

**POTENCIALIDADE DO CAPIM ELEFANTE  
(*PENNISETUM PURPUREUM*, SCHUM),  
CULTIVARES MINEIRO E VRUCKWONA,  
COMO PLANTA PARA ENSILAGEM**

WAGNER LAVEZZO  
Professor Adjunto  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da UNESP  
Campus de Botucatu

OTAVIA ELISA NOGUEIRA MENDES LAVEZZO  
Professor Assistente  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da UNESP  
Campus de Botucatu

LUIZ EDUARDO GUTIERREZ  
Professor Assistente  
Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz"

ANTONIO CARLOS SILVEIRA  
Professor Titular  
Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia da UNESP  
Campus de Botucatu

LAVEZZO, W.; LAVEZZO, O.E.N.M.; GUTIERREZ, L.E.; SILVEIRA, A.C. Potencialidade do capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), cultivares Mineiro e Vruckwona, como planta para ensilagem. Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 25(2):275-283, 1988.

**RESUMO:** Avaliou-se a potencialidade dos cultivares Mineiro e Vruckwona, do capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), como plantas para ensilagem. Após o corte aos 75 dias de desenvolvimento, mensurou-se a produção das gramíneas, além do que, antes da ensilagem, elas foram submetidas a quatro tratamentos: emurchecimento ao sol por 8 horas e, adição ao material fresco e picado de 0,5% de formol (40% formaldeído), 0,5% de ácido fórmico (85%) e 0,2% da solução de "Viher" (70% formol + 26% de ácido fórmico + 4% de água). A produção de matéria verde, do cultivar Vruckwona (97,2 t/ha) suplantou o Mineiro (77,2 t/ha), sendo seus teores de matéria seca, respectivamente de 18,67% e 16,46%. O emurchecimento foi o único tratamento a elevar o teor de matéria seca para 26,33%, enquanto que os demais o mantiveram, em média de 19,68%. Para o cultivar Vruckwona, os teores de carboi-

dratos solúveis (10,79%), glicose (3,96%), frutose (4,44%) foram superiores aos valores registrados para o cultivar Mineiro, a saber: 9,32%, 3,08% e 3,35%, respectivamente. Dos tratamentos adotados, o ácido fórmico propiciou o mais elevado poder tampão ao ácido clorídrico (33,82 e.mg.HCL/100 g MS), enquanto que o dos demais tratamentos foi baixo (17,99 e.mg).

**UNITERMOS:** Silagens; Capim-elfante; Carboidratos solúveis; Acido fórmico; Formaldeído

## INTRODUÇÃO

O capim-Elefante, face ao seu elevado número de variedades e cultivares, com produções e composições bromatológicas diferentes (PEREIRA et alii, 24), resposta e adubação (CHANDLER et alii, 7) e apetibilidade as mais variadas (PACOLA et alii, 22), permite uma flexibilidade na sua escolha, sobretudo para uso em silagens.

O capim-Elefante, como as gramíneas, em geral, à medida que envelhece, aumenta sua produção por área em detrimento de seu valor nutritivo (ANDRADE & GOMIDE, 1). Tal fato faz com que se procure ensilar esta gramínea quando se encontra em seu "equilíbrio nutritivo", ou seja, num estágio de desenvolvimento em que se alie uma boa produção por área à uma composição bromatológica adequada. Esta condição, verificada quando a gramínea possui de 50 a 60 dias de desenvolvimento (PATEL et alii, 23; RODRIGUES & BLANCO, 26), suscita a argumentação de que, face ao baixo teor de carboidratos solúveis, alto poder tampão e excesso de umidade, não se obteriam silagens adequadas, uma vez que esses fatores permitiriam, fermentações secundárias indesejáveis, com a produção de ácido butírico, ácidos voláteis, aminas, amônia e gases (Mc DONALD et alii, 21; Mc CULLOUGH, 20).

Embora LANIGAN & CATCHPOOLE, 16, tenham estabelecido que o conteúdo de açúcar na matéria seca de uma forragem, para obtenção de uma silagem adequada, esteja em torno de 10%, CATCHPOOLE & HENZEL, 6, concluíram que o mesmo deveria se encontrar entre 13 a 16% em forrageiras tropicais, para obtenção de silagens lácticas e de boa qualidade. No entanto, o capim-Elefante tem propiciado a obtenção de boas silagens, mesmo com taxas de carboidratos solúveis abaixo daqueles recomendadas (SILVEIRA et

parece que o acúmulo de gordura hepática seria resultante de aceleração da lipogênese e não por falha no transporte dos lipídios do fígado para o restante do organismo (MAURICE & JENSEN, 9, 1979). A natureza dos fatores nutricionais não identificados, necessários para o metabolismo lipídico e hormonal, não foi ainda determinada, acreditando tratar-se de substância(s) parcialmente extraídas(s) pelo etanol (MENDONÇA JÚNIOR & JENSEN, 15, 1984; MENDONÇA JÚNIOR et alii, 17, 1984) e pela água (MAURICE & JENSEN, 10, 1977).

A pesquisa tem por objetivo estudar o efeito da adição de farinha de peixe, farelinho de trigo e farinha de alfafa a rações para postura, no acúmulo de gordura hepática e desempenho de galinhas de duas linhagens comerciais, Hisex White (leve) e Hisex Brown (pesada).

## MATERIAL E METODOS

O experimento em tela foi conduzido nas instalações da disciplina de Doenças Nutricionais e Metabólicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, "Campus" da Cidade Universitária, durante os meses de janeiro e fevereiro de 1985.

Foram utilizadas 80 galinhas poedeiras, sendo 40 da linhagem comercial Hisex White e 40 da linhagem Hisex Brown, que contavam, no início da fase experimental com, respectivamente, 61 e 60 semanas de idade.

Preconizou-se para o experimento esquema fatorial 2 x 4, com os fatores: linhagens de aves (Hisex White e Hisex Brown) e dietas (MS, FP, FT e FA), totalizando 8 tratamentos.

As galinhas foram alojadas em gaiolas medindo 0,45m x 0,25m x 0,45m, sendo que cada um dos 16 lotes era formado por 5 aves, e constituído por um conjunto de 4 gaiolas e um comedouro. As aves foram distribuídas de modo a apresentarem pesos, corporal e dos ovos, bem próximos nos diferentes tratamentos estudados.

O experimento teve a duração de 6 semanas e as aves foram alimentadas com dietas isocalóricas e isoprotéicas (Tab. 1) como segue:

- MS - Ração à base de milho e farelo de soja;
- FP - Ração contendo 10% de farinha de peixe;
- FT - Ração contendo 10% de farelinho de trigo;
- FA - Ração contendo 10% de farinha de alfafa.

As rações foram fornecidas ad libitum e as aves, submetidas a ilumina-

ção artificial, receberam um total de 16 horas diárias de luz.

Durante o desenrolar do experimento foram registrados os seguintes parâmetros: pesos inicial e final das aves, porcentagem de postura, peso individual e diário dos ovos e consumo alimentar.

Ao término do período experimental, as aves foram sacrificadas e os fígados retirados. Procedeu-se, em seguida, à observação e registro da incidência de alterações hemorrágicas hepáticas (hematomas e petéquias), de acordo com os tratamentos estudados. Posteriormente, os fígados foram armazenados em sacos plásticos e pesados. Os valores de lipídios hepáticos foram obtidos indiretamente, mediante a determinação dos teores de umidade e aplicação da equação de regressão preconizada por MENDONÇA JÚNIOR & JENSEN, 16 (1983).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, segundo preceitua SNEDECOR & COCHRAN, 19 (1967), sendo a comparação entre médias realizada pelo teste de Duncan (DUNCAN, 5, 1955). Os valores referentes às alterações hemorrágicas observadas nos fígados das aves foram analisados pelo teste do Qui-quadrado, mediante tabelas de contingências 2 x 2 (SNEDECOR & COCHRAN, 19, 1967).

## RESULTADOS

Os pesos médios dos fígados, expressos em grama e em porcentagem do peso vivo, foram significativamente mais baixos para as aves submetidas às dietas contendo farinha de alfafa (FA), quando comparados com os obtidos no lote controle (MS), que foi alimentado com ração à base de milho e farelo de soja (Tab. 2).

No que diz respeito à gordura hepática (% e mg/100g de peso vivo), os valores também se revelaram significativamente menores para as aves alimentadas com rações que apresentavam em sua composição 10% de alfafa (FA), quando cotados com todas as demais dietas estudadas (Tab. 2).

Considerando-se, agora, a inclusão de farinha de peixe (FP) e farelinho de trigo (FT) nas dietas, as médias de peso do fígado e gordura hepática obtidas foram inferiores àquelas auferidas para o lote controle (MS), porém as diferenças não foram julgadas significativas pelo teste de Duncan (Tab. 2).

Efeito da farinha de alfafa, farinha de peixe e farelino de trigo sobre a deposição de gordura hepática

TABELA 1 - Composição percentual das dietas.

-----				
Dietas				
Ingredientes	MS	FP	FT	FA
-----				
Fubá	61,83	62,03	58,92	59,20
Farelo de soja (46%)	21,90	8,07	18,84	18,65
Farinha de peixe	-	10,00	-	-
Farelino de trigo	-	-	10,00	-
Farinha de alfafa	-	-	-	10,00
Calcáreo	7,46	7,01	7,51	7,13
Fosfato bicálcico	2,14	1,35	2,03	2,16
Caolin	5,90	9,98	1,85	2,05
Sal	0,35	0,35	0,35	0,35
L-Lisina	-	-	0,055	0,025
DL-Metionina	0,025	0,009	0,039	0,024
Premix vitamínico e mineral (*)	0,40	0,40	0,40	0,40
Análise calculada				
Energia metabolizável (kcal/kg)	2600	2600	2600	2600
Proteína bruta (%)	16	16	16	16
Metionina + cistina (%)	0,50	0,50	0,50	0,50

(\*) Premix vitamínico e mineral supre, por quilo de ração: Vitamina A, 4000 UI; Vitamina D3, 500 UI; Vitamina E, 5 UI; Vitamina K3, 1mg; Tiamina, 0,8mg; Riboflavina, 2,2mg; Piridoxina, 3mg; Vitamina B12, 3mcg; Acido nicotínico, 10mg; Pantotenato de cálcio, 2,3mg; Biotina, 0,1mg; Colina, 1650mg; Ferro, 50mg; Manganês, 26mg; Cobre, 3mg; Zinco, 50mg; Iodo, 0,3mg e Selênio, 0,1mg.

TABELA 2 - Efeito das dietas sobre o peso do fígado e gordura hepática (linhagens combinadas)

Dietas	Peso do Fígado		Gordura Hepática	
	(g)	(% PV)	(%)	(mg/100gPV)
MS	58,8±3,4 <sup>a*</sup>	2,99±0,16 <sup>a</sup>	27,4±2,2 <sup>a</sup>	856±99 <sup>a</sup>
FP	53,1±2,8 <sup>ab</sup>	2,71±0,15 <sup>ab</sup>	24,8±2,4 <sup>a</sup>	730±113 <sup>a</sup>
FT	53,0±3,8 <sup>ab</sup>	2,66±0,17 <sup>ab</sup>	24,4±2,4 <sup>a</sup>	731±128 <sup>a</sup>
FA	46,1±2,6 <sup>b</sup>	2,42±0,08 <sup>b</sup>	15,7±1,5 <sup>b</sup>	396±50 <sup>b</sup>

\* Média ± erro da média - Diferentes letras nas colunas representam diferenças significativas entre dietas (P < 0,05)

Quanto às linhagens, a análise de variância não revelou diferenças significativas entre elas, em relação ao peso do fígado expresso em gramas (Tab. 3). No entanto, quando este valor foi considerado em relação ao peso vivo, a linhagem Hisex White apresentou percentual significativamente mais elevado (Tab. 3). No mesmo sentido, a análise de variância mostrou que os níveis de gordura hepática foram significativamente maiores na linhagem Hisex White, tanto quando expressos em porcentagem, como em mg/100g de peso vivo (Tab. 4).

No que tange à ocorrência de alterações hemorrágicas hepáticas, as rações

contendo farinha de peixe (FP) determinaram menores percentuais de hematomas e petéquias, quando comparados com aqueles assinalados para as aves alimentadas com a dieta controle (MS). No entanto, esta diferença apenas revelou-se significativa quando ambas as alterações hemorrágicas foram consideradas conjuntamente (Tab. 5).

Na Fig. 1 são mostradas as diferenças observadas no tamanho e cor de fígados provenientes de aves Hisex Brown alimentados com rações contendo farinha de alfafa (FA) e a base de milho e soja (MS), enquanto que na Fig. 2 é ilustrada a presença de hematoma subcapsular hepático em ave do lote MS.

TABELA 3 - Efeito das dietas e linhagens sobre o peso do fígado.

Linhagens	Dietas	Peso do Fígado	
		(g)	(%PV)
Hisex White	MS	57,4 <sub>±</sub> 5,2 <sup>ab*</sup>	3,36 <sub>±</sub> 0,23 <sup>a</sup>
	FP	52,5 <sub>±</sub> 4,9 <sup>ab</sup>	3,04 <sub>±</sub> 0,22 <sup>ab</sup>
	FT	51,3 <sub>±</sub> 6,9 <sup>ab</sup>	2,93 <sub>±</sub> 0,30 <sup>abc</sup>
	FA	43,0 <sub>±</sub> 3,8 <sup>a</sup>	2,62 <sub>±</sub> 0,11 <sup>bcd</sup>
	Medias	51,0 <sub>±</sub> 2,7 <sup>A**</sup>	2,99 <sub>±</sub> 0,12 <sup>A</sup>
Hisex Brown	MS	60,4 <sub>±</sub> 4,7 <sup>b</sup>	2,57 <sub>±</sub> 0,15 <sup>bcd</sup>
	FP	53,7 <sub>±</sub> 2,4 <sup>ab</sup>	2,35 <sub>±</sub> 0,09 <sup>d</sup>
	FT	54,7 <sub>±</sub> 3,7 <sup>ab</sup>	2,40 <sub>±</sub> 0,12 <sup>cd</sup>
	FA	49,3 <sub>±</sub> 3,4 <sup>ao</sup>	2,23 <sub>±</sub> 0,08 <sup>d</sup>
	Medias	54,4 <sub>±</sub> 1,9 <sup>A</sup>	2,38 <sub>±</sub> 0,06 <sup>B</sup>

\* Médias com diferentes letras minúsculas nas colunas representam diferenças significativas entre tratamentos (P < 0,05).

\*\* Médias com diferentes letras maiúsculas nas colunas representam diferenças significativas entre linhagens (P < 0,05).

TABELA 4 - Efeito das dietas e linhagens sobre a deposição de gordura hepática.

Linhagens	Dietas	Gordura Hepática	
		(%)	(mg/100gPV)
Hisex White	MS	30,4 <sub>2,5</sub> <sup>a*</sup>	1035 <sub>132</sub> <sup>a</sup>
	FP	30,3 <sub>3,8</sub> <sup>a</sup>	983 <sub>178</sub> <sup>a</sup>
	FT	25,9 <sub>4,4</sub> <sup>ab</sup>	898 <sub>238</sub> <sup>ab</sup>
	FA	16,7 <sub>2,2</sub> <sup>bc</sup>	454 <sub>76</sub> <sup>c</sup>
	Médias	25,9 <sub>1,8</sub> <sup>A**</sup>	843 <sub>87</sub> <sup>A</sup>
Hisex Brown	MS	23,9 <sub>3,7</sub> <sup>abc</sup>	657 <sub>136</sub> <sup>abc</sup>
	FP	18,7 <sub>1,6</sub> <sup>bc</sup>	448 <sub>50</sub> <sup>c</sup>
	FT	22,8 <sub>2,2</sub> <sup>abc</sup>	563 <sub>79</sub> <sup>bc</sup>
	FA	14,7 <sub>2,2</sub> <sup>c</sup>	339 <sub>64</sub> <sup>c</sup>
	Médias	20,0 <sub>1,4</sub> <sup>B</sup>	499 <sub>46</sub> <sup>B</sup>

\* Médias com diferentes letras minúsculas nas colunas representam diferenças significativas entre tratamentos (P < 0,05).

\*\* Médias com diferentes letras maiúsculas nas colunas representam diferenças significativas entre linhagens (P < 0,05).

TABELA 5 - Porcentagem de ocorrência de alterações hemorrágicas no fígado das aves submetidas às diferentes rações experimentais (linhagens combinadas).

Rações	Hematomas	Petéquias	Total
MS	20,0 <sup>a</sup>	25,0 <sup>a</sup>	45,0 <sup>a</sup>
FP	5,0 <sup>a</sup>	10,0 <sup>a</sup>	15,0 <sup>b</sup>
FT	15,0 <sup>a</sup>	15,0 <sup>a</sup>	30,0 <sup>ab</sup>
FA	5,0 <sup>a</sup>	20,0 <sup>a</sup>	25,0 <sup>ab</sup>
Total	11,2	17,5	28,7

\* Médias com diferentes letras nas colunas representam diferenças significativas entre dietas pelo teste do Qui-Quadrado (P < 0,05).

Pela inspeção da Tab. 6 verifica-se que a adição de farinha de alfafa à ração determinou queda significativa na postura das aves, quando comparada com

os índices consignados para as aves alimentadas com as dietas MS e FP. Por seu turno, a inclusão de 10% de farinha de peixe à dieta propiciou o mais elevado índice de produção de ovos (74,3%).

TABELA 6 - Efeito das dietas sobre o peso vivo das aves, postura, peso dos ovos e consumo de ração (linhagens combinadas).

Dietas	Peso Vivo		Postura (%)	Peso dos Ovos(g)		Consumo de Alimento (g/ave/dia)
	Inicial	Final		Inicial	Final	
MS	1945 <sup>a*</sup>	1996 <sup>a</sup>	72,6 <sup>a</sup>	63,0 <sup>a</sup>	62,8 <sup>a</sup>	127,5 <sup>a</sup>
FP	1942 <sup>a</sup>	1983 <sup>a</sup>	74,3 <sup>a</sup>	62,0 <sup>a</sup>	62,1 <sup>a</sup>	128,1 <sup>a</sup>
FT	1950 <sup>a</sup>	1975 <sup>a</sup>	67,4 <sup>ab</sup>	62,0 <sup>a</sup>	61,5 <sup>a</sup>	126,3 <sup>a</sup>
FA	1929 <sup>a</sup>	1912 <sup>a</sup>	60,5 <sup>b</sup>	63,6 <sup>a</sup>	63,7 <sup>a</sup>	113,2 <sup>a</sup>

\* Médias com diferentes letras nas colunas representam diferenças significativas entre dietas (P < 0,05).

As se compararem agora as linhagens estudadas, observa-se que as aves Hisex Brown proporcionaram valores significativamente mais elevados de peso vivo,

postura, peso dos ovos e consumo alimentar, quando em comparação aos assinalados para as galinhas Hisex White (Tab. 7).

TABELA 7 - Efeito das linhagens sobre o peso vivo das aves, postura, peso dos ovos e consumo de ração (dietas combinadas).

Linhagens	Peso Vivo		Postura (%)	Peso dos Ovos(g)		Consumo de Alimento (g/ave/dia)
	Inicial	Final		Inicial	Final	
Branca	1665 <sup>a*</sup>	1674 <sup>a</sup>	67,2 <sup>a</sup>	60,5 <sup>a</sup>	60,3 <sup>a</sup>	115,7 <sup>a</sup>
Vermelha	2226 <sup>b</sup>	2273 <sup>b</sup>	70,5 <sup>b</sup>	64,8 <sup>b</sup>	64,8 <sup>b</sup>	131,9 <sup>b</sup>

\* Médias com diferentes letras nas colunas representam diferenças significativas entre linhagens (P < 0,05).

## DISCUSSÃO

A pesquisa revelou que tanto o peso do fígado, como seu teor em gordura, podem ser marcadamente influenciados

pela dieta das aves. Assim, as rações contendo farinha de alfafa (FA) determinaram redução significativa nestes valores, quando comparados com os auferidos na dieta controle (MS). Estes dados corroboram os achados de MAURICE & JENSEN, 11 (1978) e MENDONÇA JUNIOR & JEN-

SEN, 15 (1984) em galinhas, e de AKIBA et alii, 1 (1983), em pintos submetidos a injeções de estradiol. Por outro lado, a adição de farinha de peixe (FP) e de farelino de trigo (FT) às dietas, também determinou redução nestes parâmetros mencionados, quando comparados com os obtidos para a ração MS, embora tais diferenças não tenham sido julgadas de significado estatístico. Este fato também foi ressaltado por MENDONÇA JUNIOR & JENSEN, 15 (1984), utilizando farinha de peixe. Discordando de nossas assertivas, MAURICE et alii, 19 (1979) e MENDONÇA JUNIOR et alii, 17 (1984) assinalaram peso do fígado e porcentagem de gordura hepática significativamente mais baixos em poedeiras e pintos alimentados com dietas contendo ao redor de 10% de farinha de peixe. MAURICE et alii, 14 (1979) afirmaram que a dieta apresentando farinha de peixe deveria conter quantidades adequadas de selênio que, por sua vez, necessitaria estar associado a outros fatores dietéticos, encontrados, por exemplo, nas leveduras, para ter efeito redutor da gordura hepática. Neste sentido, AKIBA et alii, 1 (1983) observaram influência significativa da farinha de peixe associada à farinha de alfafa e levedura de tórula na redução da gordura acumulada no fígado. Relativamente à inclusão do farelino de trigo às rações, MAURICE & JENSEN, 11 (1978) assinalaram redução de significado estatístico no teor lipídico hepático, quando comparado com os valores obtidos para a dieta contendo milho e soja.

Vários fatores presentes nestes alimentos mencionados têm sido citados como responsáveis pela diminuição dos teores lipídicos hepáticos. Assim, MAURICE & JENSEN, 11 (1978) atribuem à fibra bruta, presente na farinha de alfafa e no farelino de trigo, como um fator envolvido nesta redução de gordura hepática, embora extratos aquosos deste último ingrediente tenham reduzido significativamente o teor de gordura no fígado de codornas (MAURICE & JENSEN, 10, 1977). Contudo, alguns autores (CANTOR & SCOTT, 3, 1974; JENSEN et alii, 8, 1974; MAURICE et alii, 14, 1979) têm responsabilizado o selênio, biologicamente mais disponível na alfafa, pela redução da gordura hepática. WHITEHEAD et alii, 20 (1981) consignaram que a saponina, presente na alfafa, quando acrescida, à ração na quantidade de 1g/kg, provocou diminuição dos lipídios do fígado. Este efeito mostrou-se acentuado apenas na linhagem Warren (pesada), que normalmente apresenta excesso de gordura hepática, não sendo tal influência observada na White Leghorn (leve). Tais resultados, em parte, concordam com os auferidos na presente pesquisa, onde as aves da linhagem Hisex Brown, alimentadas com rações contendo farinha de alfafa, apre-

sentaram valor médio de 14,7% de gordura no fígado, percentual este, inferior ao consignado nas galinhas Hisex White (16,7%). Por sinal, os resultados de lipídios hepáticos foram significativamente mais elevados para as linhagens branca, quando comparados com os assinalados na vermelha, para todas as rações estudadas (Tab. 4).

Se for considerada, agora, a incidência de hemorragias hepáticas nas aves submetidas às diferentes dietas experimentais, constata-se que a administração da ração controle (MS) propiciou as porcentagens mais elevadas, tanto de hematomas como de petéquias no fígado, resultando, se considerado conjuntamente, em um total de 45,0% dos fígados apresentando alterações hemorrágicas. Por outro lado, a adição de farinha de peixe propiciou incidência total de hemorragias de 15,0%, significativamente inferior à obtida para as aves alimentadas com dieta à base de milho e soja. Tal evidência concorda com as afirmativas alternativas de MAURICE et alii, 14 (1979) que consignaram menor percentual de hemorragias hepáticas (16%) em aves submetidas a dietas contendo farinha de peixe. De acordo com estes autores, embora o selênio existente neste alimento nem sempre se mostre efetivo na redução dos lipídios do fígado, ele teria efeito distinto, reduzindo a incidência de hemorragias hepáticas.

Em outro sentido, MAURICE & JENSEN, 11 (1978) obtiveram menores percentuais de hemorragia hepática em aves alimentadas com rações contendo 5% de alfafa, fato este comprovado também na presente pesquisa para dietas apresentando 10% de farinha de alfafa (25% de hemorragia), embora a diferença em relação a ração controle (MS) não tenha sido julgada de significado estatístico.

Em relação ao desempenho das aves, a adição de 10% de farinha de alfafa à dieta reduziu, de forma significativa, o índice de postura em 12,1%, quando comparado ao grupo controle (MS) e em 13,8%, quando cotejado com o lote FP, contrariando os resultados auferidos por MAURICE & JENSEN, 11 (1978); AKIBA et alii, 1 (1983); MENDONÇA JUNIOR & JENSEN, 15 (1984). Estes autores não assinalaram diferenças de postura entre aves alimentadas com dietas contendo farinha de alfafa e as submetidas a rações basais. Por sua vez, WHITEHEAD et alii, 20 (1981), utilizando níveis de 4 a 5 g de saponina por quilo de alimento, substância presente na farinha de alfafa, observou decréscimo inicial na taxa de produção de ovos com posterior retorno ao normal. No contraste entre linhagens foram consignadas diferenças significativas favorecendo a Hisex Brown relativamente a postura, peso dos ovos e consumo alimentar. Quanto a este último

parâmetro, sabe-se que a "Síndrome Hemorrágica do Fígado Gorduroso" (FLHS) está altamente correlacionada com a ingestão de alimento. Limitando-se o consumo consegue-se a prevenção e o controle desta síndrome em galinhas poedeiras (WOLFORD & POLIN, 23, 1974).

As galinhas vermelhas, alimentadas ad libitum, consumiram cerca de 11,4% a mais de ração que as brancas e mesmo assim, proporcionaram valores de lipídios hepáticos significativamente menores que os observados para a Hisex White (Tab. 4), resultados estes que discordam daqueles auferidos por WHITEHEAD et alii, 20 (1981) que assinalaram percentuais deferidos por WHITEHEAD et alii, 20 (1981) que assinalaram percentuais de gordura hepática, mais elevados para a linhagem pesada Warren quando comparada com a Nick, de porte leve, acomp: hada de diferenças no consumo alimentar. WOLFORD & POLIN, 21, 22 (1972, 1974), por sua vez, utilizando alimentação forçada e restrita, observaram diferenças significativas no acúmulo de gordura hepática em aves da linhagem leve White Leghorn.

Futuros estudos serão necessários para esclarecer as possíveis variações no acúmulo de gordura hepática entre linhagens leves e pesadas, bem como na identificação dos fatores presentes na farinha de peixe e farelinho de trigo envolvidos na redução dos lipídios no fígado de galinhas poedeiras.

MENDONÇA JUNIOR, C.X. & SILVA, M.A.Z.  
Effect of alfafa meal, fish meal and wheat bran on hepatic lipid deposition in Hisex White and Hisex Brown hens. Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 25(2):285-296, 1988.

**SUMMARY:** Forty Hisex Brown (60 weeks old) and forty Hisex White (61 weeks old) hens were fed for six weeks, isocaloric and isonitrogenous diets containing 10% alfafa meal (FA), 10% fish meal (FP), 10% wheat bran (FT) or a corn-soybean meal diet (MS). The birds were divided into eight groups containing 10 hens each. Hens fed FA diet showed a significant reduction of liver weight and percent liver lipid when compared to control group (MS). Liver weight and liver lipid (% and mg/100g body weight) were significantly reduced for the Hisex Brown layers. Percentage of liver haemorrhage was significantly lower for the birds fed FP diet. Hens fed the FA diet laid significantly less eggs during the experiment than those fed the corn-soy diet (MS). The Hisex Brown hens showed significantly higher values of egg weight and egg production than the Hisex White birds.

**UNITERMS:** Nutrition of poultry; Alfafa meal; Fish meal; Wheat bran; Liver; Lipid; Haemorrhage; Hen performance





FIGURA 1 – Fígado da esquerda proveniente de galinha do lote controle (MS). Notar diferenças de cor e tamanho quando comparado com o fígado da direita, de ave alimentada com ração FA – Hisex Brown.



FIGURA 2 – Fígado de ave do lote controle (MS) mostrando hematoma subcapsular – Hisex Brown.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - AKIBA, Y.; JENSEN, L.S.; MENDONÇA JUNIOR, C.X. Laboratory model with chicks for assay of nutritional factors affecting hepatic lipid accumulation in laying hens. *Poultry Sci.*, 62:143-151, 1983.
- 2 - BUTLER, E.J. Fatty liver diseases in the domestic fowl. A review. *Avian Path.*, 5:1-14, 1976.
- 3 - CANTOR, A.H. & SCOTT, M.L. Biological activity of selenium compounds in chickens. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, Ithaca, 1974. *Proceedings*. p.63-68.
- 4 - COUCH, J.R. Fatty livers in laying hens - A condition which may occur as a result of increased stress. *Feedstuffs*, 28:46-54, 1956.
- 5 - DUNCAN, D.B. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11:1-42, 1955.
- 6 - JENSEN, L.S.; CHANG, C.H.; MAURICE, D.V. Improvement in interior egg quality and reduction in liver fat in hens fed Brewers Dried Grains. *Poult. Sci.*, 55:1841-1847, 1976.
- 7 - JENSEN, L.S.; CHANG, C.H.; WYATT, R.D. Influence of carbohydrate source on liver fat accumulation in hens. *Poult. Sci.*, 55:700-709, 1976.
- 8 - JENSEN, L.S.; SCHUMAIER, G.W.; FUNK, R.D.; SMITH, T.C.; FALEN, L. Effect of selenium and lipotropic factors on liver fat accumulation in laying hens. *Poult. Sci.*, 53:296-302, 1974.
- 9 - MAURICE, D.V. & JENSEN, L.S. Hepatic lipid metabolism in domestic fowl as influenced by dietary cereal. *J. Nutr.*, 109:872-882, 1979.
- 10 - MAURICE, D.V. & JENSEN, L.S. Time sequence of the effect of dietary cereal source on hepatic and plasma lipids and effect of a water extract of wheat bran in Japanese quail. *Poult. Sci.*, 56:1353, 1977.
- 11 - MAURICE, D.V. & JENSEN, L.S. Influence of diet composition on hepatic lipid accumulation and hemorrhages in caged layers. *Poult. Sci.*, 57:989-997, 1978.
- 12 - MAURICE, D.V. & JENSEN, L.S. Liver lipid deposition in caged layers as influenced by fermentation by-products and level of dietary fat. *Poult. Sci.*, 57:1690-1695, 1978.
- 13 - MAURICE, D.V. & JENSEN, L.S. Reduction of hepatic lipid deposition in laying hens by dietary selenium - yeast interaction. *Poult. Sci.*, 58:1548-1556, 1979.
- 14 - MAURICE, D.V.; JENSEN, L.S.; TOJO, H. Comparison of fish meal and soybean meal in the prevention of Fatty Liver-Hemorrhagic Syndrome in caged layers. *Poult. Sci.*, 58:864-870, 1979.
- 15 - MENDONÇA JUNIOR, C.X. & JENSEN, L.S. Effect of ethanol extracts of fish meal, alfafa meal and distillers dried grains with solubles on hepatic lipid deposition in laying hens. *Nutr. Rep. Int.*, 30:943-953, 1984.
- 16 - MENDONÇA JUNIOR, C.X. & JENSEN, L.S. Regression equations for estimating hepatic lipid content of chicks and hens by moisture determination. *Poult. Sci.*, 62:2120-2122, 1983.
- 17 - MENDONÇA JUNIOR, C.X.; TAKAHASHI, K.; JENSEN, L.S. Effect of fractions of fish meal and hepatic lipid deposition in estrogenized chicks. *Poult. Sci.*, 63:1020-1026, 1984.

- 18 - ROTHENBACHER, H. & SCHWARTZ, L.D. Obesity and hepatic rupture in caged layer chickens - environmental problem. Am. J. Vet. Res., 33:415-420, 1972.
- 19 - SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. Statistical methods. 6.ed. Ames, Iowa State University Press, 1967.
- 20 - WHITEHEAD, C.C.; McNAB, J.M.; GRIFFIN, H.D. The effects of low dietary concentrations of saponin on liver lipid accumulation and performance in laying hens. Br. Poult. Sci. 22:281-288, 1981.
- 21 - WOLFORD, J.H. & POLIN, D. Laboratory duplication of Fatty Liver - Hemorrhagic Syndrome: a photographic description. Feedstuffs, 44:41-42, 1972.
- 22 - WOLFORD, J.H. & POLIN, D. Lipid accumulation and hemorrhage in livers of laying chickens. A study of Fatty Liver-Hemorrhagic Syndrome (FLHS). Poult. Sci., 51:1707-1713, 1972.
- 23 - WOLFORD, J.H. & POLIN, D. Induced Fatty Liver-Hemorrhagic Syndrome (FLHS) and accumulation of hepatic lipid in force - fed laying chickens. Poult. Sci., 53:65-74, 1974.

Recebido para publicação em 27/07/88  
Aprovado para publicação em 06/08/88