram positivas, exceto as lácticas (MACHADO, 1998).

Segundo KOMPIANG et al. (1980), a estabilidade da silagem depende do nível de carboidratos. RAA & GILDBERG (1982) e LINDGREN & PLEJE (1983) relatam que na presença de açúcares fermentáveis como a glicose, frutose e ribose, o crescimento das bactérias ácido-láticas é aumentado, isto porque a glicose, em particular, reprime a produção de enzimas de desaminação que competem com as bactérias ácido-láticas e produzem ácidos orgânicos que contribuem para a redução do pH nos estágios iniciais de fermentação, inibindo o crescimento de outros organismos.

Bactérias do grupo ácido-láticas, exemplificadas por *Lactobacillus acidophilus* são usadas como probiótico de base bacteriana, contribuindo para o equilíbrio microbiano do trato intestinal (THOMAZ et al., 1998). Mackinnon¹ (1988), citado por THOMAZ et al. (1998), relata as três principais funções dos probióticos para suínos: 1. prevenção e controle de colibacilose, pois tem se mostrado eficaz na redução da proliferação de *Escherichia coli* enteropatogênica, 2. como promotor de crescimento, por aumentar no trato gastrointestinal a microflora desejável, proporcionando sensível melhora no desempenho dos animais e 3. proporciona o restabelecimento da microflora intestinal normal, após o uso de antibiótico na forma medicamentosa.

2.3. Silagem de subprodutos de peixes filetados na alimentação de suínos

A utilização da silagem de subprodutos de peixes filetados na alimentação de suínos, está mostrando ser uma fonte protéica promissora para estes animais.

FONGE (1976) alimentando suínos com silagem de arenque com 25,0% de proteína, obteve um ganho médio diário de 560g contra 580g da dieta controle baseada em farinha de peixe e soja. A conversão alimentar foi de 3,28 na silagem contra 3,12 do controle, e a carne apresentou uma coloração amarela, reduzindo sua aceitabilidade, isto devido ao alto teor de ácidos graxos presente na espécie marinha.

Ao estudar a inclusão da silagem de peixe na dieta de leitões pós-desmama e em crescimento, em substituição ao farelo de soja e milho, TIBBETTS et al. (1981) não encontraram diferenças significativas em relação à energia digestível que foi de 3.692

¹ MACKINNON, J. D. Probiotics in pig production the pig. *Veterinary Society Proceedings*, v.20, p.160-6, 1988



Kcal/Kg para a dieta controle e 3.737 Kcal/Kg para a dieta com 6,0% de silagem de peixe. A digestibilidade protéica foi de 80,0% para a dieta controle e 91,0% para a dieta contendo silagem de peixe; a digestibilidade do extrato etéreo e do extrativo não-nitrogenado foi a mesma para ambas as dietas. Em relação ao crescimento e conversão alimentar, os leitões pós-desmama aceitaram a dieta com silagem de peixe, não havendo diferença significativa entre ganho de peso diário e conversão alimentar com dietas com 0; 3,0; 6,0 e 9,0% de silagem de peixe. Nos animais em crescimento-terminação, os autores constataram não haver diferenças no ganho de peso diário, porém com 9,0% de silagem de peixe, houve uma tendência a decrescer o ganho de peso. Em relação às características de carcaça, não houve diferença no comprimento, espessura do toucinho e "flavour".

GREEN et al. (1983) afirmam que animais em crescimento alimentados com silagem de peixe, podem ou não ter uma boa performance de crescimento. Esta performance pode ser similar (Luscombe², 1973 citado por GREEN et al. (1983), inferior (Smith & Adamson³, 1976, citado por GREEN et al. (1983), ou superior (DISNEY et al., 1978). Segundo os autores, a causa na discrepância entre os trabalhos é a diversidade do tipo de tecido do peixe e do método de ensilagem. A eficiência na conversão alimentar de animais alimentados com silagem de peixe está relacionada ao balanço de aminoácidos essenciais da silagem, que é dependente do tipo de peixe utilizado).

OTTATI & BELLO (1990b) utilizando suínos Landrace x York no período de terminação, forneceram aos animais silagem de peixe nos níveis de 2,5 e 5,0% frente aos tratamentos com farelo de soja e farelo de soja + farinha de peixe. Os autores estudando o peso de carcaça e a espessura do toucinho, encontraram resultados satisfatórios com a inclusão de farelo de soja e com 5,0% de silagem de peixe. A inclusão da silagem de peixe não causou lesões ou outro tipo de problema fisiológico nos animais. A carne do pernil do tratamento com 5,0% de silagem de peixe foi a que apresentou a melhor composição nutricional. As provas sensoriais revelaram grande aceitação da carne do pernil de animais alimentados com a dieta que incluiu 5,0% de silagem de peixe.

² LUSCOMBE, J. Feeding fish silage. **Pig Farming Supplement**, p. 61, 1973.

³ SMITH, P.; ADAMSON, A. H. Pig feeding trials with white fish and herring liquid protein (fish silage). **Proceedings, Torry Research Station Symposium of Fish Silage**, Aberdeen, 1976.

AVDALOV et al. (1993) avaliando suínos Large White x Duroc Jersey com 40 a 90 Kg de peso vivo, alimentados com uma dieta baseada em 50,0% de farinha de sorgo (controle) e com outra dieta à base de 50,0% de silagem de peixe preparada com o peixe-falcão (*Cheilodactylus bergi*) ou da filetagem da abrótea (*Merluccius hubbsi*), não encontraram diferenças na quantidade ingerida de matéria-seca ou na eficiência de conversão, no rendimento de carcaça, comprimento de carcaça e espessura do toucinho entre os tratamentos.

GAMBARO et al. (1996) estudando parâmetros sensoriais na carne de suínos Large White x Duroc em crescimento-terminação, quando alimentados com silagem de peixe (50,0%), mas especificamente da abrótea (*Merluccius hubbsi*), não encontraram diferenças no odor e gosto da carne crua e cozida ou da gordura.

Por outro lado, OTTATI & BELLO (1990a), ao estudarem a inclusão da silagem de peixe (2,5 e 5,0%) na alimentação de suínos (Landrace x York) em crescimento e engorda em comparação ao farelo de soja, obtiveram uma melhor resposta para as características sensoriais, físico-químicas e toxicológicas para os animais em crescimento alimentados com 5,0% de silagem de peixe. Para os animais em engorda, a melhor resposta foi obtida com o alimento à base de farelo de soja. Constataram que a inclusão de silagem de peixe, diminui o tempo requerido para alcançar o peso de mercado dos animais em relação a uma dieta comercial, reduzindo portanto, os custos relacionados com a terminação dos animais.

2.4. Componentes séricos de suínos

Segundo FERREIRA NETO et al. (1978), 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, é formada por compostos orgânicos e inorgânicos como os lipídeos (lecitina e colesterol), proteínas (albumina, globulinas e fibrinogênio), aminoácidos, uréia e ácido úrico.



2.4.1. Uréia

A uréia é o principal produto do catabolismo das proteínas, sendo produzida no fígado e eliminada através dos rins (FERREIRA NETO et al., 1978).

Teores normais de uréia variam de 11,7 a 73,3 mg / dl e 8 a 24 mg / dl, em suínos de acordo com EGAN et al. (1974) e FERREIRA NETO et al. (1978), respectivamente.

O aumento no catabolismo das proteínas em excesso, em algumas dietas, tem como consequência, o aumento nos valores de uréia plasmática e essa, reflete no crescimento e eficiência alimentar dos animais (WILSON et al., 1972, BROWN & CLINE, 1974, TAYLOR et al., 1981).

De acordo com DOORNENBAL et al. (1983), com o aumento da idade dos animais há um aumento nos níveis de uréia, além de relatarem menores níveis de uréia no soro das fêmeas em relação aos machos. De acordo com os autores, a uréia pode ser usada como indicativo nutricional de suínos, já que é muito sensível à mudanças nutricionais.

Teores de uréia são influenciados pela quantidade e qualidade da última refeição (WILSON et al., 1972, BROWN & CLINE, 1974) e pelo período de jejum (WILSON et al., 1972).

De acordo com BROWN & CLINE (1974), há um decréscimo da uréia plasmática em suínos em crescimento suplementados gradualmente com lisina, existindo uma correlação negativa entre o valor biológico da dieta e o nível de uréia no plasma.

2.4.2. Ácido úrico

De acordo com FERREIRA NETO et al. (1978), os teores normais de ácido úrico no soro de suínos, podem variar de 0,05 a 1,95 mg / dl.

Segundo DOORNENBAL et al. (1983), nos leitões em crescimento, os teores de ácido úrico aumentam com a idade, e não variam em relação ao sexo e regime alimentar.

MENTEN et al. (1984), estudando níveis de levedura seca na ração de porcas em gestação e lactação, observaram uma variação inconsistente nos níveis plasmáticos de ácido úrico, indicando não haver acúmulo deste, no sangue.

2.4.3. Proteína total

Proteínas séricas, são moléculas de alto peso molecular e são divididas em albumina e globulina. Os valores normais de proteína total, para suínos estão entre 4,9 a 8,02 g / dl (EGAN et al., 1974); 6,8 a 8,0 g / dl (FERREIRA NETO et al., 1978).

O aumento nos teores de proteína sérica, com o aumento da idade, foram corroborados por TUMBLESON & KALISH (1972), FERREIRA NETO & VIEIRA (1979) e DOORNENBAL et al. (1983).

BERTO (1985), encontrou diminuição nos níveis de proteína total séricas, quando leitões em recria eram alimentados com ração contendo proteína microbiana, provavelmente devido a uma redução da proteína verdadeira das rações contendo levedura.

2.4.4. Triglicérides

Do ponto de vista nutricional, os triglicerídeos são os lipídeos mais importantes, pois representam a maneira mais fácil de elevar o conteúdo de energia das rações. As gorduras ou óleos são compostos basicamente de triglicerídeos, sendo que suas características físicas dependem da formação de ácidos graxos esterificados (BERTECHINI, 1997).

De acordo com o mesmo autor, como ácidos, monoenólicos, têm-se os ácidos oléicos (série ω -9) e palmitoléico, encontrados nas gorduras e os polienólicos são o linoléico (ω -6) e linolênico (ω -3), encontrados nos óleos vegetais e de peixes.

Ao estudarem os efeitos da adição de óleo de girassol (alta concentração de ácido oléico) e de sebo de boi nos teores de ácidos graxos teciduais de suínos, KLINGENBERG et al. (1995), encontraram um declínio contínuo de triglicerídeos nos animais alimentados com sebo, possivelmente respondendo á baixas porcentagens no fígado.

A inclusão de ácido linoléico conjugado (ω -6) na dieta de porcas, acarretou uma tendência para o aumento do nível de triacilgliceróis, colesterol, LDL (lipoproteína de baixa densidade) e VLDL (lipoproteína de densidade muito baixa), porém, não ocasionou mudanças no HDL (lipoproteína de alta densidade) (STANGL et al., 1999).

A adição de óleo de peixe, fonte de ω -3, nas concentrações de 0,5%, 1,0%, 2,0%, 3,0% e 4,0% durante 5 semanas em galinhas poedeiras, não alterou a qualidade da casca e do albume, nem as concentrações de triglicérides e colesterol plasmáticos da gema do ovo, porém, a adição de 1,0% a 4,0%, provocou redução no peso dos ovos (MENDONÇA et al., 2000).

2.4.5. Colesterol total

É o mais comum dos esteróis, sendo encontrado no tecido animal, podendo estar na forma livre ou esterificada com ácidos graxos. Pode ter origem endógena, à partir do acetato no fígado ou exógena, dos alimentos (BERTECHINI, 1997). Sua absorção é feita por via linfática e o plasma apresenta o colesterol livre e esterificado, sendo o último produzido quase totalmente no fígado, razão pela qual a determinação dessa fração tem valor diagnóstico nas alterações hepáticas (FERREIRA NETO et al., 1978).

O teor normal de colesterol para suínos em recría, está na faixa de 50 a 86 mg / dl e para suínos em terminação, pode variar de 100 a 200 mg/ dl (POND & MANER, 1974). Segundo FERREIRA NETO et al. (1978), os valores médios normais variam de 77 e 137 mg / dl.

Gorduras saturadas de origem animal, adicionadas às dietas de suínos, determinaram níveis mais elevados de colesterol sérico do que as gorduras insaturadas de origem vegetal (HATAGALUNG et al., 1969).

Jurgens & Peo Jr.⁴ (1970), citado por WILSON et al. (1972), relataram que o uso da gordura de coco hidrogenada, aumentou o nível de colesterol sérico de leitões em crescimento, em relação ao óleo de girassol ou vitamina D₃.

POND et al. (1993), estudando relações de ganho de peso corporal em leitões ao nascer, desmamados (4 semanas de idade) e com 8 semanas de idade, selecionados para alto ou baixo nível de colesterol sérico, encontraram níveis de colesterol em leitões de 8 semanas, de 81 ± 30 mg/dl para baixo colesterol e 136 ± 19 mg/dl para alto colesterol. O colesterol plasmático, HDL e triglicerídeos, não eram correlacionados com o peso ao

⁴ JURGENS, M. H.; PEO JR., E. R. Influence of dietary supplements of cholesterol and vitamin D on certain components of the blood and body of growing-finishing swine. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 30, p.894-903, 1970.

nascer, sugerindo que fatores fisiológicos que podem causar redução do ganho de peso em animais adultos, não são aplicados para animais recém-nascidos. Todos os três constituintes, estavam correlacionados com peso corporal na desmama e 8 semanas de idade.

A inclusão de 0,5% de colesterol na dieta de leitões neonatais, selecionados para a obesidade ou não-obesidade, acarretou um aumento no colesterol plasmático, no HDL e nas apolipoproteínas B e A-I, nos animais com tendência à obesidade (PATTERSON et al., 1992).

2.4.6. Lipídeos compostos

Os lipídeos são divididos basicamente em três grupos: os lipídeos simples (gorduras, óleos e ceras), nos lipídeos compostos (fosfolipídeos, cerebrosídeos e lipoproteínas transportadoras) e em lipídeos derivados (ácidos graxos, álcoois e esteróis) (BERTECHINI, 1997).

As lipoproteínas transportadoras desempenham papel importante no metabolismo dos lipídeos. Têm função básica de transportar energia (triglicerídeos) e matéria-prima para as células. O colesterol presente nas lipoproteínas, fornece a forma estrutural imprescindível para formar as paredes das células (membranas) além de ser precursor de vários hormônios sexuais (BERTECHINI, 1997).

As lipoproteínas transportadoras 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) (BERTECHINI, 1997).

2.4.6.1. Lipoproteína de densidade muito baixa – VLDL

É sintetizada pelo fígado, transporta triglicerídeo endógeno e secreta-o.

O uso de ácido conjugado linoléico (ω -6) como constituinte da dieta de porcas, acarretou uma tendência para o aumento do nível de triacilgliceróis, colesterol, LDL e VLDL, porém, não ocasionou mudanças no HDL (STANGL et al., 1999).



Dietas contendo uma mistura de ácido miristoleico e palmitoléico quando comparadas com uma dieta à base de amido de milho em leitões desmamados, causaram um aumento nos níveis de VLDL, sugerindo que ácidos graxos insaturados de cadeia longa, são os principais responsáveis pela circulação das lipoproteínas (SMITH et al., 1996).

2.4.6.2. Lipoproteína de densidade baixa – LDL

É responsável basicamente pelo transporte do colesterol, quanto maior o LDL, maior a quantidade de colesterol dentro da célula, podendo ser prejudicial à saúde. Normalmente estão em maior quantidade que as HDL, mas quando estão muito elevadas, impedem a ação das HDL, acumulando colesterol no sangue.

Estudando os efeitos da fonte protéica na dieta de machos castrados com 8 semanas, alimentados com carne de boi magra + sebo ou proteína da soja isolada + sebo, JOHNSON et al. (1989), encontraram diferenças entre os tratamentos, em relação ao LDL no coração, no músculo *sartorius* e no tecido adiposo subcutâneo. Os animais que foram alimentados com carne de boi, tiveram uma maior concentração de lipídeos no músculo *sartorius* e os alimentados com proteína da soja, no coração.

FLYNN et al. (1992), estudando a adição de ácido graxo insaturado (óleo de girassol) e gordura (4,0 e 15,0%) na dieta de suínos, encontraram maiores concentrações de LDL na carne de animais alimentados com 15,0% de gordura, mostrando que a adição de ácido graxo insaturado possui um efeito positivo nos lipídeos quando fornecido à suínos.

Para se conhecer os efeitos da dieta e do peso vivo no colesterol sérico e suas frações, em suínos em terminação, foi realizado um experimento adicionando-se ou não óleo de girassol (6,0%), 35 ou 175 mg/kg Cu e níveis diferentes de vitamina E (0, 100 ou 200 mg/kg). Constatou-se não haver diferenças significativas nos tratamentos entre o colesterol, LDL, VLDL ou HDL, porém, quanto maior o peso vivo, maior o LDL e VLDL (BOSI et al., 1997).

2.4.6.3. Lipoproteína de alta densidade– HDL

Sua principal função é retirar o excesso de colesterol da célula, transportando-o para o fígado onde será eliminado pela biliar.

Leitões geneticamente obesos foram colocados sob severa subnutrição protéica, onde eram determinados índices de HDL durante a repleção e durante a depleção. Relataram que os níveis de HDL aumentaram com a dieta pobre em proteína, concluindo que a elevação do colesterol sérico durante esta dieta, está relacionada principalmente com o aumento da fração HDL (POND et al., 1992).

Ao estudarem os efeitos da adição de óleo de girassol (alta concentração de ácido oléico) e de sebo de boi nos ácidos graxos teciduais de suínos, KLINGENBERG et al. (1995) não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos, quantos aos parâmetros de LDL, VLDL ou HDL, porém, encontraram um declínio contínuo de triglicerídeos nos animais alimentados com sebo, possivelmente respondendo às baixas porcentagens no fígado, o que comprova que a composição dos ácidos graxos nas dietas são capazes de alterar os ácidos graxos teciduais, mas é insuficiente para alterar as lipoproteínas plasmáticas (KLINGENBERG et al., 1995).



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Produção da silagem

A silagem de subprodutos de peixes filetados (SSPF), 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 cabeças, nadadeiras, pele e espinhas.

A silagem é composta de:

- Resíduo de pescado moído
- Melaço em pó - 110g/Kg de massa
- Iogurte ou soro (inoculante) - 1 copo comercial para cada 10 Kg de massa
- Ácido sórbico - 0,15g/Kg de massa

Processo de ensilagem:

A produção da SSPF 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 adicionou-se melaço e iogurte, sendo este material homogeneizado. Em seguida polvilhou-se com ácido sórbico, para impedir o crescimento de fungos (LINDGREN & PLEJE, 1983) e tampou-se hermeticamente.

A silagem foi homogeneizada a cada 24 horas até o 7º dia. Após 21 dias a silagem foi utilizada.

A SSFP é um produto de difícil manipulação, já que é líquida. Por ser ainda pouco conhecida no Brasil, nos causou alguns “entraves”, já que não sabíamos como procederíamos ao seu manejo.

Foram realizados dois experimentos, o primeiro com fêmeas e o segundo com machos, em períodos diferentes, isto devido indisponibilidade de animais de ambos os sexos no mesmo período.

3.2. Experimentos 1 e 2

3.2.1. Local e instalações

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, Campus de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria – MS.

Os animais foram alojados em baias experimentais de piso cimentado com dimensões de 1,75 x 1,45 metros, equipadas com comedouro 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.

3.2.2. Animais utilizados e manejo

No experimento 1, foram utilizadas 18 leitoas da raça Moura e mestiças Duroc x Moura, com peso médio de 24,0 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 mestiços Duroc x Moura, com peso médio de 31,5 kg e idade média de 90 dias, durante o período 05 de Outubro a 14 de Novembro com duração de 40 dias de experimento.

Nos dois experimentos, os animais passaram por um período pré-experimental de 10 dias. No final do período pré-experimental, os animais foram pesados e distribuídos nos tratamentos experimentais, usando-se como critério o peso dos animais, observando-se que as leitoas e os leitões mestiços fossem submetidos a todos os tratamentos. Foram utilizados seis animais por tratamento, sendo dois por baia. Os



animais durante o período pré-experimental não apresentaram nenhum tipo de disfunção fisiológica com a inclusão da silagem e não a rejeitaram por nenhum momento.

As rações experimentais foram fornecidas de acordo com o consumo por baia, procurando-se evitar sobras e desperdício.

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 14 dias, ocasião onde também se efetuava o controle do consumo de ração e a retirada de sangue de cada animal. No experimento 1, as pesagens, controle do consumo de ração e retirada de sangue foram feitas nas seguintes datas: 1º período: 14 de Setembro a 28 de Setembro - 2º período: 28 de Setembro a 11 de Outubro - 3º período: 11 de Outubro a 26 de Outubro e 4º período: 26 de Outubro a 09 de Novembro. E no experimento 2: 1º período – 05 de Outubro a 19 de Outubro; 2º período – 19 de Outubro a 01 de Novembro e 3º período – 01 de Novembro a 14 de Novembro.

3.2.3. Tratamentos e rações experimentais

Foram estudados os níveis de 3,0% (T2) e 6,0% (T3) (base da matéria seca) de SSPF na ração contra uma dieta controle (T1). Foi adicionado na base da matéria natural, para cada 100 kg de ração, 9 kg de SSPF no T2 e 18 kg de SSPF no T3.

As rações foram compostas de milho, farelo de soja, silagem de subprodutos de peixes filetados (SSPF), fosfato bicálcico, calcário calcítico, premix vitamínico, premix mineral e sal, sendo formuladas de acordo com as exigências nutricionais da categoria animal, recomendados por ROSTAGNO et al. (2000).

A composição bromatológica dos ingredientes usados para a confecção das rações, está apresentada na Tabela 3.

A composição percentual da ração experimental de crescimento, é apresentada na Tabela 4.



TABELA 3. Composição bromatológica (%MS) dos ingredientes usados na ração de crescimento

Ingredientes	PB	ED kcal/kg MS	Ca	P total
Milho ¹	8,57	3.476	0,30 0,03	0,24
Farelo de soja ¹	45,54	3.421	0,32	0,54 0,59
Silagem de peixe ²	16,90	3.700	1,50	1,05
Fosfato bicálcico ¹	0,00	0,00	24,0	37,0 18,5
Calcário calcítico ¹	0,00	0,00	37,0	0,00

1. Rostagno et al. (2000) composição na matéria natural.

2. PB, Ca e P – Laboratório de Bromatologia – UNESP/ Ilha Solteira; composição na matéria seca.

ED – Guevara et al. (1991) composição na matéria seca.

TABELA 4. Composição percentual das rações experimentais na fase de crescimento.

Ingredientes (%)	Níveis de Silagem de subprodutos de peixes filetados (SSPF) %		
	0	3	6
Milho	71,72	69,60	67,47
Farelo de soja	25,23	24,51	23,78
Silagem de peixe	0,00	3,00	6,00
Fosfato bicálcico	1,15	1,05	0,95
Calcário calcítico	1,00	0,95	0,90
Premix vitamínico ¹	0,40	0,40	0,40
Premix mineral ²	0,10	0,10	0,10
Sal	0,40	0,40	0,40
<i>Valores calculados</i>			
Energia digestível kcal/kg	3.356	3.368	3.381
Proteína bruta	17,64	17,63	17,63
Cálcio	0,77	0,77	0,77
Fósforo total	0,53	0,54	0,54

1. 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; niacina, 5.000 mg; ácido pantotênico, 3.000 mg; piridoxina (B₆), 250 mg; vit. B₁₂, 3.000 mcg; colina, 37,5 g.

2. 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.

3.2.4. Parâmetros estudados e análise dos resultados nos dois experimentos

Os parâmetros analisados foram os de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) e séricos (uréia, ácido úrico, proteínas, triglicérides, colesterol total, VLDL (very low density lipoprotein), LDL (low density lipoprotein) e HDL (high density lipoprotein).

Em frascos esterilizados, foram coletados 10 ml de sangue da veia cava, sem anticoagulante, já que as análises dos parâmetros sanguíneos foram feitos 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 de ácido úrico, uréia, proteína total, triglicérides, colesterol total, VLDL, LDL e HDL. As análises foram feitas utilizando-se o método de Automatização VP – SUPER SYSTEM.

3.2.5. Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições por tratamento para a análise de ganho de peso e parâmetros sanguíneos, e três repetições por tratamento para as análises de consumo de ração e conversão alimentar, pois foram utilizados dois animais em cada baia e usados para esses parâmetros, a média dos animais da baia, sendo cada baia considerada uma unidade experimental.

As análises estatísticas foram feitas pelo programa SAS, utilizando o teste de F comparando as médias pelo teste de Tukey.

3.3. Parâmetros sensoriais

Após o término do experimento, foram abatidos dois animais machos, pertencentes ao tratamento 1 (controle) e tratamento 3 (6,0% SSPF) para a realização de testes sensoriais, utilizando-se a metodologia descrita por OTTATI & BELLO (1990b).

Foi utilizada para a avaliação sensorial, a carne do pernil de ambos os tratamentos. Em um pernil do tratamento controle, utilizou-se como tempero apenas sal e em outro pernil não foi utilizado tempero. O mesmo procedimento foi utilizado para os pernis do tratamento com 6% de silagem.

Vinte provadores foram submetidos às diferentes amostras. Estes foram instruídos para que horas antes do teste não fosse ingerido qualquer alimento, bebida ou afins, para não interferir na avaliação. Utilizou-se água para a realização de uma limpeza bucal, diminuindo a interferência de uma amostra para outra. A classificação foi de acordo com uma escala de 1 a 3 (1-ruim, 2- bom, 3- ótimo), em relação ao sabor, odor e cor e textura.

TABLE 5. Means of daily ration intake (CDR), daily weight gain (GDP) and feed conversion ratio (CA) for the groups, in the experimental period.

Variáveis	Níveis de SSP na ração %			Médias	P>F
	0	3	6		
Número de animais	8	8	8	8	
Peso médio inicial, kg	24,39	24,39	24,39	24,39	
Peso médio final, kg	62,42	62,28	62,37	62,36	
CDR kg*	1,56b	1,63ab	1,98a	1,92	0,0026
GDP kg	9,67	9,74	9,71	9,71	0,700
CA kg/kg/GDP	2,79	2,61	2,85	2,72	0,0194

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento 1

4.1.1. Parâmetros de desempenho

As médias de desempenho das fêmeas quanto ao consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) são apresentadas na Tabela 5.

O consumo diário de ração foi afetado pelos níveis da inclusão de silagem na ração ($P<0,05$), tendo um maior consumo para a ração com 6% de silagem (1,98 kg/dia).

O mesmo foi verificado por OTTATI & BELLO (1990a), com suínos em crescimento, onde houve um acréscimo no CDR com a inclusão de 5,0% de silagem na ração. Segundo os autores, isto é devido à composição da silagem que contem melaço e/ou iogurte, estimulando portanto, o consumo de ração.

AVDALOV et al. (1993) não detectaram diferenças significativas no consumo de ração entre as rações comerciais e rações à base de silagem de peixe em suínos e DISNEY et al. (1978) com aves, verificaram um menor consumo de ração, porém, houve uma pequena melhora no ganho de peso.

GREEN et al. (1993), com suínos em crescimento não encontraram diferenças no ganho de peso quando compararam a silagem de peixe e o farelo de soja. Entretanto, verificaram uma melhor conversão alimentar nos animais alimentados com silagem.

Hoyle et al. (1993) verificaram diferenças significativas quando os suínos foram alimentados com silagem de milho e com silagem de milho e farelo de soja. Os animais alimentados com silagem de milho apresentaram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar.

TABELA 5. Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para as leitoas, no período experimental total.

Variáveis	Níveis de SSPF na ração %			Médias	P>F
	0	3	6		
Número de animais	6	6	6	6	-
Peso médio inicial, kg	24,32	23,72	24,68	24,24	-
Peso médio final, kg	62,12	65,28	66,57	64,66	-
CDR kg*	1,86b	1,93ab	1,98a	1,92	0,0426
GDP kg	0,67	0,74	0,71	0,71	0,3700
CA kg ração/kgGDP	2,79	2,61	2,85	2,75	0,0594

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

Em relação ao GDP e CA não foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos. Corroborando com este resultado, TIBBETTS et al. (1981) não evidenciaram diferenças significativas para GDP ao incluir 3,0%, 6,0% e 9,0% de silagem na ração, porém, com 9,0% houve uma tendência à diminuição no ganho de peso, e a eficiência na CA decresceu quase linearmente com cada incremento de SSPF na ração.

Em frangos, HASSAN & HEATH (1987) encontraram uma melhora na CA quando as aves eram alimentadas com 5,0% e 10,0% de silagem de peixe, mas houve uma melhora no ganho de peso com 5,0% de silagem.

OTTATI & BELLO (1990ab) encontraram uma melhora no GDP ao incluir 5,0% de silagem de peixe na ração de suínos em crescimento e terminação. FONGE (1976), encontrou uma ligeira diminuição do GDP com a silagem em relação à farinha de peixe e farelo de soja, onde apresentaram respectivamente 560 e 580 g/d. A CA foi de 3,22 para a silagem contra 3,50 do controle.

GREEN et al. (1983), com suínos em crescimento não encontraram diferenças no ganho de peso quando compararam a silagem de peixe e o farelo de soja (controle), mas observaram uma melhor conversão alimentar nos animais alimentados com silagem.

Houve diferenças significativas ($P<0,01$) quando se comparou os diferentes períodos de avaliação de crescimento dos animais (Tabela 6).

TABELA 6. Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para as leitoas, nos períodos de crescimento.

Variáveis	Períodos				Médias	P>F
	1º	2º	3º	4º		
CDRkg**	1,47c	1,90 b	1,97b	2,33a	1,91	0,0001
GDPkg**	0,60c	0,65bc	0,79a	0,78ab	0,70	0,0002
CAkgração/kgGDP**	2,51b	2,92b	2,52b	3,10a	2,76	0,0001

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

Observou-se um aumento no CDR, GDP e CA conforme os animais foram crescendo, fato este esperado, já que isso deve-se a fatores fisiológicos naturais de crescimento dos animais.

4.1.2. Parâmetros séricos

Os resultados das médias dos parâmetros séricos das leitoas, estão representados nas Tabelas 7 e 8.

4.1.2.1. Ácido úrico

O aumento nos níveis de silagem na ração, não afetou significativamente ($P>0,05$) os níveis de ácido úrico no soro durante todo o período de experimento. Os níveis ficaram entre 0,75 e 0,83 mg/dl estando entre os recomendados por FERREIRA NETO et al. (1978).

O mesmo foi encontrado por DOORNENBAL et al. (1983) com a utilização de ração comercial, onde não foram detectadas diferenças nos teores de ácido úrico com o regime alimentar.

No entanto, LANDELL FILHO (1991), utilizando levedura de centrifugação da vinhaça (LCV) em suínos em crescimento-terminação, observou um aumento linear nos teores de ácido úrico.

Em relação aos períodos de avaliação (Tabela 8) houve aumento ($P<0,01$) nos níveis de ácido úrico no final do experimento, onde os animais já estavam com um peso

aproximado de 64 kg corroborando DOORNENBAL et al. (1983) que afirmam que os níveis de ácido úrico aumentam conforme a idade e peso dos animais.

TABELA 7. Médias dos parâmetros séricos, das leitoas, nos diferentes tratamentos.

Parâmetros séricos	Níveis de SSPF % na ração			Médias	P>F
	0%	3%	6%		
Ácido úrico, mg/dl	0,76	0,83	0,75	0,78	0,8983
Uréia, mg/dl*	41,63a	30,91b	37,25a	36,60	0,0105
Triglicerídeo, mg/dl	45,91	42,38	44,15	44,15	0,7168
Proteína total, g/dl	5,96	6,13	6,29	6,13	0,3435
Colesterol total, mg/dl	97,60	99,18	105,36	100,71	0,2348
VLDL, mg%	8,81	8,23	8,99	8,68	0,6451
LDL, mg%*	41,76b	47,36ab	53,72a	47,61	0,0524
HDL, mg%	44,44	43,22	41,98	43,21	0,3705

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

TABELA 8. Médias dos parâmetros séricos, das leitoas, nas diferentes coletas.

Parâmetros séricos	Coletas					Médias	P>F
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a		
Ácido úrico, mg/dl**	0,76b	0,28c	0,78b	1,53a	0,53bc	0,78	0,0001
Uréia, mg/dl**	35,45b	19,88c	36,87b	50,25a	40,38b	36,37	0,0001
Triglicerídeo, mg/dl**	54,56a	41,52ab	50,85a	42,48ab	31,33b	44,15	0,0001
Proteína total, g/dl**	6,73b	5,39c	4,45d	6,30b	7,77a	6,13	0,0001
Colesterol total, mg/dl**	87,86c	78,53c	124,76a	106,69b	104,82b	100,53	0,0001
VLDL, mg%**	10,87a	8,25ab	9,76a	8,49ab	6,04b	8,68	0,0001
LDL, mg%**	33,18c	29,31c	67,17a	53,87b	54,52ab	47,61	0,0001
HDL, mg%	42,45	40,86	44,68	44,23	43,84	43,21	0,0531

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

4.1.2.2. Uréia

Houve diferença significativa ($P < 0,01$) em relação aos tratamentos controle e T3 com o T2. Os níveis mais elevados foram encontrados nos animais arraçados com a dieta controle e com a adição de 6,0% de SSFP, mas os níveis se mantiveram dentro dos recomendados por EGAN et al. (1974).

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, nas leituras.

4.1.2.3. Triglicerídeos

Não foram constatadas diferenças significativas ($P > 0,05$) nos níveis de triglicerídeos com a inclusão ou não da SSFP.

MIYADA (1987) 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 poliinsaturados (OTTATI & BELLO, 1990a), pode ter sido a responsável pela diminuição dos triglicerídeos plasmáticos nas diferentes épocas de avaliação, discordando de STANGL et al. (1999) que encontraram um aumento nos níveis de triglicerídeos com a inclusão de ácido linoléico conjugado (CLA), e com MENDONÇA et al. (2000) que não verificaram diferenças nos níveis de triglicerídeos com o aumento nos teores de ácidos graxos poliinsaturados na dieta.



4.1.2.4. Proteína total

Não foram detectadas diferenças significativas ($P>0,05$) nos teores de proteína total entre os tratamentos.

BERTO (1985) encontrou diminuição nos níveis de proteína total séricas, quando leitões em recria eram alimentados com ração contendo proteína microbiana, provavelmente devido a uma redução da proteína verdadeira das rações contendo levedura, o que não foi encontrado neste trabalho, evidenciando não haver perda protéica nas rações, com a inclusão da silagem. Segundo SHAHAT (1993), isso se baseia nessas dietas à base de silagem serem utilizadas mais eficientemente, isso porque tem um tempo prolongado de absorção dos peptídeos e aminoácidos livres no trato gastrintestinal, resultando numa melhor conversão da dieta protéica.

Foi encontrado em nível de 1% de probabilidade, um aumento nos níveis de proteína à partir da 4ª coleta, corroborando TUMBLESON & KALISH (1972), FERREIRA NETO e VIEIRA (1979) & DOORNENBAL et al. (1983), que afirmam que conforme há o crescimento dos animais, há 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.

4.1.2.5. Colesterol total

Não foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos nos níveis de colesterol total ($P>0,05$).

Os níveis de colesterol total concordaram com FERREIRA NETO et al. (1978), que os recomenda entre 77 a 137 mg/dl.

Houve um aumento significativo ($P<0,01$) nos níveis de colesterol total com o avanço da idade dos animais, discordando de SHERRY et al. (1978) que observaram um decréscimo gradual do colesterol com o avanço da idade. De acordo com PERSEGOL & PARIS (1987), a inclusão de uma dieta contendo ácidos graxos poliinsaturados, causou um aumento nos níveis de colesterol sérico de suínos.



4.1.2.6. VLDL

Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos em relação às VLDL, indicando que a SSFP não alterou este constituinte celular.

Ao utilizarem ácidos graxos insaturados (miristoléico e palmitoléico), SMITH et al. (1996) encontraram maiores níveis de VLDL, e o mesmo foi observado por STANGL et al. (1999), ao incluir ácido linoléico na dieta.

A inclusão de ácido linoléico conjugado (CLA), em porcas, provocou um aumento nos níveis de VLDL (STANGL et al., 1999). A silagem que possui cerca de 5,70% dos ácidos graxos poliinsaturados (OTTATI & BELLO, 1990a) não foi responsável pelo aumento nos índices de VLDL.

Não foi possível evidenciar uma relação dos níveis de VLDL séricos conforme eram realizadas as coletas. Segundo BOSI et al. (1997) há uma correlação entre o aumento do peso vivo e o aumento dos níveis de VLDL em suínos.

4.1.2.7. LDL

A adição de SSFP afetou significativamente ($P<0,05$) os níveis de LDL entre os tratamentos.

Este resultado concorda de STANGL et al. (1999) que ao adicionar CLA na dieta de porcas, encontraram maiores níveis de LDL em relação ao controle.

Houve aumento nos níveis de LDL ($P<0,01$) conforme o aumento do peso e idade dos animais, o que é confirmado por BOSI et al. (1997), que afirmam que as LDL aumentam com o aumento do peso vivo.

4.1.2.8. HDL

Não foram detectadas diferenças significativas ($P>0,05$) nas HDL, com a inclusão de silagem na dieta das leitoas.



Animais alimentados com ácido graxo insaturado, não mostraram mudanças nos níveis de HDL, comparados com dietas com ácido graxos saturado (FLYNN et al., 1992, STANGL et al, 1999; KLINGENBERG et al., 1995), o que é confirmado pelo nosso trabalho.

Segundo POND et al. (1993) não há uma correlação entre o aumento do peso corporal e o aumento dos níveis de HDL sérico em leitões.

Superventilados, CDR (1,43 kg) e GDP (2,47 kg) de SSF na dieta dos leitões em crescimento, o que também ocorreu com o primeiro crescimento. Os níveis de HDL de SSF e controle aumentaram 11% kg/dia e com a dieta controle obtendo o maior valor de CDR (1,43 kg/dia).

Como foi esperado no experimento 1, este fato foi positivamente devido à redução do peso do corpo em SSF, conforme esperado por OTTATI & BELLÓ (1990). Segundo OLIVEIRA et al. (1991), a dieta de suplementação de origem animal não muda "significativamente" os animais.

Não foi encontrada diferença significativa ($P > 0,05$) no GDP e CA entre os suplementos, concordando com OLIVEIRA et al. (1991) que não encontraram diferenças no ganho de peso quando compararam a adição de pó de leite e o leite de leite de leite e pó de leite (1991) de SSF com controle em crescimento em campo adição de pó de leite e leite de leite.

No Tabela III são apresentados os valores de CDR, GDP e CA para os leitões, de acordo com os períodos de dieta. Houve um aumento ($P < 0,05$) no CDR ao se comparar os diferentes períodos de dieta.

No primeiro período CDR foi de 1,43 kg/dia e subiu para 2,47 kg/dia no final do experimento. A conversão alimentar foi planejada ao longo dos períodos, era de 2,17 no início e caiu para 1,12 kg peso/kg GDP no final.

O aumento no CDR também foi constatado por OLIVEIRA et al. (1991) e, assim, SSF na suplementação de pó de leite, não os afetou, mostrando uma melhor CA de SSF em relação a dieta controle.

4.2. Experimento 2.

4.2.1. Parâmetros de desempenho

O consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) dos leitões, estão representados na Tabela 9.

Observou-se maior CDR ($P < 0,05$) ao incluir 6,0% de SSFP na dieta dos leitões em crescimento, o que também ocorreu com o primeiro experimento. No nível de 3,0% de inclusão de SSFP o consumo intermediário (1,86 kg/dia) e com a dieta controle obteve-se o menor valor de CDR (1,83 kg/dia).

Como foi explicado no experimento 1, este fato foi possivelmente, devido à inclusão do melaço e/ou iogurte na SSFP, conforme sugerido por OTTATI & BELLO (1990a). Segundo GUEVARA et al. (1991), dietas à base de matérias-primas de origem animal são mais “agradáveis” aos animais.

Não foi evidenciada diferença significativa ($P > 0,05$) no GDP e na CA entre os tratamentos, concordando com GUEVARA et al. (1991) que não encontraram diferenças no ganho de peso, quando compararam a silagem de peixe e o farelo de trigo (controle) e por GREEN et al. (1983), com suínos em crescimento ao comparar silagem de peixe e farelo de soja.

Na Tabela 10 são apresentadas as médias de CDR, GDP e CA para os leitões, de acordo com os períodos de coleta. Houve um aumento ($P < 0,01$) no CDR ao se comparar os diferentes períodos de coleta.

No primeiro período CDR foi de 1,80 kg/dia e subiu para 2,49 kg/dia no final do experimento. A conversão alimentar foi piorando ao longo dos períodos, era de 2,17 no início e caiu para 3,43 kg ração/kg GDP no final.

O aumento no CDR também foi constatado por GUEVARA et al. (1991) ao incluir SSFP na alimentação de aves, mas os autores constataram uma melhor CA da SSFP em relação à dieta controle.



TABELA 9. Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para os leitões, no período experimental total.

Variáveis	Níveis de SSPF % na ração			Médias	P>F
	0	3	6		
Número de animais	6	6	6	6	-
Peso médio inicial,kg	31,42	31,83	29,96	31,07	-
Peso médio final,kg	62,58	60,88	63,30	62,25	-
Consumo diário ração kg*	1,83b	1,86ab	2,22a	1,97	0,0327
Ganho de peso diário,kg	0,78	0,73	0,79	0,77	0,4417
Conversão alimentar	2,32	2,67	2,80	2,59	0,0141
kgração/kgGDP					

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

TABELA 10. Médias do consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), para os leitões, nos períodos de crescimento.

Variáveis	Períodos			Médias	P>F
	1º	2º	3º		
CDRkg**	1,80b	1,61b	2,49a	1,97	0,0001
GDPkg	0,83	0,71	0,76	0,77	0,0001
CAkgração/kgGDP**	2,17b	2,20b	3,43a	2,60	0,0141

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

4.2.2. Parâmetros séricos

As médias dos parâmetros séricos nos diferentes tratamentos e coletas, estão representadas nas Tabelas 11 e 12, respectivamente.

4.2.2.1. Ácido úrico

Não foram evidenciadas diferenças significativas ($P>0,05$) nos leitões em fase de crescimento quanto aos níveis de ácido úrico plasmáticos nos diferentes tratamentos (Tabela 11).

De acordo com FERREIRA NETO et al. (1978), os níveis normais estão entre 0,05 a 1,95 mg/dl.

Houve uma tendência de aumento ($P<0,01$) nos níveis de ácido úrico do início ao fim do experimento e que deve ser confirmado com mais estudos. Segundo DOORNENBAL et al. (1983), os níveis de ácido úrico aumentam com a idade.

4.2.2.2. Uréia

Os níveis de uréia plasmática, foram alterados significativamente ($P<0,05$) ao se incluir na dieta, SSFP em relação ao controle. Foram detectados os maiores níveis nos leitões arraçados com 6,0% de SSFP.

De acordo com FISCHER et al. (2000), 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 tanto nas leitoas quanto nos leitões foi com a inclusão de 3% de SSFP, o que pode sugerir ser este, o melhor nível de inclusão da silagem, ao analisarmos este parâmetro sérico.

Segundo WILSON et al. (1972), BROWN & CLINE (1974) E TAYLOR et al. (1981), um aumento no catabolismo dos aminoácidos em excesso, em algumas dietas, são indicados pelo aumento nos níveis de uréia plasmática, refletindo na eficiência alimentar e crescimento dos animais. Isso é confirmado no presente trabalho, já que os animais que foram alimentados com 6,0% de SSFP na dieta, tiveram uma piora na CA em relação ao controle.

Houve uma certa inconstância nos teores de uréia sérica em relação aos períodos de coleta, havendo inicialmente um aumento dos níveis e no final do experimento, um decréscimo.



Os níveis de uréia estão de acordo com EGAN et al. (1974) que recomendam teores entre 11,7 a 73,3 mg/dl.

TABELA 11. Médias dos parâmetros séricos, dos leitões, nos diferentes tratamentos.

Parâmetros séricos	Níveis de SSPF % na ração			Médias	P>F
	0	3	6		
Ácido úrico, mg/dl	0,89	0,66	0,68	0,745	0,0887
Uréia, mg/dl**	38,14ab	34,67b	39,83a	37,55	0,0296
Triglicerídeo, mg/dl	45,77	46,26	44,88	45,64	0,9576
Proteína total, g/dl	5,89	5,66	5,73	5,76	0,2469
Colesterol total, mg/dl	111,19	107,87	110,85	109,97	0,8414
VLDL, mg%**	7,81b	9,75a	9,03ab	8,87	0,0361
LDL, mg%	60,21	56,43	56,35	57,66	0,6025
HDL, mg%	45,53	45,77	46,28	45,86	0,4999

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

TABELA 12. Médias dos parâmetros séricos, dos leitões, nas diferentes coletas.

Parâmetros séricos	Coletas				Médias	P>F
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a		
Ácido úrico, mg/dl**	0,56b	0,32b	0,48b	1,61a	0,74	0,0001
Uréia, mg/dl**	29,88c	37,59b	47,65a	35,07bc	37,55	0,0001
Triglicerídeo, mg/dl**	51,29a	56,88a	30,73b	43,65ab	45,64	0,0001
Proteína total, g/dl**	5,60b	4,03c	6,77a	6,65a	5,76	0,0001
Colesterol total, mg/dl**	97,05b	106,63b	105,02b	131,17a	109,97	0,0001
VLDL, mg%**	10,30a	10,30a	6,14b	8,72a	8,86	0,0001
LDL, mg%**	42,21c	60,55b	53,76bc	74,14a	57,66	0,0001
HDL, mg%*	44,45b	45,58b	45,11b	48,30a	45,86	0,0001

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem significativamente entre si ($P<0,01^{**}$) e ($P<0,05^{*}$), pelo teste de Tukey.

4.2.2.3. Triglicerídeos

A inclusão de SSFP na alimentação dos leitões, não afetou os níveis de triglicerídeos plasmáticos.

Os triglicerídeos são os lipídeos mais importantes, pois representam a forma mais fácil de elevar o conteúdo energético das rações, o que nos mostra que as rações de todos os tratamentos, estão adequadamente formuladas.

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 et al. (1999), a adição de gordura insaturada, provoca um aumento nos teores de triglicerídeos plasmáticos.

4.2.2.4. Proteína total

Segundo SHAHAT (1993) 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, além de indicar que as dietas não apresentavam uma baixa concentração protéica, o que também é confirmado pelos níveis de uréia.

Houve um aumento nos níveis de proteína total conforme com a continuidade das coletas, confirmando os dados de TUMBLESON & KALISH (1972), FERREIRA NETO & VIEIRA (1979) e DOORNENBAL et al. (1983).

Os valores estão dentro dos recomendados por EGAN et al. (1974) e FERREIRA NETO et al. (1978).

4.2.2.5. Colesterol total

Não foram detectadas diferenças significativas nos níveis de colesterol total entre os tratamentos. Estes resultados estão de acordo com KLINGENBERG et al. (1995) que



não evidenciaram diferenças ao incluir ácido oléico (gordura insaturada) ou sebo (gordura saturada) na alimentação de suínos.

Os níveis de colesterol total ficaram entre 107,87 e 111,19 mg/dl, estando de acordo com FERREIRA NETO et al. (1978), que relatam que os níveis normais estão entre 77 e 137 mg/dl.

Segundo POND et al. (1992), uma dieta pobre em proteína ocasiona aumento no colesterol sérico. Os índices de proteína deste presente trabalho, não demonstraram diferenças entre os tratamentos, além de estarem dentro dos valores normais

Houve um aumento nos níveis de colesterol total conforme as coletas eram feitas ($P < 0,01$), discordando de SHERRY et al. (1978), que relataram que o nível de colesterol total diminui com o avanço da idade.

4.2.2.6. VLDL

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 SMITH et al. (1996) ao utilizarem ácido miristoléico e palmitoléico (gordura insaturada) e com STANGL et al. (1999), 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 constituição (OTTATI & BELLO, 1990a), 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 os animais terem alcançado o peso final do crescimento.

4.2.2.7. LDL

A inclusão de silagem não afetou significativamente os níveis de LDL entre os tratamentos ($P > 0,05$).

O mesmo foi constatado por BOSI et al. (1997) adicionando óleo de girassol, diferentes quantidades de vitamina E e cobre na dieta de suínos em engorda.



O mesmo autor relata ainda que o aumento no peso vivo dos animais provoca um aumento nos níveis de LDL, o que foi confirmado pelo presente experimento com leitões ($P<0,01$), onde foi encontrado no início do experimento 42,21 mg/dl, passando a 74,14 mg/dl de LDL no final do experimento.

4.2.2.8. HDL

Não foram detectadas diferenças significativas ($P>0,05$) nos níveis de HDL entre os animais.

Isso é confirmado pelos trabalhos de FLYNN et al. (1992), KLINGENBERG et al. (1995) e STANGL et al. (1999), que não encontraram diferenças significativas nos níveis de HDL com a inclusão de ácido graxo insaturado na dieta de suínos.

Segundo POND et al. (1992), os níveis de HDL aumentam com uma dieta pobre em proteína. Isso confirma os dados observados no presente trabalho, pois constatou-se haver um nível adequado de proteína nas dietas formuladas, já que os níveis de colesterol e proteína total não diferiram entre os tratamentos, e os níveis de uréia foram maiores com a inclusão de 6,0% de SSFP, indicando uma maior concentração de proteína nessa dieta.

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.



4.3 Parâmetros sensoriais

Foi realizado após o término do experimento, um teste para avaliação dos parâmetros sensoriais, que incluíam, cor, odor, sabor e textura da carne do pernil traseiro dos animais pertencentes ao tratamento controle e o tratamento com 6,0% de SSFP, para avaliar a aceitabilidade do produto.

Não foram detectadas diferenças entre os dois tratamentos em relação aos parâmetros estudados, exceto para o sabor.

Para o parâmetro de sabor, observou-se que a carne proveniente dos animais alimentados com 6,0% de SSFP e temperada com sal, apresentava um gosto mais acentuado e saboroso em relação ao controle.

Confirmando a aceitabilidade da carne dos animais alimentados com dieta contendo SSFP, cita-se OTTATI & BELLO (1990b), que ao incluírem 2,5 % de silagem de peixe na dieta de suínos em terminação obtiveram a melhor aceitação entre os provadores em relação ao controle e por GUEVARA et al. (1991), ao incluírem 2,5 e 5,0% de silagem de peixe na alimentação de frangos de corte, porém FONGE (1976) encontrou recusa em relação à carne dos animais alimentados com SSFP (13,7%), por essa carne apresentar uma gordura de cor amarela, o qual reduzia a aceitabilidade por parte dos provadores.



5. 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 ocasionou prejuízo nos parâmetros de desempenho (GDP e CA) e nem nos parâmetros séricos (ácido úrico, uréia, proteína total, triglicerídeos, colesterol total, VLDL, LDL e HDL) destes animais, porém a inclusão de SSPF causou um aumento no CDR, em ambos os sexos, o que pode acarretar um maior custo ao produtor.

A dieta controle e a dieta com adição de 6,0% de SSPF, causaram um aumento nos níveis de uréia plasmática que refletem o excesso de aminoácido da dieta. Os menores níveis de uréia plasmática tanto nas leitoas quanto nos leitões foram com a inclusão de 3,0% de SSPF.

Não foram detectadas diferenças ao se comparar a cor, textura e odor da carne dos tratamentos controle e com 6,0 % de SSPF, porém, a carne com 6,0 % de SSPF apresentou um gosto mais saboroso aos provadores.

Estas conclusões sugerem que a adição de 3,0% de SSPF na dieta de suínos em crescimento pode ser utilizada sem prejuízo aos animais. Mas faz-se a ressalva da necessidade de novos experimentos com a SSPF para comprovar, os resultados do presente trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- ASSAD, L.T.; BURSZTYN, M. Aquicultura sustentável. In: VALENTI, W.C.; POLI, C.R.; PEREIRA, J.A. et al. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. cap1, p.33-72, 2000.
- 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, 22p, 1993. (CAB Abstracts, 1993-4/95, n. 941406142).
- BACKHOFF, H. P. Some chemical changes in fish silage. **Journal Food Technology**, v. 11, p. 353-363, 1976.
- BELLO, R.A., FERNANDEZ, Y. Evaluacion del ensilado biologico de pescado en pollos de engorde. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 45, n.2, p. 134-139, 1995.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de Monogástricos**. 1.ed. Lavras. UFLA/FAEPE, p.11-34, 1997.
- BERTO, D. A. **Levedura seca de destilaria de álcool de cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) na alimentação de leitões em recria**. Piracicaba, 1985. 132p. Dissertação – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo.



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. (AGRIS 1997-1998, n.062778).

BROWN, J.A.; CLINE, T.R. Urea excretion in the pig: an indicator of protein quality and amino acid requirements. **Journal Nutrition**, Philadelphia, v.104, p.542-545, 1974.

DISNEY, J.G.; HOFFMAN, A.; OLLEY, J.; CLUCAS, I.; BARRANCO, A.; FRANCIS, B.J. Development of a fish silage/carbohydrate animal feed for use in the tropics. **Tropical Science**, London, v. 20, n.2, p.129-144, 1978.

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**, Ottawa, v.63, p.977-984, 1983.

EGAN, D.A.; O'CONNOR, P.J.; BURKE, L. Biochemical and haematological studies on healthy bacon pigs at the time of slaughter. **Irish Veterinary Journal**, Dublin, v.28, p.201-203, 1974.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA SUINOS E AVES. Tratamento de dejetos. **Suinocultura Industrial**. Porto Feliz, n.128, p.31-36, 1997.

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**, São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo, v. 4, n.1, p.52-61, 2001.

FAGBENRO, O.A. Dried fermented silage in diets for *Oreochromis niloticus*. **Israeli Journal of Aquaculture**, v. 46, n.3, p. 140-147, 1994.

FAGBENRO, O., JAUNCEY, K. Chemical and nutritional quality of raw, cooked and salted fish silages. **Food Chemistry**, Oxford, v. 48, n.4, p. 331-335, 1993a.

FAGBENRO, O., JAUNCEY, K. Chemical and nutritional quality of stored fermented fish (tilapia) silage. **Bioresource Technology**, Essex, v. 46, p.207-211, 1993b.

FAGBENRO, O., JAUNCEY, K. Chemical and nutritional quality of fermented fish silage containing potato extracts, formalin or ginger extracts. **Food Chemistry**, Oxford, v. 50, n.4, p. 383-388, 1994a.

FAGBENRO, O., JAUNCEY, K. Growth and protein utilization by juvenile catfish (*Clarias gariepinus*) fed moist diets containing autolysed protein from stored lactic-acid-fermented fish silage. **Bioresource Technology**, Essex, v 48, n.1, p. 43-48, 1994b.

FAGBENRO, O., JAUNCEY, K. Chemical and nutritional quality of dried fermented fish silages and their nutritive value for tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 45, n.2, p.167-176, 1994c.

FAGBENRO, O., JAUNCEY, K. Water stability, nutrient leaching and nutritional properties of moist fermented fish silage diets. **Aquacultural Engineering**, Essex, v. 14, n.2 p. 143-153, 1995.

FERREIRA NETO, J.M.; VIANA, E.S.; MAGALHÃES, L.M. Patologia clínica veterinária. Belo Horizonte, Rabelo e Brasil, 1978, 293p.

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**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.133-139, 1979.

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.

FLYNN, T. T.; KUBENA, K. S.; RHEE, K. S. Modification of plasma and hepatic lipids of guinea pigs by feeding high oleic acid pork compared with regular pork. **The Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.122, n.9, p.1855-61, 1992.

FONGE, J. Fish silage for fattens. **Pig Farming**, London, v. 24, p.44-5, 1976

GAMBARO, A.; BARLOCCO, N.; VADELL, A. Efecto de dos tiempos de purga sobre la calidad sensorial de carne de cerdo alimentado com ensilado de pescado. **Alimentaria**, Madrid, v. 271, n. 34, , p. 39-42, 1996. (CAB Abstracts 1996-4/98, n. 971407958)

GREEN, S.; WISEMAN, J.; COLE, D.J.A. The energy evaluation of fish silage in diets for growing pigs. **Proceedings, British Society of Animal Production**, v. 3, p.356, 1981.

GREEN, S.; WISEMAN, J.; COLE, D.J.A. Fish silage in pig diets. **Pig News Information**, Farnham Royal, v. 4, n.3, p.269-273, 1983.

GUEVARA, Y.J.; BELLO, R. A.; MONTILLA, J. J. Evaluacion del ensilado de pescado elaborado por via microbiologica como suplemento proteinico em dietas para pollos de engorde. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion.**, Caracas, v. 41, n. 2, p.246-256, 1991.

HASSAN, T.E.; HEATH, J.L. Biological fermentation of fish waste for potential use in animal and poultry feeds. **Agricultural Wastes**, Essex, v. 15, p.1-15, 1986.

HASSAN, T.E.; HEATH, J.L. Chemical and nutritive characteristics of fish silage produced by biological fermentation. **Biological Wastes**, Barking, v.20, p.187-201, 1987.

HATAGALUNG, R.I.; CROMWELL, G.L.; HAYS, V.W. Effect of dietary fat, protein, cholesterol and ascorbic acid on performance, serum and tissue cholesterol

- levels and serum lipid levels of swine. **Journal Animal Science**, Champaign, v.29, p.700-705, 1969.
- HOQ, M.E.; BHUIYAN, A.K.M.A.; BEGUM, M.; ZAHER, M. Efficacy of fish silage and fish meal on the growth performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* fry. **Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research**.v. 38, n.5-6, p. 211-214, 1995. (CAB Abstracts 1996-4/98, n. 971411894).
- JOHNSON, J.A.; BEITZ, D.C.; JACOBSON, N.L. Effects of dietary beef and soy protein on tissue composition and low density lipoprotein uptake in young pigs. **The Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.119, n.5, p.696-705, 1989.
- 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**, New York, v.110, n.1, p.183-192, 1995.
- KOMPIANG, I.P.; YUSHADI, S.; CRESWELL, D.C. Microbial fish silage: chemical composition, fermentation characteristics and nutritional value. In: DISNEY, J.G.; JAMES, D. (Editors). **Fish silage production and its use**. Rome: FAO, 1980. p.38-43. FAO Fish Rep., n.230.
- LANDELL FILHO, L. de C. **Utilização da levedura de centrifugação da vinhaça (*Saccharomyces cerevisiae*) como fonte protéica, na alimentação de suínos nas fases inicial, crescimento e terminação**. Jaboticabal, 1991. 136p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- LINDGREN, S.; PLEJE, M. Silage fermentation of fish or fish waste products with lactic acid bacteria. **Journal Science Food Agriculture**, London, v. 34, p. 1057-1067, 1983.
- 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. (CAB Abstracts 1996-4/98, n. 961400201).

MACHADO, T.M. Silagem biológica de pescado. **Panorama da Aqüicultura.** Rio de Janeiro, v. 8, n. 47, p. 30-32, 1998.

MAIA JR.; NARAIN, N.; BORA, P. S.; NUNES, M.L. Aminoacid composition of tilapia (*Oreochromis niloticus*) residue silage. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5., 2000, **Anais...** Rio de Janeiro: Panorama da Aqüicultura Magazine, 2000, p. 446-450.

MARTINEZ-VALDIVIESO, R. et al. Elaboracion de ensilados biologicos de pescado em Vezezuela y Espana. **Alimentaria.** Madrid, n. 229, p. 43-9, 1992. (CAB Abstracts 1993-4/95, n. 931458996)

MENDONÇA, C.X. de; MARTINS, A.P.; MORI, A.G.; SILVA, E.B.; MORI, C.S. Efeito da adição de óleo de peixe à dieta sobre o desempenho e níveis de lípidos plasmáticos e de colesterol no ovo de galinhas poedeiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.37, n.1, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em 21/03/2001.

MENTEN, J.F.M.; LIMA, G.J.M.M.; PACKER, I.U. et al. Níveis de uréia e ácido úrico no sangue de porcas alimentadas com rações contendo levedura seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 21, 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Editora: SBZ. 1984, p.204.

MIYADA, V.S. **A levedura seca na alimentação de suínos: estudos adicionais sobre o seu valor protéicos e vitamínico.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1987, 159p. (Tese de Livre Docência).

NEHMI, I.M.D; NEHMI FILHO, V.A ; FERRAZ, J.V. Balanço da Suinocultura no Brasil.. **ANUALPEC 2001:** Anuario da Pecuaria Brasileira. São Paulo: Argos Comunicação, 2000, p. 284. (ANUALPEC, 2001).

OCKERMAN, H.W.; HANSEN, C.L. Subprodutos pesqueros. In: **Industrializacion de subproductos de origen animal**. Zaragoza: Acribia., cap.11, p. 291-321, 1994.

OTTATI, G.M.; BELLO, R.A. Ensilado microbiano de pescado em la alimentacion porcina. 1. Valor nutritivo del producto em dietas para cerdos. **Alimentaria**., Madrid, n.211, p.37-44, 1990a.

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**, Madrid, n. 212, p.109-113, 1990b.

PATTERSON, B. W.; WONG, W. W.; SHENG, H. P.; MERSMAN, H.J.; INSULL, W.; KEIN, P.D.; FOROTTO, M.L.; POND, W.G. Neonatal genetically lean and obese pigs respond differently to dietary cholesterol. **The Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.122, n.9, p.1830-1839, 1992.

PERSEGOL, L.; PARIS, R. Influence of dietary lipids and linoleic acid amounts on fatty acid content and composition of pig serum lipoproteins. **Journal Physiology**, Paris. v. 82, n.1, p.36-44, 1987.

POND, W. G.; MANER, J. H. **Swine production in temperate and tropical environments**. São Francisco, W. H. Freeman and Company, 646p, 1974.

POND, W. G.; ELLIS, K, J.; SCHOKNECHT, P. Response of blood serum constituents to production of and recovery from a kwashiorkor-like syndrome in the young pig. **Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine**, New York, v.200, n.4, p.555-61, 1992.

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**, Champaign, v.71, n.9, p.2406-2411, 1993.

RAA, J.; GILDBERG, A. Fish silage: a review. **Critical Review Food Science Nutrition**, v. 16, p. 383-419, 1982.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos- Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV. Cap.1, p. 15-52, 2000.

SAS INSTITUTE INC. **Sas user's guide for Windows Environment: 6.12**. Cary: NC, SAS Institute, 1996, 79p.

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.

SHERRY, M. P.; VEUM, T. L.; SCHMIDT, M. K. et al. Dietary protein to calorie rations and fat sources for neonatal pigs reared artificially with subsequent performance. II. Serum variables. **Journal Animal Science**, Champaign, v.46, n.5, p.1267-1274, 1978.

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**, London, v.38, n.6, p.271-277, 1999.

SMITH, D. R.; KNABE, D. A.; CROSS, H.R. et al. A diet containing myristoleic plus palmitoleic acids elevates plasma cholesterol in young growing swine. **Lipids**, Champaign, v.31, n.8, p.849-58, 1996.

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**, Bletchley, v.33, n.1, p. 87-97, 1981.



TIBBETTS, G. W.; SEERLEY, R. W.; McCAMPBELL, H. C.; VEZEY, S.A. An evaluation of an ensiled waste fish product in swine diets. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 52, n.1, p.93-100, 1981.

THOMAZ, M.C.; KRONKA, R.N.; PANELLI, M.A. et al. Probiótico em rações de suínos nas fases de crescimento e terminação: efeitos sobre o ganho de peso e alterações cromossômicas. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.14, n.2, p.218-228, 1998.

TUMBLESON, M.E.; KALISH, P.R. Serum biochemical and hematological parameter in crossbred swine from birth through eight weeks of age. **Canadian Journal Comparative Medicine**, Ottawa, v.36, n.3, p.202-209, 1972.

VALENTI, W. C. Introdução. In: VALENTI, W.C.; POLI, C.R.; PEREIRA, J.A. et al. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.cap1, p.25-32, 2000

WILSON, G.D.A.; HARVEY, D.G.; MARGEN, S. et al. A review of factors affecting blood biochemistry in the pig. **British Veterinary Journal**, London, v.128, n.12, p.596-610, 1972.



