

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE TESTOSTERONA EM COELHOS NZB ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES FONTES DE ÓLEO VEGETAL

Márcia Aparecida Andreazzi¹
Alana Giselle Serraglio Redivo²
Fábio Carrilho Hernandez²
Genaldo Martins Almeida Junior²

RESUMO: Esta pesquisa objetivou avaliar os níveis séricos de testosterona em coelhos alimentados com ração contendo diferentes fontes de óleo vegetal. Foram utilizados 40 coelhos Nova Zelândia Branco, com idade média de 7 meses, alojados individualmente e distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos (ração sem a adição de óleo e rações contendo 3% de óleo de canola, 3% óleo de milho ou 3% óleo de soja) e 10 repetições. No final do período experimental, os animais foram abatidos e coletou-se uma amostra de sangue de cada animal, para dosagem de testosterona. Os níveis séricos de testosterona não foram afetados pelas diferentes rações contendo óleos vegetais, apresentando valores esperados para a espécie. Com base nesse estudo, conclui-se que a inclusão de 3% de óleo de canola não afeta os níveis séricos de testosterona.

PALAVRAS-CHAVE: coelho, hormônio, óleo de canola, óleo de milho, óleo de soja, reprodução

EVALUATION OF THE TESTOSTERONE SERUM LEVEL IN RABBITS FED WITH DIETS SUPPLEMENTED WITH DIFFERENTS SOURCES OF VEGETABLE OIL

ABSTRACT: *It was evaluated the testosterone serum levels in rabbits fed with feed containing different sources of vegetable oil. 40 New Zealand White rabbits were used, with average age of 7 months, housed individually and distributed in a completely randomized design, and with four treatments (feed without the addition of oil, and feeds with 3% of rape seed oil, 3% corn oil or 3% soybean oil) and 10 replicate. At the end of the experiment, a blood sample of each animal was collected to evaluate the testosterone serum level. The testosterone serum level was not affected by different feeds with vegetable oils, presenting the expected values for the species. Based on this study, it has been concluded that the inclusion of 3% of vegetable oil does not affect the levels testosterone serum in rabbits.*

KEY-WORDS: *rape seed oil, corn oil, hormones, rabbit buck, reproduction, soybean oil.*

Introdução e Desenvolvimento

Atualmente, existe uma necessidade de descobrir novas alternativas de uso de produtos e subprodutos da agroindústria, otimizar o uso dos alimentos alternativos potencialmente conhecidos e, por meio de enfoques fisiológicos e metabólicos da nutrição, ampliar o conjunto de conhecimentos e técnicas existentes, bem como conhecer as limitações dessas matérias primas em rações

para diferentes categorias, dentro de cada espécie animal.

Uma opção energética para alimentação animal pode ser proveniente da utilização de gorduras e óleos, que dentre outras características, são 2,25 vezes mais energético do que os carboidratos, dentre outros benefícios; além disso, a alta produção de óleo vegetal e gordura animal no Brasil é muito expressiva.

Os sistemas de produção de carne de coelho na Europa ocidental têm evoluído intensamente. Nos últimos

¹ Orientadora, Doutora, Docente do Curso de Medicina Veterinária do CESUMAR - Centro Universitário de Maringá

² Discentes do Curso de Medicina Veterinária do CESUMAR - Centro Universitário de Maringá

40 anos, a produção de coelhos evoluiu de um sistema de exploração familiar, cujo principal objetivo era suprir a proteína da dieta semanal, para uma atividade econômica industrial, similar àquelas desenvolvidas para outras espécies animais, como aves e suínos (CARABAÑO, 2000).

Esse fenômeno tem sido favorecido por circunstâncias econômicas de mercado e pelas características produtivas da espécie. No entanto, a industrialização tem sido mais intensa nos países onde o consumo da carne de coelho é tradicional (CARABAÑO, 2000).

A maioria das empresas que operam no setor cunícula visam obter máxima produção associada ao menor custo. Sendo assim, qualquer nova estratégia de manejo, tratamento ou melhorias conjuntas de vários fatores de produção, ajudam a intensificar a produção de coelhos (FERNÁNDEZ-CARMONA et al., 2000).

A cunicultura industrial intensiva tem passado por diversas modificações nos últimos 10 anos, oriundas das buscas constantes de técnicas que melhoram a produtividade, destacando-se aquelas relacionadas à reprodução (FERNÁNDEZ-CARMONA et al., 2000). Essas técnicas exigem, sobretudo, o conhecimento das respostas fisiológicas do macho e da fêmea, já que a coelha apresentava ovulação induzida pela cobertura.

Contrário do que ocorre com as coelhas, poucos trabalhos têm focado o desempenho reprodutivo dos machos. Algumas pesquisas têm reportado sobre as características do sêmen (CASTELLINI, 1990; BATTAGLINI et al., 1992), porém poucas se referem a fatores específicos tais como: os efeitos da raça e do peso (EL-EZZ et al., 1985), regime de luz (THEAU-CLEMENT et al., 1994), da época do ano (CASTELLINI, 1990), da frequência de coletas (BODNÁR et al., 1996; LOPES et al., 1996) ou do nível alimentar (LUZI et al., 1996) ou tipo de alimento empregado.

Considerando-se que muitas pesquisas têm sido direcionadas para a avaliação de fontes alternativas, visando à otimização do seu uso nas dietas e redução dos custos com alimentação (RAMALHO et al., 1998), a utilização de óleos ou gorduras emerge como uma boa opção energética, já que, além de outras vantagens, são mais energéticos do que os carboidratos. Associado a esse fato, vários trabalhos realizados com bovinos demonstraram que a adição de lipídeos na dieta provoca mudanças metabólicas e hormonais nos animais. O mecanismo fisiológico exato ainda permanece incerto, mas sabe-se que a adição de ácidos graxos poliinsaturados aumenta as concentrações sanguíneas do hormônio do crescimento, insulina, colesterol total, triglicerídeos e progesterona, influenciando os processos reprodutivos (RYAN et al., 1992; STANKO et al., 1997; THOMAS et al., 1997).

Sabendo-se que o macho exerce importante papel no êxito da exploração cunícula, pois pode cobrir 10 fêmeas em monta natural ou mais de 50 em inseminação artificial (ALVARIÑO, 1998) e em função das restritas informações sobre o efeito da suplementação com óleo vegetal em rações para diversas espécies animais, principalmente não-ruminantes, sobre aspectos reprodutivos, objetivou-se, com este trabalho, verificar a influência da utilização de 3% de óleo de canola (baixa concentração de ácidos graxos poliinsaturados – AGPI), óleo de milho (média concentração AGPI) ou óleo de soja (alta concentração de AGPI) em rações para coelhos Nova Zelândia Branco, sobre níveis séricos de testosterona.

Metodologia

O experimento foi conduzido no setor de Cunicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá, de fevereiro a dezembro de 2001.

Foram utilizados 40 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, com idade média de 7 meses, alojados individualmente em gaiolas de arame galvanizado, providas de bebedouro automático e comedouro semi-automático. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos (ração sem a adição de óleo e rações suplementadas com 3% de óleo de canola, 3% óleo de milho ou 3% óleo de soja) e 10 repetições, sendo que cada animal foi considerado uma repetição.

As rações foram formuladas de forma a apresentarem-se isocalóricas, isotprotéicas, isoaminoácídicas para metionina+cistina e lisina, isocálcicas e isofosfóricas, com base nas exigências do EAC (1987) para coelhos em reprodução (Tabela 1). Os coelhos consumiram as rações experimentais durante toda a fase de crescimento, sendo que as mães também receberam essas dietas experimentais durante a gestação. Ao nascerem, cada animal foi mantido no mesmo tratamento que as mães receberam durante a gestação.

O fornecimento das rações e de água foi à vontade. As rações experimentais foram analisadas quanto à matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente ácido e neutro (FDN e FDA de modo não sequencial), energia bruta, cinzas, cálcio e fósforo segundo Silva (1990) e quanto à composição dos principais ácidos graxos, de acordo com o International Organization for Standardization (ISO 5509, 1978) (Tabela 2).

Ao final do período experimental, os animais foram abatidos e coletaram-se amostras de sangue, sem anticoagulante, as quais foram centrifugadas a 2500 rpm por 10 minutos.

Tabela 1. Composição centesimal e química das dietas experimentais
 Table 1. Centesimal and chemical composition of the experimental diets

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Rações com adição de óleo vegetal <i>Diets with vegetable oils</i>			
	Ração Referência <i>Control</i>	Canola <i>Canola</i>	Milho <i>Corn</i>	Soja <i>Soybean</i>
Farelo de Soja <i>Soybean meal</i>	15,50	14,00	14,00	14,00
Farelo de Trigo <i>Wheat meal</i>	22,00	28,50	28,50	28,50
Feno de Alfafa <i>Alfafa hay</i>	17,00	24,00	24,0	24,00
Feno de Aveia <i>Oats hay</i>	18,00	10,00	10,00	10,00
Milho <i>Corn</i>	20,54	15,38	15,38	15,38
Amido <i>Starch</i>	3,00	0,00	0,00	0,00
Óleo vegetal <i>Vegetable oil</i>	0,00	3,00	3,00	3,00
Casca de arroz <i>Rice hulls</i>	1,50	1,00	1,00	1,00
Inerte <i>Inert</i>	0,00	1,00	1,00	1,00
Calcário <i>Limestone</i>	1,20	0,95	0,95	0,95
Sal <i>Common salt</i>	0,40	0,40	0,40	0,40
Mist. Vit+Min ¹ <i>Premix vit+min.</i>	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato Bicalcico <i>Dicalcium phosphate</i>	0,30	0,20	0,20	0,20
DL-Metionina 99 <i>DL-metionine99</i>	0,06	0,07	0,07	0,07
Composição química - <i>Chemical composition</i>				
Matéria Seca (%) <i>Dry Matter (%)</i>	90,07	90,44	91,58	91,20
Energia Digestível (Kcal/Kg) ² <i>Digestible Energy (Kcal/Kg)</i>	2.599	2.586	2.631	2.622
Proteína Bruta (%) ² <i>Crude protein (%)</i>	16,95	17,48	17,05	17,28
FDA (%) ² <i>ADF (%)</i>	19,76	20,28	20,09	19,90
FDN (%) ² <i>NDF (%)</i>	39,94	37,73	38,76	37,50
Extrato Etéreo (%) ² <i>Ether extract (%)</i>	3,65	7,25	7,23	7,12
Amido (%) ² <i>Starch (%)</i>	17,04	14,12	14,05	14,20
Met+Cis (%) ³ <i>Methionine + Cystine (%)</i>	0,60	0,60	0,60	0,60

¹Nutival, composição por Kg do produto: Vit A, 600.000 UI; Vit D, 100.000 UI; Vit E 8.000mg; Vit K3, 200mg; Vit B1, 400mg; Vit B2, 600mg; Vit B12, 2.000mcg; Ac. Pantotênico, 2.000mg; Colina 70.000mg; Ferro, 8.000mg; Cobre, 1.200mg; Cobalto, 200mg; Manganês, 8.600mg; Zinco, 12.000mg; Iodo, 64mg; Selênio, 16mg; Metionina, 120.000mg; Antioxidante, 20.000mg. ²Composição analisada. ³Composição calculada.

¹Vitamin-mineral premix (Nutival) composition per Kg: Vit A, 60.000 UI; Vit D, 100.000 UI; Vit E, 8.000mg; Vit K3, 200mg; Vit B1, 400mg; Vit B2, 600mg; Vit B12, 2.000mcg; Panthotenic acid, 2.000mg; Choline 70.000mg; Iron, 8.000mg; Copper, 1.200mg; Cobalt, 200mg; Manganese,

8.6000mg; Zinc, 12.000mg; Iodine, 64mg; Selenium, 16mg; Methionine, 120.000mg; Sinox, 20.000mg. ²Evaluated composition. ³Calculated composition.

Tabela 2. Teores de alguns ácidos graxos (AG) das dietas experimentais

Table 2. Fatty acid (FA) composition of experiment diets

Ácidos Graxos (%) Fatty acids (%)	Ração Referência Control	Rações com adição de óleo vegetal Diets with vegetable oils		
		Canola Canola	Milho Corn	Soja Soybean
AG Saturado Saturated FA	14,71	10,42	14,78	15,53
AG Insaturado Unsaturated FA	85,30	89,59	85,24	84,26
AG Monoinsaturado Mono unsaturated FA	26,31	54,02	33,22	28,89
AG Poliinsaturado Poly unsaturated FA	58,99	35,57	52,02	55,37
Total de w3 Total of w3	4,01	4,90	2,50	4,42
Total de w6 Total of w6	54,98	30,67	49,52	50,95
Relação w6:w3 w6:w3 ratio	13,71	6,26	19,81	11,53

O soro obtido foi resfriado e imediatamente encaminhado para análise dos níveis séricos de testosterona, através da técnica de fluorimetria.

A análise estatística da variável estudada foi realizada utilizando-se o sistema de análise estatística e genética (SAEG) (UFV, 1997) e o modelo estatístico empregado foi:

$$Y_{ij} = \mu + D_i + e^j$$

Onde:

Y_{ij} : observação relativa ao indivíduo j , recebendo a dieta i ($i=1, \dots, 4$);

μ : média geral das características

D_i : efeito da dieta i ($i=1, \dots, 4$) e i_0 =dieta sem óleo, i_1 =dieta com 3% de óleo de canola, i_2 dieta com 3% de óleo de milho e i_3 dieta com 3% de óleo de soja;

e^j : erro associado a cada observação.

As médias das características estudadas foram comparadas por meio do teste de Tukey ($P < 0,05$).

Métodos e Discussões

A adição de diferentes fontes de óleos vegetais às rações não influenciou ($P > 0,05$) os níveis séricos de testosterona (Tabela 3), os quais se mostraram elevados para a espécie (Alvariño, 1998).

Variáveis Variable	Rações com adição de óleo vegetal Diets with vegetable oils				Média Mean	CV% CV%
	Ração Referência Control	Canola Canola	Milho Corn	Soja Soybean		
Testosterona (ng/ mL) Testosterone (ng/ mL)	4,31	4,16	4,21	4,04	4,18	4,77

a,b – Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Turkey ($P < 0,05$)

a,b – Means, in line, followed by different letters differ between them by Tukey test ($p < 0,05$)

Segundo Alvariño (2000), a testosterona e a dihidrotestosterona, aumentam com a idade, variando de 1,7 e 0,4 ng/ mL ao nascimento, para 2,6 e 0,7 no coelho adulto, para testosterona e dihidrotestosterona,

respectivamente. De acordo com os resultados, pode-se observar que os valores obtidos nesta pesquisa são superiores aos citados na literatura (4, 18 ng/ mL). Talvez, esse fato seja explicado por variações na metodologia empregada ou a outros fatores, como a raça. Apesar desses altos valores, aproximadamente 10% dos animais empregados nesta pesquisa, apresentaram baixa libido.

O fato de não termos observado diferenças entre os tratamentos talvez seja decorrente do local da colheita, pois de acordo com Rigolon et al. (2001), colheitas de sangue via jugular permitem a dosagem de hormônios sistêmicos, porém, dependendo do local da colheita, os valores poderão ser significativamente diferentes, podendo, então, demonstrar diferenças entre os tratamentos.

Andreazzi et al. (2001) alimentaram coelhas reprodutoras com rações semelhantes às descritas nesta pesquisa e também não encontraram diferenças nos níveis dos hormônios esteróides estudados, progesterona e 17 α -estradiol.

Segundo Águila (1997), os AGPI ω 3 promovem redução nos níveis sanguíneos de baixa densidade (do inglês *Low Density Lipoprotein* – LDL) e de lipoproteínas de baixíssima densidade (do inglês *Very Low Density Lipoprotein* – VLDL) esses parâmetros estão relacionados com uma possível modulação hormonal, porém o fato de não termos encontrado diferenças nas concentrações séricas de testosterona nos animais avaliados, nos mostra que esta teoria, para coelhos, necessita de maiores pesquisas.

Conclusão

Nas condições em que o trabalho foi realizado, os resultados mostraram que a utilização de rações formuladas com 3% de diferentes fontes de óleos vegetal, em rações para coelhos reprodutores, não influenciou os níveis séricos de testosterona, embora possam ser considerados elevados para essa idade.

Referências

- AEC. *Recomendações para nutrição animal*. 5. ed. Rhône-poulenc. 1987, 86p.
- ÁGUILA, M. B., APFEL, M. I. MANDARIM-DE-LACERDA, C. A. Comparação morfológica e bioquímica entre ratos envelhecidos alimentados com dieta hiperlipídica e com óleo de canola (rica em ácido graxo n-3). *Arq. Bras. Card.*, v.68, n.3, p. 1-15, 1997.
- ALVARIÑO, J. R. M. *Inseminación artificial como base de la cunicultura industrial*. Leon: Overejo. 1998, 78p.
- ANDRADE, A. D. *Ácidos graxos omega-3 em peixes, óleos de peixes e óleos vegetais comestíveis*. Maringá, PR: UEM, 1994. 98p. Dissertação (Mestrado em Química aplicada) – Universidade Estadual de Maringá, 1994.
- ANDREAZZI M. A., SCAPINELLO, C., MORAES, G. V. Avaliação dos níveis séricos de progesterona e estradiol em coelhas alimentadas com ração suplementada com óleo vegetal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba, *Anais...* Piracicaba: SZB, p. 1455-1456, 2001.
- BATTAGLINI, M., CASTELLINI, C., LATTAJOLI, P. Variability of the main characteristics of rabbit semen. *J. Appl. Rabbit Res.* V.15, p. 439-446, 1992.
- BODNÁR, K., TÖRÖK, I., HEJEL, P. et al. Preliminary study on the effect of ejaculation frequency on some characteristics of rabbit semen. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING, 6, 1996, Toulouse. *Proceedings...* Toulouse: ACAF, p. 41-44, 1996.
- CARABAÑO, R. 2000. Sistemas de producción de conejos en condiciones intensivas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000. Viçosa, *Anais...* Viçosa: SBZ, p. 17-37, 2000.
- CASTELLINI, C. 1996. Recent advances in rabbit artificial insemination. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING, 6, 1996, toulouse. *Proceedings...* Toulouse: ACAF, p. 13-23, 1996.
- EL-EZZ, Z. R. A., KOSBA, M. A. HAMDY, S. M. Effect of crossing on semen characteristics in rabbits. *Beitrag zur tropischen Land-wirtschaft und veterinarmedizin*, v. 23, p. 429-243, 1985.
- FERNÁNDEZ –CARMONA, J., PASCUAL, J. J., CARVERA, C. 2000. The use of fat in rabbit diets. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING, 7, 2000, Valencia. *Proceedings...* Valencia: ACAF, p. 29-59, 2000.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION – ISO, *Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids. Method ISO 5509*. 1. ed. Switzerland, 1978. 6p.
- LOPEZ, J., ALVARIÑO, J. M. R., DELARCO, J. A. et al. 1996. Effect of male rabbit management on semen production. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING, 6, 1996, Toulouse. *Proceedings...* Toulouse: ACAF, p. 83-86, 1996.
- LUZI, F., MAERTENS, L., MIJTEN, P. et al. 1996. Effect of feeding level and dietary protein content on libido and semen characteristics of bucks. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING, 6, 1996, Toulouse. *Proceedings...* Toulouse: ACAF, p. 87-92, 1996.
- RAMALHO, R. M., GOMES, P. C., ALBINO, L. F. T. et al. Efeito da enzima beta-glucanase nos valores de aminoácidos verdadeiros do triticales, utilizando galos cectomizados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, p. 165-167, 1998.
- RIGOLON, L. P.,

- . Maringá, PR: UEM, 2001. p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Estadual de Maringá, 2001.
- RYAN, D. P., SPOON, R. A., WILLIAMS, G. L. Ovarian follicular characteristics, embryo recovery and embryo viability in heifers fed high-fat diets and treated with follicle-stimulating hormone. *J. Anim. Sci.*, v. 70, p. 3505-3513, 1992.
- SILVA, D. J., *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa-MG: UFV, Impr. Univ. 1990. 166p.
- STANKO, R. L., FAJERSON, P., CARVER, L. A. et al. Follicular growth and metabolic changes in beef heifers fed incremental amounts of polyunsaturated fat. *J. Anim. Sci.*, v. 75, p. 26-29, Supplement 1, 1997.
- THEAU-CLEMENT, M., MICHEL, N., POUJARDIEU B. et al. Effects of artificial photoperiods on sexual behavior and sperm output in the rabbit. *J. Rech. Cunicole France*, INRA-ITAVI, p. 179-186, 1994.
- THOMAS, M. G., BAO, B., WILLIAMS, G. L. Dietary fats varying in their fatty acid composition differentially influence growth in cows fed isoenergetic diets. *J. Anim. Sci.*, v. 75, p. 12-25, 1997.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *Central de processamento de Dados (UFV/CPD). Manual de Utilização do Programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa, MG: UFV, 1997, 59p.