

Í T A L O M I N A R D I

VETERINÁRIO PELA FACULDADE DE AGRONOMIA E  
VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ESTUDO SÔBRE A COMPOSIÇÃO  
BROMATOLÓGICA E COEFICIENTES  
DE DIGESTIBILIDADE DO FARELO  
DE TORTA DE GIRASSOL

(Helianthus annus L.)

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Univer-  
sidade de São Paulo, para a obtenção  
do título de "Magister Scientiae".

P I R A C I C A B A

1969

A meus pais,

reconhecidamente de  
dico êste trabalho.

H O M E N A G E M

Prof. Dr. José Milton Andriguetto  
A quem devo a minha iniciação profissional.

## A G R A D E C I M E N T O S

Externamos os nossos agradecimentos a tôdas as pessoas que de algum modo nos auxiliaram na realização deste experimento.

O nosso reconhecimento especial:

Ao Professor Dr. Celso Lemaire de Moraes, meu Conselheiro principal, o qual não mediu esforços para nos guiar neste trabalho.

Ao Professor Dr. Aristeu Mendes Peixoto, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Nutrição Animal e Pastagens.

À CAPES, pela doação da bolsa de estudos.

Ao Centro Tropical de Tecnologia de Alimentos de Campinas, que nos cedeu o farelo de torta de girassol.

C O N T E Ú D O

	pág.
1. - Introdução .....	1
2. - Revisão da literatura .....	2
2.1. - Composição química .....	2
2.2. - Valor nutritivo e natureza da proteína do farelo de torta de girassol .....	6
2.3. - Coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol .....	10
2.4. - Influência da temperatura do processo industrial, na digestibilidade do farelo de torta de girassol	13
3. - Material e Métodos .....	15
4. - Resultados .....	18
4.1. - Composição química do feno de alfafa e fezes dos carneiros estudados no primeiro ensaio .....	18
4.2. - Composição química do farelo de torta de girassol	18
4.3. - Composição química do farelo de torta de girassol feno de alfafa e fezes dos carneiros utilizados no segundo ensaio .....	21
4.4. - Digestibilidade do farelo de torta de girassol...	21
4.5. Valor nutritivo .....	21
4.6. - Interpretação estatística .....	24
5. - Discussão .....	26
6. - Conclusão .....	31
7. - Resumo .....	33
8. - Summary .....	35
9. - Bibliografia .....	37

## I - INTRODUÇÃO

O girassol (Helianthus annuus L.), é uma planta anual, rústica, pertencente à família das compostas e à tribo das radiadas, de fácil cultivo, segundo PAPAIOANNOU (1).

PAPAIOANNOU, GRANATO e BRAIDÃO, (1,2 e 3), citam que é originária do México e Peru, donde foi importada pela Espanha no século XVI. Apesar de ser uma cultura originária da América, não teve cultivo difundido no Brasil e até agora, não alcançou importância econômica muito grande. Inicialmente foi cultivada somente como flor ornamental mas, mesmo assim, se difundiu por toda a Europa (4).

Cultivado na Rússia desde 1929, é este país o maior produtor do mundo, seguido pela Argentina, Romênia, Bulgária, Uruguai, Sul da África, Turquia, Hungria, Tchecoslováquia e Chile de acordo com LUCIANO e DAVREUX (5). No entanto, seguindo o exemplo dos países acima citados, o girassol está penetrando na lavoura nacional, devido às seguintes propriedades: como cultura originária da América, tem tudo o que se pode desejar para o sucesso em uma atividade agrícola no país; é planta rústica de fácil cultivo, resistindo bem às secas e aos frios; ciclo breve de desenvolvimento, variável entre 100 e 120 dias, permitindo obter 2 (duas) colheitas por ano; fornece um óleo de alta qualidade. O resíduo da extração do óleo é aproveitado para o arração dos animais, principalmente como fonte de proteína. Ainda LUCIANO e DAVREUX (4), afirmam que o farelo de torta de girassol não apresenta qualquer problema de toxidez, podendo ser fornecido a qualquer espécie animal.

O objetivo principal deste trabalho é observar a variação da composição química do farelo resultante de di -

versas indústrias, bem como a determinação dos coeficientes de digestibilidade in vivo, em nossas condições.

Sabe-se que o mercado produtor de rações balanceadas, encontra sempre dificuldades na obtenção de produtos protéicos, por preços econômicos. O farelo de torta de girassol é um produto protéico que pode substituir normalmente outros produtos fornecedores de proteína, porém não é muito estudado no Brasil. Desta forma, procuramos dar uma contribuição ao estudo do referido farelo, uma vez que a cultura do girassol está, ano a ano, aumentando em nosso país.

No presente trabalho, foram realizadas a composição química bromatológica, ou seja, as percentagens de proteína bruta, resíduo mineral, extrato etéreo, fibra bruta, extrativos não nitrogenados, cálcio e fósforo. Foram determinados os coeficientes de digestibilidade do feno de alfafa como volumoso básico e, por diferença, os coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol.

## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 - Composição química - Dados sobre as percentagens de seus nutrientes são encontrados em HALMAN (6), o autor cita a composição química da semente de girassol, bem como indica ser a mesma de boa palatabilidade.

MARTINEZ DE BILLARD (7), afirma que o farelo de torta de girassol constitui um bom alimento para os animais, apresentando a seguinte composição percentual: extrato etéreo 5,95; proteína bruta 23,18; celulose 34,00; carboidratos 21,55; cinzas 7,33; umidade 8,00.

RAHMAN e KOPSIC (8), além de fornecerem as percentagens da umidade 8,60 a 9,10; extrato etéreo 1,80 a 2,50 ;

cinzas 6,40 a 6,90; sílica 0,50 a 0,62; proteína 40,60 a 42,10; celulose 17,60 a 18,20; carboidratos 41,30 a 42,00; ainda apresentam as percentagens de Ca 0,30; K 1,22; Mg 0,68; P 1,30; Na 2,09; Cu 3,60; Fe 3,42; Mn 4,20 e dos aminoácidos: histidina, glicina, arginina, prolina, tir<sub>o</sub>sina, metionina e lisina.

LUCIANO e DAVREUX (3), dizem que as tortas de girassol possuem um alto teor protéico com concentração em aminoácidos mais equilibrados do que aquelas de outras oleaginosas.

As tortas são de duas espécies para GRANATO (2), as que se obtém de sementes descascadas e as de sementes brutas, sendo as primeiras de maior valor. Apresentam a seguinte composição química, constante do Quadro I.

QUADRO I - Composição química de tortas de girassol, (bruta, de semente descascada parcialmente e de semente descascada).

	tortas brutas	torta de se- mente descas- cada parcial- mente	torta de se- mente descas- cada
	%	%	%
Água .....	9,50-11,90	9,50-11,50	10,00-10,30
Substância não azotada .....	28,80-31,37	22,40-24,08	22,10-26,00
Substância gor- durosa .....	9,50-10,45	12,65-15,66	12,20- 8,40
Substância azo- tada .....	20,40-30,70	36,82-35,62	34,20-37,30
Celulose .....	19,40-20,00	12,56-12,69	10,90- 9,90
Cinzas .....	5,10- 5,84	6,42- 6,84	8,10-10,60

SCHNEIDER (9), cita a composição do farelo de girassol com casca e sem casca, na matéria sêca, conforme Qua



dro II.

QUADRO II - Composição bromatológica do farelo de girassol com casca e sem casca.

	Farelo de girassol c/casca, %	Farelo de girassol s/casca, %
Proteína bruta .....	19,80-24,10	38,00-42,10
Fibra bruta .....	38,10-42,40	16,70-14,80
E.N.N. ....	30,70-29,90	21,40-23,10
Graxa .....	0,80- 1,70	15,00-14,80
Cinza .....	6,30- 6,20	7,20- 6,90

(\*) - Extrativos não nitrogenados.

Também JACQUOT e FERRANDO (10), citam as percentagens da torta de girassol com e sem casca, observado no Quadro III.

QUADRO III - Composição química da torta de girassol com e sem casca.

	Descortificada %	Sem descorticar %
Umidade .....	7,50-13,80	10,00-12,00
Proteína .....	30,00-53,00	20,00-30,00
Gordura .....	0,80-13,80	0,80- 8,00
Celulose .....	7,00-15,00	45,00
E.N.N. ....	20,00-30,00	- -
Cinza .....	4,30- 7,70	4,00- 6,00
Fósforo .....	1,04	0,90
Cálcio .....	0,43	0,20

Os autores afirmam que a torta descortificada é a mais importante de todas, devido ao grande valor biológico de sua proteína.

GONZÁLES (11), dá a seguinte composição para a torta de girassol, conforme o Quadro IV.

QUADRO IV - Composição química da torta de girassol: descorticada, semi-descorticada e sem descorticar:

	Descortica <u>d</u> a. %	Semi-descor <u>t</u> icada. %	Sem descor <u>t</u> icar. %
Proteína bruta	40,00	32,00	20,30
Graxa .....	10,00	10,00	9,40
E.N.N. ....	15,00	20,00	34,10
Cinza .....	6,80	6,80	4,60

MORRISON (12), em seu livro clássico "Alimentos e Alimentação dos Animais", cita a composição percentual da farinha desengordurada de sementes sem cascas e da torta desengordurada com cascas: proteína bruta 49,50 e 19,60; gordura 4,90 e 1,10; fibra bruta 5,40 e 35,90; extrativos não nitrogenados 28,60 e 27,00; matéria mineral 5,90 e 5,60, respectivamente.

RICHTER e BAENSCH (13), encontraram a seguinte composição percentual do farelo de semente com casca e descorticada: proteína bruta 32,30 e 52,75; graxa bruta 0,90 e 0,85; fibra bruta 36,75 e 20,00; extrativos não nitrogenados 23,85 e 18,60; cinza 6,20 e 7,80.

WOLFF, citado por PAPAIOANNOU (1), determinou a digestibilidade da torta e a composição química da mesma: unidade 10,95%; proteína 35,10%; gordura 14,44%; extrativos não nitrogenados 19,45%; celulose 13,95 e cinza 6,86%.

2.2 - Quanto ao valor nutritivo e natureza da proteína do farelo de torta de girassol - Em anotações sobre aminoácidos, BLOCK e BOLLING (14), demonstraram que o girassol é mais pobre em lisina e mais rico em cistina e metionina do que as proteínas de levedura.

Para KRIDER, BECKER, CARROL e WALLACE (15), as proteínas do farelo de girassol são deficientes em lisina.

MCGINNIS, HSU e CARVER (16), chegaram a conclusão de que o farelo de semente de girassol possui proteína adequada para rações iniciais de pintos, se a lisina for suplementada.

GARTLEY, HILL e SLINGER (17), trabalhando com perus, concluíram que para um crescimento ótimo, há necessidade de um nível maior de lisina.

Em outro experimento com perus, SLINGER, HILL, GARTLEY e BRANION (18), encontram que o farelo de girassol produziu sintomas de deficiência de lisina na maioria das aves.

VINCEK (19), em experimentos com grupos de galinhas, comparou uma mistura padrão, contendo 10% de torta de soja e 10% de torta de girassol, como fontes de proteínas vegetais, com modificações nas proporções das mesmas, aumentando ou diminuindo o total de torta de girassol, substituindo-a parcial ou completamente pela torta de soja, ou parcialmente por farinha de peixe. As mudanças reduziram o total de peso das galinhas. A análise da proteína padrão mostrou que a torta de girassol possuía um conteúdo de metionina semelhante à proteína do ovo.

Análises químicas do farelo de girassol demonstraram que é uma fonte rica em triptofano, tirosina, lisina, ácido nicotínico e cálcio, segundo CZÁKY (20).

THOMAS, MARTIN, WESSELS e HUMAN (21), realizaram três ensaios com dietas purificadas comparativamente a uma com ingredientes naturais em galinhas. A suplementação de lisina melhorou significativamente o crescimento, mas para a leucina, metionina e triptofano, não houve significância.

A lisina parece o principal, senão o único aminoácido limitante do farelo de torta de girassol (14, 15, 16, 17, 21 e 22).

KRIDER, BECKER, CARROL e WALLACE (15), citam o valor do farelo de torta de girassol em rações de crescimento e engorda de suínos. Em substituição de 12,5% da proteína animal, houve uma pequena diferença na taxa de crescimento. Em experimento posterior, o girassol substituiu as aparas de carne e, em outro, substituiu os restos de carne e o farelo de soja. Houve ligeiro decréscimo na taxa de ganho de peso quando as aparas de carne foram substituídas, mas os ganhos foram mais econômicos. Quando os restos de carne e o farelo de soja foram substituídos, a velocidade de ganho foi significativamente menor. As proteínas do farelo de girassol foram tidas como deficientes em lisina.

SRECKOVIC, DELIC e SARGIN (22), substituíram o farelo de soja e a farinha de peixe por farelo de girassol, sendo a eficiência e os ganhos considerados satisfatórios. Porém, o farelo de girassol mostrou-se deficiente em lisina.

VINCEK (23), trabalhando com grupos de suínos, concluiu que nos animais que não receberam proteína animal, o período de engorda foi mais longo, porém o custo foi 30% menor. No ensaio, grupos de suínos recebiam proteína animal e, outros, proteína vegetal, dada como farelo de gi-

rassol. Não houve diferença na qualidade da carcaça.

NIKOLIC, KOSANDVIC, SRECKOVIC e SAVIC (24), compararam o valor do farelo de girassol e do feno de alfafa com o farelo de soja. Concluíram que o farelo de girassol, para suínos, é tão bom como o farelo de soja.

MAJERCIAC (25), comparou a torta de girassol, com sementes de girassol em pedaços na engorda de porcos. Os pesos finais não diferiram significativamente.

Leitões, a livre escolha, demonstraram preferência para o farelo de girassol e soja, segundo LUMAITRE e SALMON-LEGAGNEM (26).

O'NEIL (27), trabalhando com pintos, utilizou o farelo de girassol para substituir a proteína animal. O grupo controle pesou 892 g com 8 semanas e os grupos que receberam 2,8%; 8,4% e 11,2% de farelo de girassol, pesaram, respectivamente, 893, 881 e 857g, também com 8 semanas.

KONDRA e HODGSON (28), com a inclusão de farelo de girassol em nível de 2%, com 7,5% da farinha de carne, 2% de farinha de peixe e 2% de leite desnatado em pó, produziram o crescimento normal de pintos. A exclusão do leite desnatado em pó e da farinha de peixe, com redução à 3,5% da farinha de carne e aumento do farelo de girassol a 10%, retardou o crescimento dos animais. Demonstrou a deficiência experimental do farelo como fonte de proteína.

SILVEIRA, VELLOSO, BECKER, YAMAMOTO e MELLOR (29), em experimento realizado no Centro de Nutrição Animal e Pastagens em Nova Odessa, estudaram o valor do farelo de torta de girassol como substituto do farelo de soja, em ra-

ções de aves de corte. Foram balanceadas três rações, sendo uma testemunha e substituindo, nas outras duas, a proteína fornecida pela soja, respectivamente, em 50 e 100% pelo farelo de torta de girassol. Notaram que percentagens crescentes do farelo de torta de girassol, em lugar do farelo de soja, reduziram os ganhos em peso das aves. Concluem que o elevado teor de fibra do farelo de torta de girassol provavelmente contribui para a pior qualidade das rações.

KUMANDOV e VOLCHEV (30), fizeram comparações entre o farelo de semente de grapa, farelo de linhaça e farelo de semente de girassol. As médias de ovos produzidas em 6 meses foram 108,74; 106,82 e 113,18, respectivamente. A fertilidade e a viabilidade foram boas.

HALE e BROWN (31), verificaram que o farelo de torta de girassol poderia substituir a farinha de peixe, parcialmente ou totalmente, nas rações de postura. Não encontraram qualquer efeito sobre a mortalidade, produção de ovos ou manutenção do peso corporal. Mas, 9,5% ou 13% de farelo de torta de girassol na ração, aumentou o consumo de alimento. Concluíram que o farelo de torta de girassol é satisfatório como suplemento protéico em rações de postura, sendo, entretanto, relativamente baixo em energia.

O farelo de torta de girassol pode substituir o equivalente protéico da farinha de carne nas rações de frangos em crescimento e naquelas de postura, até um nível de 14%. Nos experimentos de postura e eclodibilidade, foi achado que o farelo de torta de girassol pode substituir, satisfatoriamente, o farelo de soja em todo ou em parte, metade da farinha de carne, metade da farinha de peixe,

ou todo o farelo de soja, mais a metade da farinha de carne, segundo PETTIT, SLINGER, EVANS e MARCELUS (32).

A administração de 3 kg da torta de girassol, por ca-  
beça e por dia, para vacas entre o 3º e 5º mês de lacta-  
ção, resultou num aumento da percentagem da gordura do  
leite de 0,47% em um experimento realizado por SHMOKOV e  
SHMAKOVA (33), no qual a parte volumosa da ração era cons-  
tituída por gramíneas.

GLUKHOV e MORDOVINA (34), substituíram parte de grãos  
de uma ração básica por torta de girassol (cêrca de 110g  
da torta por kg do leite produzido), resultando em aumen-  
to da percentagem de gordura e de proteína do leite e di-  
minuição do nível de K e P. A qualidade da manteiga não  
foi afetada.

RICHTER e BAENSCH (35), trabalharam com o farelo de  
torta de girassol com casca e descorticada. Os dois pro-  
dutos foram testados em ensaio tipo "Change-Over". Não hou-  
ve diferença significativa no leite produzido e na per-  
centagem de gordura, entre as vacas que receberam as duas  
rações experimentais. O farelo de girassol com casca tem  
seu uso limitado devido à fibra e conseqüentemente, ao  
baixo equivalente amido.

Por outro lado, MOROZOV e BORISENKO (36), dizem que  
a adição maior de 1,50 kg de farelo de torta de girassol  
em uma ração básica para vacas em lactação, afetou o gô-  
sto e a consistência da manteiga, e que a deterioração da  
manteiga foi notável, quando a quantidade de torta foi e-  
levada para 3 kg por cabeça. A manteiga era mole e pega-  
josa, com cheiro pronunciado.

2.3. - Coefficiente de digestibilidade do farelo de  
torta de girassol - Consultando o trabalho de SCHNEIDER

(9), sôbre experimentos realizados com ovinos, caprinos e bovinos, comparativamente ao farelo de girassol com casca e sem casca, encontramos os seguintes teores, citados no Quadro V.

QUADRO V - Coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol (com e sem casca).

	Matéria orgânica %	Proteína bruta %	Fibra bruta %	E.N.N. %	Gordura bruta %
<b>BOVINOS</b>					
Farelo de torta de girassol com casca	44	83	22	36	86
Farelo de torta de girassol sem casca	67	89	16	47	86
<b>OVINOS E CAPRINOS.</b>					
Farelo de torta de girassol com casca	34	81	6	43	71
Farelo de torta de girassol sem casca	75	91	28	71	90

GONZÁLEZ (11), no Quadro VI, apresenta os resultados sôbre a digestibilidade da torta de girassol, de sementes descorticadas, semi-descorticadas e sem serem descorticadas:



QUADRO VI - Coeficientes de digestibilidade da torta de girassol (descorticada, semi-descorticada e sem descorticar)

	Proteína %	Graxa %	E.N.N. %	Fibra %
Torta de sementes descorticadas...	89	94	71	26
Torta de sementes semi-descorticadas .....	89	92	71	26
Torta de sementes sem casca .....	84	90	71	21

RICHTER e BAENSCH (35), também determinaram os componentes do farelo com casca e descorticado, dando os seguintes resultados percentuais: proteína bruta 88,2 e 83,3; gordura 90,0 e 54,1; fibra bruta 8,4 e 43,8; extrativos não nitrogenados 51,5 e 68,5, respectivamente.

MORRISON (12), na tabela de composição e nutrientes, cita os coeficientes da farinha desengordurada de sementes sem cascas e da torta desengordurada de sementes com casca: proteína bruta 91 e 83%; gordura 87 e 85%; extrativos não nitrogenados 53 e 36%; fibra bruta 19 e 21% , respectivamente.

JACQUOT (37), determinou o coeficiente de digestibilidade com ratos da proteína de semente de girassol descorticada, moída até a farinha fina, concluindo que o mesmo é de 71%.

WOLFF in PAPAIOANNOU (1), achou como média, os seguintes coeficientes de digestibilidade da torta de girassol determinados em carneiros: proteína 89,56%; gordura 87,89%,

extrativos não nitrogenados 71,23% e celulose 30,47%.

KNIERIENS in PAPAIOANIDU (1), determinou a digestibilidade em coelhos, dando 20 g de torta de girassol e 10g de açúcar por cabeça e por dia, concluindo pelos seguintes coeficientes: proteína 85,70%; gordura 79,10%; extrativos não nitrogenados 45,00% e fibra 13,70%.

KELLNER, citado por PAPAIOANIDU (1), dá os seguintes coeficientes de digestibilidade: proteína 90,00%; gordura 88,00%; fibra 30,00%; extrativos não nitrogenados 71,00%.

#### 2.4.- Influência da temperatura do processo industrial na digestibilidade do farelo de torta de girassol.

Quanto aos efeitos da variação de temperatura sobre o valor nutritivo do farelo de torta de girassol, DAY e LEVIN (38), acreditam que os baixos valores biológicos encontrados para o farelo de torta de girassol podem ser atribuídos aos métodos de extração do óleo envolvendo altas temperaturas. Experimentos em ratos, com farelo extraído por solvente a baixa temperatura, mostrou que o nível de 5 a 10% foi superior para o crescimento do que a farinha de germe de milho e do que o farelo de soja. Foi considerado, também, uma boa fonte de todas as vitaminas do complexo B.

MITCHELL, HAMILTON e BEABLES (39), demonstraram que o óleo de girassol, quando é extraído em temperaturas inferiores a 75°C, deixam um farelo residual cuja proteína apresenta melhor digestibilidade e maior valor biológico do que aquele, cujo óleo foi extraído em altas temperaturas.

MORRISON, CLANDININ e ROBBLEE (40), compararam o farelo de torta de girassol resultante da extração do óleo

em diferentes temperaturas. O processamento de extração, com temperaturas inferiores a  $94-105^{\circ}\text{C}$ , permitiu um crescimento de galinhas tão bom quanto o farelo de soja.

TRACEV, TARANENKO, BACIKALO, ZVJAGINCEV, MACUK e KOVALENKO (41), para a preparação do farelo de girassol, submeteram-no a uma severa, normal ou leve variação de temperatura de  $125-130^{\circ}\text{C}$ , de  $115-125^{\circ}\text{C}$  e de  $105-115^{\circ}\text{C}$ , respectivamente. Forneceram-no para um grupo de vacas acrescentando a uma ração composta de feno de capim sudão silagem de milho, beterraba ou polpa de beterraba e subprodutos de milho. Encontraram que 100 g de proteína digestível da torta ligeiramente aquecida era igual em valor àquela de 120 a 125 g do farelo mais severamente aquecido.

Suínos que receberam o farelo levemente aquecido ganharam 25 a 90% mais peso. Em outros dois ensaios, realizados com suínos, os mesmos receberam rações com 15% dos diferentes farelos. Para a severamente, normal e a levemente aquecida, a percentagem de digestibilidade da matéria orgânica foi a seguinte: 75,37%; 78,95% e 84,60%, respectivamente. Para a proteína bruta foi 80,96%; 83,38%; 89,80%, a digestibilidade do extrato etéreo e dos extrativos não nitrogenados, foi da mesma ordem.

A torta levemente aquecida possuía mais lisina, arginina, histidina do que as outras. O valor nutritivo dos três tipos de farelo foi calculado em 118,9; 123,3 e 132,7% de valor alimentar por kg e, 391,1; 42,1 e 45,6% de proteína digestível.

Todos os autores (38, 39, 40 e 41), citados, são unânimes em afirmar que, quando o óleo de girassol é extraído em baixas temperaturas, o valor nutritivo do farelo é superior àquele extraído em altas temperaturas.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - O farelo de torta de girassol utilizado neste trabalho, foi cedido pelo Centro Tropical de Tecnologia de alimentos de Campinas. Foram também coletadas diversas amostras provenientes de diferentes indústrias produtoras de óleos comestíveis, nas quais somente foram feitas análises bromatológicas.

3.2 - O feno de alfafa foi obtido da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

3.3 - Os métodos químicos aplicados nas análises das amostras foram os seguintes:

Umidade: Secagem em estufa a 105°C até peso constante, de acordo com BECKER (42).

Matéria mineral: Incineração em cadinhos de porcelana em mufla, a 550°C durante 3 horas (42).

Extrato etéreo: Extração com éter sulfúrico p.a., usando-se o extrator para solvente Golfisch, segundo A.O.A.C. (43).

Proteína bruta: Dosagem do nitrogênio total - Método de Kjeldahl, modificado, usando ácido bórico na retenção da amônia, de acordo com YUEN e POLLARD (44).

Fibra bruta: Marcha Precision Digestor - Método puramente convencional, onde submete-se a amostra à duas hidrólises, uma ácida e outra alcalina, com posterior filtração e incineração (43).

Extrativos não nitrogenados: Determinação por diferença (42).

Cálcio e Fósforo: Na dosagem do cálcio e do fósforo para a obtenção da solução mãe, seguiu-se a técnica de

digestão da matéria seca com ácido nítrico e perclórico, recomendado por TOTH e outros (45). Para a dosagem do cálcio, utilizou-se a técnica de JOHNSON e ULRICH (46). O fósforo foi dosado através do micrométodo com determinação calorimétrica ou fotométrica (42).

3.4 - Determinou-se a digestibilidade do farelo de torta de girassol in vivo com ovinos. Empregou-se o método convencional ou de coleta total das fezes.

Como não se pode fornecer somente concentrado para ruminantes, porquanto dão volume fisiológico suficiente, a digestibilidade foi realizada através de ensaio duplo. Determinou-se, primeiramente, a digestibilidade do volume usado como lastro, no caso o feno de alfafa e, posteriormente, empregou-se a mistura feno com farelo de torta de girassol, determinando-se a digestibilidade do concentrado por diferença.

A digestibilidade do farelo de torta de girassol foi portanto, determinada por diferença, de acordo com SCHIEDER (47).

Animais do experimento - Os animais escolhidos foram quatro ovinos, em boas condições de saúde, machos, castrados, os quais foram adequadamente desverminados.

Tanto para a determinação dos coeficientes de digestibilidade do feno, como para os de farelo, os animais foram pesados ao entrarem nas gaiolas, antes de iniciar o período experimental e no último dia da coleta de fezes. Para os dois ensaios, somente na segunda pesagem os animais mostraram de início, perda de peso, mas no final, alguns chegaram a ganhar peso durante o experimento.

Períodos do experimento - Os ovinos foram submetidos a um período de adaptação nas gaiolas, cuja finalidade, foi a de habituar os animais às condições necessárias para a execução do ensaio. Para a determinação da digestibilidade do feno de alfafa, o experimento foi dividido em dois períodos. O primeiro denominado de preliminar ou preparatório, ou ainda, pré-experimental, no qual os animais receberam o feno durante 12 (doze) dias. A finalidade foi a de eliminar as fezes provenientes da alimentação anterior, bem como, regular a quantidade a ser fornecida nos dois últimos dias do período preliminar (47). Após estabilizar-se a quantidade de alimento, passou-se para o período principal, o qual teve a duração de 7 (sete) dias, sendo feita a coleta total de fezes. Conhecidas as quantidades do ingerido e do defecado e análise bromatológica das duas frações, calculou-se os coeficientes de digestibilidade do feno de alfafa.

Após um período de descanso, os animais foram submetidos ao segundo ensaio. Os quatro animais foram divididos em dois grupos de dois animais cada um: um grupo recebeu 10% de farelo de torta de girassol e o segundo grupo recebeu 20% do farelo. Permaneceram 7 (sete) dias no período principal. Todas as fezes foram coletadas e anotado todo o alimento ingerido. Após realizadas as análises bromatológicas, sabendo-se a quantidade exata ingerida, a quantidade defecada e, sabendo-se a digestibilidade do feno, determinou-se, por diferença, os coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol. Durante a digestibilidade do farelo, dois dos carneiros, recebiam 540 g de feno e 60 g do farelo e os outros dois recebiam 540 g de feno e 160 g do farelo, separadamente, por cabeça e por dia.

Quanto à duração dos períodos de ensaio, seguimos as

condições de STAPLES e DINUSSON, HALL e WOLFOSK in MORAES (48), que estudaram a variação da extensão dos períodos preparatórios e principal, concluindo que, com o espaço de 3 (três) a 10 (dez) dias em cada um, não havia diferença significativa nos resultados.

Delineamento experimental - No ensaio principal com farelo de torta de girassol, o delineamento usado foi o de blocos ao acaso, com dois tratamentos e duas repetições. Em cada bloco, os carneiros foram sorteados pelos tratamentos (10 e 20% de farelo de torta de girassol). As médias dos tratamentos foi aplicado o teste "t", de acordo com PIMENTEL GOMES (49).

Os animais submetidos ao experimento, ficaram em câmaras de digestibilidade. Tanto os ensaios nas câmaras, como as análises bromatológicas, foram realizadas no Laboratório de Bromatologia, da Cadeira nº5, da Escola de Agricultura "Luiz de Queiroz".

#### 4 - RESULTADOS:

4.1 - A composição química do feno de alfafa e das fezes dos carneiros estudados no primeiro ensaio, constam do Quadro VII. Nos Quadros VIII, a, b, c e d, encontram-se o balanço de nutrientes e os coeficientes de digestibilidade do feno de alfafa, calculados com base na matéria seca.

Vide QUADROS VII, VIII a., b., na fl. nº 19 e QUADRO VIII c. e d. na fl. nº 20.

4.2 - Composição química do farelo de torta de girassol, cujas amostras foram coletadas em diversas indústrias produtoras de óleo do Estado de São Paulo.

VIDE QUADRO IX na fôlha nº 21.

QUADRO VII - Composição média do feno de alfafa e fezes dos carneiros, nos princípios nutritivos brutos, estudados na matéria original e seca:

Princípios Nutritivos brutos	feno de alfafa		carneiro nº 252		carneiro nº 242		carneiro nº 251		carneiro nº 256	
	M.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%	S.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%
Umidade .....	9,60	-----	40,90	-----	48,70	-----	55,13	-----	57,40	-----
Matéria seca ..	90,40	100	59,10	100	51,30	100	44,87	100	42,60	100
Proteína bruta.	17,06	18,37	12,99	18,47	12,95	13,38	14,43	15,01	13,60	14,09
Matéria graxa..	2,54	2,81	4,64	4,61	4,58	4,73	4,03	4,19	4,10	4,25
Fibra bruta ...	22,36	24,73	38,69	40,11	38,69	39,98	37,38	38,48	36,97	38,31
Cinzas .....	8,45	9,35	12,48	12,94	12,75	13,17	13,80	13,31	13,40	13,88
Extrativos não nitrogenados...	-----	44,24	-----	28,67	-----	28,74	-----	29,01	-----	29,47

QUADRO VIII - a. Ensaio de digestibilidade com feno de alfafa (carneiro 242)

Período principal (7 dias)	Matéria seca.	Proteína bruta.	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados.	Extrato etereo.
4.187 g de feno de alfafa..	3.785,05	714,24	936,04	1.674,51	106,36
2.311 g de fezes.....	1.185,54	158,63	473,98	340,72	56,08
Quantidade digerida.....	2.599,51	555,61	462,06	1.333,79	50,28
Coefficiente de digestibilidade .....	68,68	77,79	49,36	79,65	47,27

b. Ensaio de digestibilidade com feno de alfafa (carneiro 252)

Período principal (7 dias)	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados.	Extrato etereo.
4.188 g de feno de alfafa..	3.785,95	714,41	936,27	1.674,90	106,39
1.995 g de fezes .....	1.179,05	158,82	472,92	338,03	56,71
Quantidade digerida .....	2.606,90	555,59	463,35	1.336,87	49,68
Coefficiente de digestibilidade .....	68,86	77,77	49,49	79,82	46,70



c. Ensaio de digestibilidade com feno de alfafa (carneiro 256)

Período principal (7 dias)	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados	Extrato etereo
5.590 g de feno de alfafa..	5.053,36	959,57	1.249,70	2.235,61	142,00
3.993 g de fezes .....	1.701,02	239,67	651,66	501,29	72,29
Quantidade digerida .....	3.352,34	713,90	598,04	1.734,32	69,71
Coefficiente de digestibilidade .....	66,34	74,87	47,85	77,58	49,09

d. Ensaio de digestibilidade com feno de alfafa (carneiro 251)

Período principal (7 dias)	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados	Extrato etereo
5.568 g de feno de alfafa..	5.033,47	949,82	1.244,78	2.226,81	141,44
3.715 g de fezes .....	1.666,92	250,20	641,43	483,41	69,84
Quantidade digerida .....	3.366,55	699,62	603,35	1.743,40	71,60
Coefficiente de digestibilidade .....	66,88	73,66	48,47	78,29	50,62

QUADRO IX - Composição bromatológica do farelo de torta de girassol:

Nº	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Cin-za	Cál- cio.	Fós- foro
1-	48,23	13,16	29,12	2,21	7,28	0,97	1,08
2-	52,52	13,07	24,87	1,56	7,98	0,89	1,22
3-	31,47	34,58	26,87	1,12	5,96	0,98	0,72
4-	33,93	29,18	29,01	1,36	6,52	0,89	0,75
5-	47,60	16,57	24,94	3,95	6,94	0,98	1,03

4.3 - A composição química do farelo de torta de girassol, feno de alfafa e fezes dos carneiros utilizados no segundo ensaio, encontram-se no Quadro X.

VIDE QUADRO X NA PÁG. Nº 22.

4.4 - Digestibilidade do farelo de torta de girassol. - Conforme foi mencionado, os coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol foram calculados, por diferença, sendo que um grupo de carneiros recebeu, 10% e o outro grupo, 20% do farelo em estudo. Os resultados encontram-se nos Quadros XI, XII, XIII e XIV, respectivamente.

VIDE QUADRO XI NA PÁG. Nº 22, QUADRO XII e XIII NA PÁG. 23 e QUADRO XIV NA PÁG. Nº 24.

4.5 - Valor nutritivo - Os resultados encontrados para os Nutrientes Digestíveis Totais, Relação Nutritiva e Proteína Digestível, são apresentados no Quadro XV, conforme os teores de farelo de torta de girassol fornecidos para os animais.

VIDE QUADRO XV na pág. nº 25.

QUADRO X - Composição do feno de alfafa, farelo de torta de girassol e fezes dos carneiros estudados, na matéria original e matéria seca:

Princípios Nutritivos brutos	feno de alfafa.		farelo de torta de girassol		10% de farelo de torta de girassol				20% de farelo de torta de girassol			
					carneiro nº 252		carneiro nº 242		carneiro nº 251		carneiro nº 256	
	M.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%	M.O.%	M.S.%
Unidade...	7,41	-----	6,61	-----	40,96	-----	45,64	-----	49,24	-----	52,63	-----
Matéria seca .....	92,59	100	93,39	100	59,04	100	54,36	100	50,76	100	47,37	100
Proteína bruta ....	17,67	19,08	44,45	47,60	13,63	14,29	13,39	14,06	13,52	14,16	13,85	14,46
Extrato etéreo ....	2,86	3,09	3,69	3,95	4,66	4,89	4,56	4,79	3,96	4,15	4,34	4,22
Fibra bruta .....	23,10	24,95	15,48	16,57	37,28	39,09	37,37	39,23	37,46	39,24	37,06	38,69
Cinza ....	3,86	9,57	6,48	6,94	13,64	14,30	14,02	14,72	13,95	14,61	13,93	14,54
Extrativos não nitrogenados ..	-----	43,31	-----	24,94	-----	27,43	-----	27,20	-----	27,84	-----	28,09

QUADRO XI - Balanço de nutrientes e coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol (10%) calculado com base na matéria seca (carneiro nº 242).

Período principal (7 dias)	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados	Extrato etéreo
3.754 g de feno de alfafa	3.475,83	663,19	867,22	1.505,38	107,40
415g de farelo de girassol	387,57	184,48	64,22	96,66	15,31
Total de alimento .....	3.863,40	847,67	931,44	1.602,04	122,71
2.267 total de fezes .....	1.232,34	173,27	483,45	335,20	59,03
Total digerido .....	2.631,06	674,40	447,99	1.266,84	63,68
Digerido do feno .....	2.387,20	515,90	428,06	1.199,04	50,77
Digerido do farelo .....	243,86	158,50	19,93	67,80	12,91
Coeficiente de digestibilidade .....	62,92	85,92	31,03	70,14	84,32

QUADRO XII - Balanço de nutrientes e coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol (10%), calculado com base na matéria seca (carneiro 252).

Período principal (7 dias)	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados	Extrato etéreo
3.759g de feno de alfafa...	3.480,46	664,07	868,37	1.507,38	107,55
417g de farelo de girassol..	389,44	185,37	64,53	97,13	15,38
Total de alimento .....	3.869,90	849,44	932,90	1.604,51	122,93
2.089g de fezes .....	1.233,34	176,24	482,11	338,31	60,31
Total digerido .....	2.636,56	673,20	450,79	1.266,20	62,62
Digerido do feno .....	2.396,64	516,45	429,76	1.203,19	50,23
Digerido do farelo .....	239,92	156,75	21,03	63,01	12,39
Coefficiente de digestibilidade .....	61,61	84,56	32,59	64,87	80,56

QUADRO VIII - Balanço de nutrientes e coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol (20%), calculados com base na matéria seca (carneiro 256).

Período principal (7 dias)	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados	Extrato etéreo
4.465g de feno de alfafa..	4.134,14	788,79	1.031,47	1.790,49	127,74
1.114g de farelo de girassol.	1.040,36	495,21	172,39	259,47	41,09
Total de alimento .....	5.174,50	1.284,00	1.203,86	2.049,96	168,83
3.567g de fezes .....	1.639,69	244,33	653,74	474,63	71,30
Total digerido .....	3.484,81	1.039,67	550,12	1.575,33	97,53
Digerido do feno .....	2.742,59	590,57	493,56	1.339,06	62,71
Digerido do farelo .....	742,22	449,10	56,56	186,27	34,82
Coefficiente de digestibilidade .....	71,34	90,69	32,81	71,78	84,74

QUADRO XIV - Balanço de nutrientes e coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol (20%), calculados na base da matéria seca (carneiro 251).

Período principal (7 dias)	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrativos não nitrogenados	Extrato etéreo
4.462g de feno de alfafa..	4.131,37	788,27	1.030,78	1.789,30	127,66
1.110g de farelo de girassol.	1.036,63	493,44	171,77	258,54	40,95
Total de alimento .....	5.168,00	1.281,71	1.202,55	2.047,84	168,61
3.310g total de fezes ....	1.680,16	237,91	659,29	467,76	69,73
Total digerido .....	3.487,84	1.043,80	543,26	1.580,08	98,88
Digerido do feno .....	2.763,06	580,64	499,62	1.400,64	64,62
Digerido do farelo .....	724,78	463,16	43,64	179,24	34,26
Coeficiente de digestibilidade .....	69,92	93,86	25,41	69,33	83,66

4.6 - Interpretação estatística:

QUADRO XVI- Coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol.

Princípios nutritivos brutos	10%			20%				
	carneiros	252	242	nº s.	carneiros	251	256	nº s.
Matéria seca .....	61,61	62,92	62,26	69,92	71,34	70,63		
Proteína bruta .....	84,56	85,92	85,34	93,86	90,69	92,27		
Extrativos não nitrogenados .....	64,87	70,14	67,51	69,33	71,78	70,56		
Fibra bruta .....	32,59	31,03	31,31	25,41	32,81	29,11		
Extrato etéreo .....	80,56	84,32	82,44	83,66	84,74	84,20		

Aos dados orininais, médias das repetições dos coefi-  
cientes de digestibilidade expressos em %, foi aplicado o  
teste "t", com os seguintes resultados:

- a. Matéria sêca .....  $t_{(2)} = 8,63^*$
- Proteína bruta .....  $t_{(2)} = 4,09$
- c. Fibra bruta .....  $t_{(2)} = 0,71$
- d. Extrativos não nitrogenados .....  $t_{(2)} = 1,05$
- e. Extrato etereo .....  $t_{(2)} = 0,90$

Pelos resultados acima, verificamos que há diferença  
significativa ao nível de 5% da probabilidade, apenas en-  
tre as médias dos coeficientes de digestibilidade relati-  
vas à matéria sêca correspondente aos níveis de 10 a 20%  
de farelo de torta de girassol.

QUADRO XV - Valôres nutritivos do farelo de torta de  
girassol.

Percentagens do farelo de torta de girassol.	H.D.T.* %	Proteína digestí- vel. %	Relação nutriti- va
10	70,02	40,57	1: 0,73
20	73,83	43,92	1: 0,60

H.D.T.\* - Inutrientes Digestíveis Totais.

## 5 - D I S C U S S Ã O

Nossa experimentação fundamenta-se na avaliação dos princípios nutritivos brutos, determinação dos coeficientes de digestibilidade dos mesmos, e na verificação da percentagem mais adequada para a utilização do farelo de torta de girassol nas dietas animais. Partindo-se de um ensaio duplo, foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente do feno de alfafa e, posteriormente, por diferença, os do farelo de torta de girassol.

Os fatores que afetam o planejamento e a condução dos ensaios, tais como o preparo do regime alimentar, foram considerados obedecendo às normas apropriadas, que regem o assunto. Acreditamos que estas normas em nossa experimentação, foram razoavelmente conduzidas, pois, os animais, apesar de inicialmente perderem peso, na medida que foram se ambientando, foram ganhando peso. Alguns dos animais, chegaram no final do ensaio com o peso superior àquêlê inicial.

Tanto o feno como o farelo fornecidos aos animais, foram controlados. Preferimos o método da alimentação controlada ao invés da "ad libitum" e, sempre que restavam no comedouro porções não ingeridas, as mesmas eram recolhidas e pesadas. Parece que a alimentação da ração não afetam os resultados, porquanto os animais chegaram a ganhar peso no final do ensaio, como já citamos anteriormente. Na alimentação à vontade, em provas de digestibilidade, existe a possibilidade de variação da concentração de nutrientes na proporção de alimento não consumida frente à consumida (50). Na alimentação controlada, existe o perigo dos animais selecionarem determinadas porções dos alimentos, porém, acreditamos ter evitado êste inconveniente, ou, pelo menos, tê-lo reduzido à proporções mínimas, uma vez que,

praticamente, não restavam sobras nos comedouros. Além disso, tanto o farelo como o feno, foram fornecidos separadamente, evitando o selecionamento.

No caso do feno de alfafa, no início os animais desperdigavam parte do mesmo dentro e fora dos comedouros de tal forma que a recuperação se tornava muito difícil, senão impossível. O único meio realmente satisfatório de enfrentar o problema, foi aquêle de reduzir as perdas a um nível insignificante, usando o processo de corte do material. Tal processo não interfere na digestão normal do alimento volumoso no rumen (51).

Durante o período preliminar, alguns animais não aceitaram de imediato o farelo de torta de girassol, mas a medida que foram se ambientando, ingeriam avidamente todo o alimento fornecido. Para o feno de alfafa, o mesmo ocorreu para dois animais.

Os resultados obtidos para a digestibilidade do farelo de girassol mostraram-se aproximados para as duas proporções, não havendo variação significativa, com exceção da matéria seca.

No Quadro VII, apresentamos o resultado dos exames procedidos no feno de alfafa, bem como a daquêles correspondentes às fezes dos carneiros. Os resultados apresentados, são provenientes da média das análises efetuadas sobre amostras colhidas, diariamente, no decorrer de todo o período da experimentação e serviram para estabelecer o coeficiente médio da digestibilidade do feno de alfafa sobre os ovinos da experimentação. A análise das fezes, considerada a matéria seca, mostrou bastante concordância comparativamente aos vários animais da experimentação o que pode, igualmente, ser verificado pelos coeficientes de digestibilidade.



de aparente, mostrados no Quadro VIII, itens a.b.c.e d. pa-  
ra os diversos princípios nutritivos.

O Quadro IX ó mostra média analítica do farelo de tor-  
ta de girassol, das diversas procedências (amostras de 1 a  
5, respectivamente).

Heuve variaçõe da analise, consideradas as diferentes  
procedências, principalmente para a proteína bruta e fibra  
bruta e notadamente para a amostra nº3, conforme se pode  
verificar no Quadro citado.

O Quadro X mostra a composição química média do feno  
de alfafa e do farelo de torta de girassol, correspondente  
a amostra nº 5, citada no Quadro anterior.

No mesmo Quadro, pode ser observada a análise média das  
fozes dos carneiros que receberam a mistura de feno de al-  
fafa + farelo de torta de girassol, correspondendo os ovi-  
nos nº 252 e 242 à uma mistura de 10% do farelo de girassol  
no feno de alfafa e os ovinos nºs 251 e 256 à mistura de  
20% do farelo de girassol no feno de alfafa. Observa-se con-  
cordância dos valores nutritivos para todos os animais quan-  
do verificados sôbre a matéria sêca das fozes, não se no-  
tando diferença significativa para as duas diferentes per-  
centagens do farelo de girassol, utilizadas em nossa expe-  
rimentação, salvo para a digestibilidade da matéria sêca,  
que foi significativa no nível de 5% e conforme se verifi-  
ca, também, pelos coeficientes de digestibilidade encontra-  
dos e apresentados nos Quadros XI, XII, XIII e XIV, respec-  
tivamente, para as duas percentagens já citadas.

Na verificação analítica da composição química das fo-  
zes dos ovinos tratados com a mistura feno de alfafa + fa-  
relo de torta de girassol, procedeu-se igualmente que para  
o feno de alfafa só, isto é, coletas diárias de fozes que

constituíram, posteriormente a amostra média.

No Quadro XVI, estão as médias dos coeficientes de digestibilidade, que obtivemos em nossa experimentação e, a seguir, a aplicação do teste "t".

Discutindo os resultados apresentados pelos autores (7, 8, 2, 9, 10, 11, 12, 13 e 1), nota-se uma grande variação das percentagens de proteína bruta, dependendo principalmente do teor de fibra bruta. Comparativamente com nossos resultados, também observa-se uma grande variação, dependendo da indústria produtora, que lança no mercado este resíduo com diferentes percentagens de fibra bruta. As indústrias refinadoras de óleo, colocam no mercado o resíduo sem levar em consideração a composição bromatológica, variando o mesmo nos seus teores de proteína bruta e fibra bruta, principalmente.

No Quadro IX, pode-se observar essa variação da percentagem da fibra bruta de 13,07 a 34,58%, concluindo-se que não obedecem a uma necessária padronização.

Os mesmos autores acima citados, mostram ser as percentagens de extrato etéreo também variáveis, provavelmente, devido aos métodos de extração do óleo. As análises realizadas por nós, apresentaram uma variação entre 1,12 a 3,95%, indicando que as indústrias, atualmente, procuram extrair o máximo possível de óleo.

Para o resíduo mineral, os autores (7, 8, 2, 9, 10, 11, 12, 13 e 1), citam que não existe uma variação muito grande. Os resultados por nós apresentados, houve uma variação da percentagem do resíduo mineral entre 5,96 a 7,28%.

Para os extrativos não nitrogenados, cuja determinação e realizada por diferença, logicamente existe uma variação

das percentagens, dependendo dos outros princípios nutritivos brutos.

Os resultados d'êste trabalho, com relação aos coeficientes de digestibilidade, citados por autores estrangeiros (9, 11, 35, 12 e 1), são concordantes em parte.

Com relação a digestibilidade da proteína, existe uma variação entre 81 a 91%. Os resultados d'êste experimento indicam uma variação de 85,24 a 92,27%, dentro das expectativas esperadas.

Os coeficientes de digestibilidade da fibra bruta, dependem muito do tipo do farelo de torta de girassol, com casca, semi-descascado ou sem casca. Em nosso experimento, como trabalhamos com um único farelo, não houve uma variação grande. Mas os animais que receberam uma quantia maior de farelo, logicamente aumentando a fibra, diminuiu o coeficiente de digestibilidade da mesma.

Com relação ao extrato etéreo, houve também uma concordância, com os autores já citados.

Os coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados, variou muito para os autores (9, 11, 35, 12 e 1) não ocorrendo o mesmo com o nosso trabalho.

## 6 - C O N C L U S Ã O

Em vista dos resultados, chegamos às seguintes conclusões:

1 - A composição bromatológica do farelo de torta de girassol sofre uma considerável variação de acordo com a fonte produtora. No Quadro abaixo, observamos essas variações percentuais, dos princípios nutritivos brutos:

Matéria seca .....	93,16 a 93,63%
Proteína bruta .....	31,47 a 52,52%
Fibra bruta .....	13,07 a 34,58%
Extrativos não nitrogenados .....	24,87 a 29,12%
Extrato etereo .....	1,12 a 3,95%
Resíduo mineral .....	5,96 a 7,28%
Cálcio .....	0,89 a 0,98%
Fósforo .....	0,75 a 1,22%

2 - Os coeficientes médios de digestibilidade encontrados, foram os seguintes:

	Farelo de girassol	
	10%	20%
Matéria seca .....	62,26%	70,63%
Proteína bruta .....	85,24%	92,27%
Extrato etéreo .....	82,44%	84,20%
Fibra bruta .....	31,81%	29,11%
Extrativos não nitrogenados .....	67,51%	70,56%

3 - Com a seguinte composição bromatológica sôbre a matéria sêca:

Matéria sêca .....	93,39%
Proteína bruta .....	47,60%
Fibra bruta .....	16,57%
Extrato etéreo .....	3,95%
Resíduo mineral .....	6,94%
Extrativos não nitrogenados .....	24,94%

4 - Nas condições do experimento, quando foi elevada a proporção do farelo de 10% para 20%, houve um aumento insignificante do coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; porém foi significativo para a matéria sêca.

5 - Os coeficientes de digestibilidade em nossas condições, não diferem muito dos citados por autores estrangeiros.

6 - O farelo de torta de girassol mostrou, em nosso experimento, ser um bom alimento para ovinos, apresentando, inclusive, boa palatabilidade.

7 - R E S U M O

No presente trabalho, são relatados os resultados de um ensaio de digestibilidade do farelo de torta de girassol, realizado com ovinos, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Foram feitas as análises químicas do feno de alfafa e do farelo de torta de girassol. Foram também coletadas diversas amostras de indústrias produtoras, fornecendo os seguintes princípios nutritivos brutos:

Nº da amostra	Matéria seca	Proteína bruta	Fibra bruta	E.N.N.
1	93,16	42,23	13,16	29,12
2	93,92	52,52	13,06	24,87
3	93,25	31,47	34,52	26,87
4	93,42	33,93	29,13	29,01
5	93,39	47,60	16,57	24,94

Nº da amostra	Extrato etereo	Resíduo mineral	Cálcio	Fósforo
1	2,21	7,28	0,97	1,08
2	1,56	7,93	0,89	1,22
3	1,12	5,96	0,98	0,72
4	1,36	6,52	0,89	0,75
5	3,95	6,94	0,98	1,03

Os coeficientes de digestibilidade aparentes, foram determinados através de um ensaio duplo. Inicialmente foi determinada a digestibilidade do feno de alfafa e, posteriormente, por diferença, aquela do farelo de torta de girassol

encontrando-se os seguintes valores:

Princípios nutritivos brutos	10%		
	c a r n e i r o s n º s		
	252	242	â m
Matéria sêca .....	61,61	62,92	62,26
Proteína bruta .....	84,56	85,92	85,24
Extrato etéreo .....	80,56	84,32	82,44
Fibra bruta .....	32,59	31,03	31,81
Extrativos não nitrogenados	64,87	70,14	67,51

Princípios nutritivos brutos	20%		
	c a r n e i r o s n º s		
	256	251	â m
Matéria sêca .....	71,34	69,92	70,63
Proteína bruta .....	90,69	93,86	92,27
Extrato etéreo .....	84,74	83,66	84,20
Fibra bruta .....	32,81	25,41	29,11
Extrativos não nitrogenados	71,73	69,33	70,56

O farelo fornecido aos animais nos níveis de 10 e 20% , não deu diferença significativa entre as duas percentagens , com exceção da matéria sêca.

8 - S U M M A R Y

The results of an experimentation concerning digestibility of sunflower seed meal cake, carried on sheep, at the Escola Superior "Luiz de Queiroz", are presented in this paper.

Chemical analysis of alfafa hay, and of sunflower seed meal cake had been made.

Likewise, several samples from industries were collected, with the following gross nutritional results:

Sample Number	Dry Stuff	Crude Protein	Crude Fibre	N-Free Extratives
1	93,16	48,23	13,16	29,12
2	93,82	52,52	13,06	24,87
3	93,25	31,47	34,58	26,87
4	93,42	33,93	29,18	29,01
5	93,39	47,60	16,57	24,94

Sample Number	Fat	Ash	Ca	P
1	2,21	7,28	0,97	1,08
2	1,56	7,93	0,89	1,22
3	1,12	5,96	0,98	0,72
4	1,36	6,52	0,89	0,75
5	3,95	6,94	0,98	1,03

The apparent digestibility coefficients, were determined through a double essay. Inicially, the digestibility of alfafa hay was determined, and latter on, by difference, that of sunflower seed meal cake, with the following values:



Gross nutrient principles	10%		
	Sheep number		
	252	242	$\hat{m}$
Dry Stuff .....	61,61	62,92	62,26
Crude Protein .....	84,56	85,92	85,24
Fat .....	80,56	81,32	82,44
Crude Fibre .....	32,59	31,03	31,81
N-Free Extratives .....	64,87	70,14	67,51

Gross nutrient principles	20%		
	Sheep number		
	256	251	$\hat{m}$
Dry Stuff .....	71,34	69,92	70,63
Crude Protein .....	90,69	93,86	92,27
Fat .....	84,74	83,66	84,20
Crude Fibre .....	32,81	25,41	29,11
N-Free Extratives .....	71,78	69,33	70,56

Animals feed on meat in 10 and 20% levels, did not present any difference between the pastures, with exception to dry stuff.

9 - B I B L I O G R A F I A

1. PAPAIOANNOU, M.J.H. - O girassol e sua torta. O solo. Órgão do Centro Agrícola "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 1912.
2. GRANATO, L. - O girassol - Sua cultura e Exploração Industrial. Ed. Monteiro Lobato. São Paulo, 1918.
3. BRANDÃO FILHO, J.S. - O Brasil poderia tirar maior proveito do girassol. Revista Brasil-Ceste. São Paulo, 1964, nº 94, 2-3.
4. - Girassol: perfume da flôr é o que menos importa. O Dirigente Rural, 1965, 4 (12), 50-60.
5. LUCIANO, A. e DAVREUX, M. - Produção de girassol na Argentina. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, Argentina, 1967.
6. HALNAN, E.T. - Digestibility trials with poultry. The digestibility and metabolizable energy of sunflower seeds. J. Agric. Sci., 1943, 33, 113-115.
7. MARTINEZ DE BILLARD, J.E. - El aceite de girasol. Su elaboración y posibilidades futuras. Univ. Buenos Aires, Fac. Agronom. Vet., Inst. Indust. Agric., 1944, 1, (3), 165-250.
8. RAHMAN, A. e KOPSIC, T. - Chemical investigation of Argentine sunflower, (Helianthus annuus). Naturwissenschaften, 1961, 48, 379.
9. SCHNEIDER, B.H. - "Feeds of the Word", their digestibility and composition. Agricultural experiment

station west Virginia University C.R.Orton Direc  
tor Morgantown, 1947.

10. JACQUOT,R. e FERRANDO - Las tortas alimenticias.Edi  
torial Acribia, Zaragoza, 1959.
11. GONZALEZ,L.R. - Bromatologia Zootecnia y Alimenta -  
cion Animal. Salvat Editorial S.A., Barcelona, Ma  
drid, 1953.
12. MORRISON,F.B. - Alimentos e Alimentação dos Animais.  
Ed. Melhoramentos. São Paulo, 1966.
13. RICHTER,K. e BAEMISCH,K.E. - Der futterwert von ex  
trahiertem sonnenblumenschrot und dessen futter  
wirkung bei verffütterung, an milchkühe. Bieder  
manns Zentralbl.(B) Tierernährung,1944,16, 64-74.
14. BLOCK,R.J. e BOLLING - A note on the amino acids ,  
yielded by yeast, sunflower seed meal, and sesame  
seed ofter hydrolysis of the fat free tissue,Arch.  
Biochem., 1945, 6, 227-279.
15. KRIDER,J.L., BECKER,D.E., CARROL,W.E. e WALLACE, H.  
D. - The value of sunflower seed meal in rations  
for growing fattening pigs. J.Animal Sci., 1947 ,  
6, 401-408.
16. MCGINNIS,J., HSU,P.T. e CARVER,J.S. - Nutritional  
deficiencies of sunflower seed oil meal for chicks,  
Poultry Sci., 1948, 27, 309-393.
17. GARTLEY,K.M., HILL,D.C. e SLINGER,S.J. - Further ob  
servations on the use of sunflower seed oil meal,  
in turkey starter rations. Poultry Sci., 1950 ,  
29, 312-313.

18. SLINGER, S.J., HILL, D.C., GARTLEY, K.M. e BRANTON, H.D. Soybean oil meal and sunflower seed oil meal in rations for Broad-Breasted Bronze turkeys. Poultry Sci., 1949, 28, 534-540.
19. VINCEK, C. - Importance of sunflower cake in stock feeding. Stocarstvo, 1956, 10, 52-61.
20. CZAKY, T.Z. - Improving the biological value of bread mach with corn (maize) flour, by the addition of extracted sunflower meal. Arch. Biol. Hung., 1947, 17, 319-329.
21. THOMAS, O.P., MARTIN, R.S., WESSELS, J.P.H. e HUMAN, J. B.B. - Sunflower meal as a source of protein for chicken rations. S.African J. Agric. Sci., 1965, 8, 1.061-1.068.
22. SRECKOVIC, A.D., DELIC, I. e SARGIN, S. - Sunflower oil meal as source of protein in concentrate mixtures for growing and fattening pigs. Arch. Poljopriv. Nanke, 1965, 18 (59) 115-125.
23. VINCEK, C. - Mixtures without animal protein in experiment 216 on quick fattening of pigs. Stocarstvo, 1957, 11, 359-371.
24. NIKOLIC, M., KOSANOVIC, M., SRECKOVIC, A. e SAVIC, S. - Effect of lucerne meal and sunflower oil meal on digestibility of the ration and biological effect in growing and fattening pigs. Stocarstvo, 1966, 20, 137-145.
25. MAJERCIK, P. - The influence of supplements of sun-

- flower seed in the fattening of pigs. Polnchospo-  
marstvo, 1956, 3, 160-173.
26. AUMAITRE, A. e SALMON-LEGAGIEM, E. - Les préférences  
alimentaires du porcelet. 7. Appétibilité des tour-  
teaux, Ann.Zootech., 1964, 13, 237-240.
27. O'NEIL, J.B. - Mustard seed oil meal and sunflower  
seed oil meal in chick starter rations. Sci.Agric.  
1948, 28, 127-130.
28. KONDRÁ, P.A. e HODGSON, G.C. - Sunflower seed and ra-  
pe-seed oil meals in chick starter rations. Sci.  
Agric., 1948, 28, 264-267.
29. SILVEIRA, J., VELLOSO, L., BECKER, M., YAMAMOTO, M. e  
MELLOR, D.B. - Farelo de girassol em substituição  
ao farelo de soja em rações de pintos. Boletim da  
Indústria Animal, São Paulo, 1967, 24, 129-138.
30. KUMANDV, S. e VOLCHEV, P. - Influence of sunflower,  
linseed, castor seed and grapeseed meals on the  
egg production of hens. Nanch. Trudove, Selkos -  
top Akad. "Georgi Dimitrov", Sofia, 1953-54, 475,  
41-50.
31. HALE, W.R. e BROWN, W.O. - Sunflower meal as a protein  
concentrate for laying hens. J.Agric.Sci., 1957,  
48, 366-372.
32. PETTIT, J.H., SLINGER, S.J., EVANS, E.V. e MARCELLUS,  
F.N. - The utilisation of sunflower seed oil meals  
wheat distillers' dried grains and rapeseed oil  
meal in poultry rations. Sci.Agric., 1944, 24, 201-  
213.
33. SHMOKOV, N.V. e SHMOKOVA, A.G. - Uliyanie nekotorykh

- kormow na zhirnos't moloka. Zhivotnovodstvo, 1954, (10), 100-104.
34. GLUKHOV, G.K. e MORDOVINA, O.I. - Uliyanie nekotorykh kormov nakhimicheskii sostav moloka i kachestvo masla. Sborn. Dokl. vses. Sovesbch. Moloch. Delu, 1955, pp. 244-250.
  35. RICHTER, K. e BAENSCH, K.H. - The feeding value of extrated sunflower meal, for milking cows. Bilderm. Zbl., B., Tierernahrung, 1944, 16, 64-76.
  36. MOROZOV, V.K. e BORISENKO, M. - Effect of feeding maize and cake on the quality of milk and butter. Kherson Inst. Agric., 1956, 17, 40-41.
  37. JACQUOT, R. - La farine de tournesol comparée à la farine de soja comme aliment protidique. Bull. Soc. Hyg Aliment, 1944, 32, 80-83.
  38. DAY, H.G. e LEVIN, E. - The nutritional value of sunflower seed meal. Sci., 1945, 101, 438-439.
  39. MITCHELL, H.H., HAMILTON, T.S. e BEADLES, J.R. - The importance of commercial processing for the protein value of food products. 1. Soybean, coconut, and sunflower seed. J. Nutrition, 1945, 29, 13-25.
  40. MORRISON, A.B., CLAUDININ, D.R. e ROBBLEE, A.R. - The effects of processing variables on the nutritive value of sunflower seed oil meal. The supplementa ry value of sunflower seed oil meal in practical chick starting rations. Poultry Sci., 1953, 32, 492-496; 542-547.
  41. TKACEV, I.F., TARANENKO, G.A., BACIKALO, A.P., MAKUK, J.P., ZVJAGINCEV, V.I. e KOVALENO, J.T. - Feeding

- value of sunflower oil meal prepared by different process. Vestn. sel'skhoz. Hanki., 1965, 5, 119-128.
42. BECKER, M. - Analysis y valoración de piensos y forrajes. Editorial Acribia, Zaragoza, 1960.
  43. A.O.A.C. - Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 7a. Ed., Washington, D.C., 1950.
  44. YUEN, S.H. e POLLARD, A.G. - Journal of the science of food and agriculture, 1953, 4, (10) 490-496.
  45. TOTI, S.J., FRINCE, A.L., WALLACE, A. e MIKKELSEN, D.C. Rapid quantitative determination of eight mineral elements in plant tissue. Soil Sci., 66, (6), 459.
  46. JOHNSON, C.M. e ULRICH, A. - Calcium by the oxalate method. Bulletin Analytical Methods, 1959, 766, 33-35.
  47. SCHNEIDER, B.H. - Digestive processes. Agricultural Chemistry (vol. I). By D.E.H. FREAR. D. Van Nostrand Company Inc. New York, pág. 479, 1950.
  48. MORAES, C.L. - Contribuição para o estudo do valor nutritivo do milho desintegrado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1957.
  49. PIMENTEL GOMES, F. - Curso de Estatística Experimental, 3ª ed. ESALQ, Piracicaba, 1966.
  50. CRAMPTON, E.W. in ANDRIGUETTO, J.M. - Possibilidade do aproveitamento econômico do resíduo de rami no Paraná, Curitiba, 1965.

51. PEIXOTO, A.M. - Nutrição de ruminantes. Curso de Pós -  
Graduação de Nutrição Animal e Pastagens. E.S.A. "Luiz  
de Queiroz", Piracicaba, 1967.