

DESEMPENHO PRODUTIVO E CONTAGEM DE LINFÓCITOS DE COELHOS SEXADOS SUBMETIDOS A DUAS DENSIDADES POPULACIONAIS

MARIA CRISTINA DE OLIVEIRA¹, UILCIMAR MARTINS ARANTES² E JOSÉ ANTÔNIO ALVES²

1. Professora do Departamento de Zootecnia da Fundação do Ensino Superior de Rio Verde, GO. E-mail: cristina@fesurv.br
2. Estudantes de Zootecnia da Fundação do Ensino Superior de Rio Verde.

RESUMO

O objetivo desse experimento foi avaliar o desempenho e a variação no número de linfócitos de coelhos sexados criados em duas densidades populacionais. Foram utilizados 72 coelhos mestiços num delineamento em blocos ao acaso e esquema fatorial 2 x 2 (dois sexos e duas densidades populacionais), com quatro tratamentos e quatro repetições. Os coelhos foram desmamados aos 35 dias e abatidos aos 90 dias de idade. As densidades avaliadas foram 10 e 50 coelhos/m², correspondentes à ocupação de

6 e 3 coelhos/gaiola. Não houve efeito significativo ($P > 0.05$) em decorrência da densidade populacional, sexo ou interação densidade populacional x sexo sobre peso final, ganho de peso e consumo de ração diários, conversão alimentar e contagem de linfócitos. No entanto, houve efeito ($P < 0.05$) do fator sexo para rendimento de carcaça, em que os machos apresentaram um melhor rendimento (55,80%) em relação às fêmeas (53,17%).

PALAVRAS-CHAVE: Estresse, imunidade, produção animal.

SUMMARY

PRODUCTIVE PERFORMANCE AND LYMPHOCYTE CONCENTRATION OF SEXED RABBITS REARED UNDER TWO STOCKING DENSITIES

The purpose of this experiment was to evaluate the performance and the change on lymphocytes concentration in sexed rabbits reared under two stocking densities. In this experiment, seventy-two rabbits were allotted in a randomized block design in factorial arrangement 2 x 2 (sexes and stocking densities) with four treatments and four replications. The rabbits were weaned at 35 days and slaughtered at 90 days. The evaluated stocking densities

were ten and five rabbits per square meter corresponding to six and three rabbits per cage. No significant effect ($P > 0.05$) was observed due the stocking density, sex or stoking density x sex interaction on body weight, daily weight gain, daily feed intake, feed:gain ratio or lymphocytes concentration. However, a significant effect ($P < 0.05$) due the sex on the carcass yield was verified, better percentage for males (55,80%) than females (53,17%).

KEY WORDS: Animal production, immunity, stress.

INTRODUÇÃO

Como ocorre com outros animais, há uma tendência de se criar o maior número possível de coelhos em espaços pequenos, visando maximizar o uso das instalações e da mão-de-obra e reduzir os cus-

tos de produção. Entretanto, altas densidades constituem um fator estressante, pois reduzem o espaço para locomoção e exercícios, e o estresse por tempo prolongado pode causar uma redução na resposta imunológica dos animais, predispondo-os a doenças.

Em alguns países, os coelhos para carne são alojados individualmente ou aos pares em gaiolas nas quais a possibilidade de movimento é maior, sobretudo na fase final de crescimento. A criação dos coelhos em gaiolas coletivas e a densidade populacional elevada podem produzir uma piora das características de carcaça se o abate for efetuado após a décima semana de idade, quando o coelho começa a entrar em puberdade e manifesta um comportamento agressivo e competitivo. Nesse caso, as carcaças podem apresentar contusões, hematomas e acentuação da cor, que comprometem seu valor comercial (TROCINO & XICCATO, 2000).

MAERTENS & DE GROOTE (1984), ao avaliarem coelhos alojados em densidades populacionais de 11,6; 15,4; 19,3 e 23,3 coelhos/m², constataram maiores valores de ganho de peso e consumo de ração diários nas menores densidades, não havendo diferença na conversão alimentar dos animais.

Mais recentemente, OLIVEIRA & ALMEIDA (2002) relataram que densidades populacionais de 11,67; 13,34; 15 e 16,67 animais/m², correspondentes à ocupação de sete, oito, nove e dez coelhos por gaiola, não influenciaram os parâmetros de produção, porém promoveram um aumento na produção de carne por metro quadrado de até 136% em relação à menor densidade avaliada.

De acordo com DELGADO-PERTIÑEZ et al. (2000), coelhos sexados alojados em densidades populacionais de 14,9 a 17,4 animais/m² atingiram um peso final maior (1,911 kg) do que aqueles alojados em densidade de 19,4 a 24,3 coelhos/m² (1,873 kg), sendo que as fêmeas alcançaram um peso ao abate superior e melhor ganho de peso diário do que os machos.

O estresse é um estímulo potente para a secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), que, por sua vez, estimula a secreção de glicocorticóides pela glândula adrenal (HADLEY, 1998). O estresse gera diferentes respostas comportamentais (agitação, agressão, imobilização) e fisiológicas (aumento da taxa sanguínea de glicocorticóides), segundo TERLOUW (2002). Os glicocorticóides, por sua vez, promovem lise do tecido linfático e reduzem o número de linfócitos e de

eosinófilos circulantes (DICKSON, 1996). Os autores ainda mencionaram que injeções de ACTH ou de cortisol promoveram uma redução de 45%–50% no número de linfócitos e de até 90% no número de eosinófilos no sangue periférico de animais. Segundo HADLEY (1998), a atrofia do sistema linfático causada pelos glicocorticóides gera um quadro de linfocitopenia que pode resultar em falhas no fornecimento de anticorpos durante uma infecção.

Já é bem estabelecido que o dimorfismo sexual influencia o sistema imunológico, sendo que fêmeas têm níveis superiores de imunoglobulinas e maior resposta aos antígenos (GAILLARD & SPINEDI, 1998). FERREIRA (1987) avaliou o efeito de diferentes densidades populacionais (1.200, 900, 720 e 600 cm²/coelho) sobre a contagem global de leucócitos de coelhos machos e fêmeas e não observou efeito da densidade ou do sexo sobre os parâmetros avaliados.

Existem poucas informações sobre o efeito da densidade populacional e do sexo sobre os níveis de glicocorticóides e de linfócitos em coelhos quando comparados com outros animais. Estudando o efeito da densidade populacional sobre a porcentagem de linfócitos em aves, PATTERSON & SIEGEL (1998) verificaram que houve redução na quantidade de linfócitos circulantes com o aumento da densidade, e PUVADOLPIROD & THAXTON (2000) verificaram que o agrupamento de forma inadequada ou alterações na densidade populacional são fatores que efetivamente estressam os animais e que os dois fatores mais aceitos como indicadores de estresse em animais são os elevados níveis plasmáticos de corticosteróides e a taxa aumentada de heterófilos/linfócitos circulantes.

Com este trabalho avaliam-se o desempenho e a variação no número de linfócitos de coelhos sexados criados em duas densidades populacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Cunicultura da Fundação do Ensino Superior de Rio Verde, de agosto a novembro de 2001. Foram utilizados 72 coelhos mestiços (Nova Zelândia Branco x Califórnia), sendo 36 machos e 36 fêmeas, desmamados aos 35 dias de idade. Os animais foram

distribuídos em delineamento em blocos ao acaso e esquema fatorial 2 x 2 (dois sexos e duas densidades populacionais), totalizando quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos (T) foram os seguintes: T₁ = 10 machos/m² (6 machos por gaiola); T₂ = 10 fêmeas/m² (6 fêmeas por gaiola); T₃ = 5 machos/m² (3 machos por gaiola) e T₄ = 5 fêmeas/m² (3 fêmeas por gaiola).

O sistema de criação era ao ar livre e os animais foram alojados em gaiolas com laterais de alvenaria, medindo 0,8 x 0,75 x 0,67 (comprimento x largura x altura), dotadas de comedouro e bebedouro de cerâmica. Água e ração comercial peletizada (Tabela 1) foram fornecidas à vontade. Tanto os animais quanto as rações foram pesados no início e no final do experimento para obtenção do peso final, do ganho de peso e do consumo de ração diários e da conversão alimentar. O experimento terminou quando os animais atingiram 90 dias de idade. No dia anterior ao abate, foram colhidos três mL de sangue por meio de punção na veia auricular, para confecção de esfregaços sangüíneos, que foram corados com corante Giemsa. Posteriormente, realizou-se a contagem de linfócitos em cada lâmina, com contador manual, e o número obtido foi transformado em percentagem, em relação ao número de leucócitos totais.

Os coelhos foram submetidos a um jejum alimentar de 15 horas e, após esse período, foram novamente pesados para obtenção do peso ao abate. As carcaças, sem cabeça e sem vísceras comestíveis, foram pesadas, e o seu rendimento calculado em função do peso ao abate de acordo com a fórmula:

$$RC = \frac{PC \times 100}{PA} ,$$

em que RC é o rendimento de carcaça (%), PC é o peso da carcaça (kg) e PA é o peso ao abate (kg).

A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada usando-se o programa SAEG (Sistema de análises estatísticas e genéticas), desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa - UFV (1998). Para a comparação das médias dos tratamentos foram utilizados o teste de Tukey (para peso final, ganho de peso e consumo de ração diários e conversão alimentar) e o teste de Wilcoxon (para rendimento de carcaça e contagem de linfócitos).

TABELA 1. Níveis mínimos de garantia da ração peletizada comercial^{1,2}

Nutriente	Ração peletizada comercial
Matéria seca (%)	88,00
Umidade (%)	12,00
Proteína bruta (%)	17,00
Extrato etéreo (%)	3,37
Fibra bruta (%)	15,00
Matéria mineral (%)	12,00
Cálcio (%)	2,00
Fósforo total (%)	0,75
Lisina (%)	0,94
Metionina + cistina (%)	0,63
Energia digestível (Kcal/Kg)	2.300

1. Com base na matéria natural.

2. Enriquecimento por quilograma: 8.000 UI de vitamina A, 1.000 UI de vitamina D₃, 15 UI de vitamina E, 1,50 mg de vitamina K₃, 2 mg de vitamina B₁, 5 mg de vitamina B₂, 2 mg de vitamina B₆, 10 mcg de vitamina B₁₂, 1 mg de ácido fólico, 18 mg de ácido pantotênico, 35 mg de ácido nicotínico, 500 mg de colina, 1,50 mg de cobalto, 6 mg de cobre, 50 mg de zinco, 0,30 mg de iodo, 40 mg de ferro, 40 mg de manganês, 0,10 mg de selênio, 10 mg de promotor de crescimento e 125 mg de antioxidante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve influência (P>0,05) da densidade populacional, sexo ou interação densidade populacional x sexo sobre os resultados de desempenho (Tabela 2). No entanto, somente o fator sexo influenciou (P<0,05) o rendimento de carcaça.

A ausência de diferença significativa entre os resultados de desempenho ocorreu pelo fato de os coelhos terem sido abatidos antes de entrarem na puberdade, quando se esperaria uma diferença no peso final, em que os machos tenderiam a apresentar um peso final maior do que as fêmeas. Segundo OUHAYOUN (1984), o dimorfismo sexual é expresso por maior peso, o que não ocorre antes das 15 semanas de idade, e assim poderia ser explicado porque não há, geralmente, diferença entre os sexos para parâmetros de desempenho em coelhos.

Com relação ao peso final, os resultados obtidos nesse experimento foram semelhantes aos obtidos por VIÊGAS et al. (2002), que também não observaram diferença entre os resultados de peso final de animais alojados sob diferentes densidades, mas diferem dos de DELGADO-PERTIÑEZ et al.

TABELA 2. Resultados de desempenho e rendimento de carcaça de coelhos sexados criados em diferentes densidades populacionais.

Parâmetro	Sexo	Densidade populacional		Média	CV (%) ¹
		10 coelhos/m ²	5 coelhos/m ²		
Peso final (kg)	Macho	2,66	2,67	2,665	3,07
	Fêmea	2,63	2,64	2,627	
	Média	2,65	2,66		
Ganho de peso diário (g/d)	Macho	35,10	35,76	35,43	4,50
	Fêmea	34,76	35,11	34,93	
	Média	34,93	35,43		
Consumo de ração diário (g/d)	Macho	98,92	99,53	99,25	5,96
	Fêmea	96,61	100,46	98,53	
	Média	97,76	99,99		
Conversão alimentar	Macho	2,81	2,79	2,80	8,00
	Fêmea	2,77	2,85	2,81	
	Média	2,79	2,82		
Rendimento de carcaça (%)	Macho	55,00	56,61	55,80a	4,43
	Fêmea	52,32	54,03	53,17b	
	Média	53,66	55,32		

1. Coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Wilcoxon ($P < 0,05$).

(2000), que verificaram que os coelhos com 59 dias de idade alojados em densidades de 14,9 – 17,4/m² pesaram mais do que os alojados em 19,4 – 24,3/m² (1,911 e 1,873 kg, respectivamente). Com relação ao sexo, FERREIRA & SANTIAGO (1999) também não verificaram influência desse fator sobre o desempenho dos animais. Já DELGADO-PERTIÑEZ et al. (2000) relataram que fêmeas alojadas em diferentes densidades apresentaram-se mais pesadas e com maior ganho de peso diário do que os machos.

Baixo desempenho está normalmente associado à superpopulação, em que o peso total dos coelhos ultrapassa 40 kg/m², o que causa uma redução no consumo de ração, atribuída mais ao desconforto dos animais do que a um acesso restrito ao comedouro, pois os coelhos não se alimentam todos ao mesmo tempo. Esse fato também foi relatado por MORISSE & MAURICE (1996) e por MAERTENS & DE GROOTE (1984), que ainda

acrescentaram que uma redução no consumo de ração ocorre quando a densidade ultrapassa 17 a 20 coelhos/m².

Quanto ao ganho de peso e consumo de ração, os resultados concordam com os de LOPES et al. (1998), que também não observaram diferenças significativas. Os coelhos apresentaram um ganho de peso diário variando de 32,19 a 33,80 g/dia e um consumo de ração diário que variou de 141,19 a 129,73 g/dia para as densidades de 3.400 e 680 cm²/coelho, respectivamente. Já FERREIRA & SANTIAGO (1999) relataram valores de ganho de peso diferentes nas densidades de 1.200 e 900 cm²/coelho, comparados aos das densidades de 720 e 600 cm²/coelho (24,46 e 25,53 x 20,89 e 21,91g/dia, respectivamente). Diferenças significativas no consumo de ração decorrentes de diferentes densidades foram relatadas por XICCATO et al. (1999), em que coelhos alojados na maior densidade (16 coelhos/m²) apresentaram consumos de ração diá-

rios menores (124 g/dia), quando comparados aos alojados na menor densidade (12 coelhos/m²), que foi de 127 g/dia.

Como o consumo de ração e o ganho de peso não diferiram entre os tratamentos, também não houve diferença estatística entre os resultados de conversão alimentar, que é justamente o que melhor informa sobre o custo da produção animal, resultado que está de acordo com CARREGAL & CELESTINO (2000).

Embora machos e fêmeas tenham apresentado pesos finais semelhantes, os machos demonstraram um melhor rendimento de carcaça do que as fêmeas. Isso decorre do fato de o intestino geralmente ser mais pesado nas fêmeas, o que foi confirmado por LUZI et al. (2000), e assim a fêmea apresenta um rendimento de carcaça inferior ao dos machos. Menor rendimento de carcaça para fêmeas

também foi observado por TROCCINO et al. (2002). FERREIRA & SANTIAGO (1999) não observaram efeito da densidade e nem do sexo sobre o rendimento de carcaça. Já XICCATO et al. (1999) verificaram que o rendimento de carcaça melhorou com o aumento da densidade populacional.

A contagem de linfócitos (Tabela 3) não foi influenciada significativamente ($P < 0,05$) pela densidade populacional, e ou sexo, o que indica que, se houve estresse, esse foi insuficiente para provocar redução no número de linfócitos. As percentagens obtidas estão dentro dos valores normais estabelecidos por HARKNESS (1993), de 30% a 85%.

O mesmo resultado foi verificado por FERREIRA (1987), que confirmou que o número de leucócitos de coelhos, machos e fêmeas, submetidos a diferentes densidades populacionais foi semelhante.

TABELA 3. Resultados de contagem de linfócitos no sangue de coelhos sexados criados em duas densidades populacionais.

Parâmetro	Sexo	Densidade populacional		Média	CV (%) ¹
		10 coelhos/m ²	5 coelhos/m ²		
Linfócitos (%)	Macho	67,50	71,00	69,25	3,01
	Fêmea	74,50	72,16		
	Média	71,00	71,58		

1. Coeficiente de variação.

CONCLUSÃO

Pode-se adotar a maior densidade avaliada (10 coelhos/m²) sem que haja efeitos negativos sobre o desempenho e sobre o número de linfócitos dos coelhos.

REFERÊNCIAS

CARREGAL, R. D.; CELESTINO, I. M. A. Densidade populacional de coelhos utilizando a raça Nova Zelândia Branca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,

37, 2000. Viçosa, Brasil. **Anais...** Viçosa, 2000. (CD-ROM, PEQ-015).

DELGADO-PERTIÑEZ, M.; GONZÁLEZ-REDONDO, P.; CASTEL, J. M.; SÁNCHEZ, A. J. Effect of animal density and of sex on the growth of young rabbits during fattening. In: JORNADAS INTERNACIONAIS DE CUNICULTURA, 1., 2000. Vila Real, Portugal. **Anais...** Vila Real, 2000. p. 203-204.

DICKSON, W. M. Glândulas endócrinas. In: SWENSON, M. J., REECE, W. O. **Dukes:** fisiolo-

gia dos animais domésticos. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 597p.

FERREIRA, W. M. Densidade populacional, estresse e desempenho produtivo de coelhos para corte em recria. **Caderno Técnico de Medicina Veterinária**, Belo Horizonte, v. 2, p. 31-40, 1987.

FERREIRA, M.W.; SANTIAGO, S.G. Desempenho produtivo de coelhos criados em diferentes densidades populacionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 113-117, 1999.

GAILLARD, R. C.; SPINEDI, E. Sex and stress-steroids interactions and the immune system: evidence for a neuroendocrine-immunological sexual dimorphism. **Domestic Animal Endocrinology**, Amsterdam, v. 15, n. 5, p. 345-352, 1998.

HADLEY, M. E. **Endocrinology**. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. p. 124-126.

HARKNESS, J. E. **Biologia e clínica de coelhos e roedores**. 3. ed. São Paulo: Roca, 1993. p. 11.

LOPES, D.C.; SILVA, J.F.; VAZ, R.G.M.V.; SOUZA, A.V.C. Densidade populacional de coelhos Nova Zelândia Branco em crescimento criados em gaiolas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998. Botucatu, Brasil. **Anais...** Botucatu, 1998. (CD-ROM, SIS 030).

LUZI, F.; LAZZARONI, C.; BARBIERI, S.; PIANETTA, M.; CAVANI, C.; CRIMELLA, C. Influence of type of rearing, slaughter age and sex on fattening rabbit: I. productive performance. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 7., 2000. Valença, Espanha. **Proceedings...** Valença, 2000. p.613-619.

MAERTENS, L. ; DE GROOTE, G. Influence of the number of fryer rabbits per cage on their performance. **Journal of Applied Rabbit Research**, Paris, v. 7, n. 1, p. 151-155, 1984.

MORISSE, J. P. ; MAURICE, R. Influence of the stocking density on the behavior in fattening rabbits kept in intensive conditions. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6., 1996. **Proceedings...** Toulouse, França, v. 2, 1996. p. 425- 429.

OLIVEIRA, M. C.; ALMEIDA, C. V. Desempenho de coelhos em crescimento criados em diferentes densidades populacionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 5, p. 530-533, 2002.

OUHAYOUN, J. Croissance et qualités bouchères du lapin. **Cuniculture**, Paris, v. 11, n. 8, p. 181-188, 1984.

PATTERSON, P. M.; SIEGEL, H. S. Impact of cage density on pullet performance and blood parameters of stress. **Poultry Science**, Savoy, v. 77, n. 1, p. 32-40, 1998.

PUVADOLPIROD, S.; THAXTON, J. Model of physiological stress in chickens 1. Response parameters. **Poultry Science**, Savoy, v. 79, n. 2, p. 363-369, 2002.

TERLOUW, E.M.C. Stress des animaux et qualités de leurs viandes. Rôles du patrimoine génétique et de l'expérience antérieure. **Productions Animales**, Paris, v.15, n.1, p.125-133, 2002.

TROCINO, A.; XICCATO, G. La carne di coniglio: come variano le richieste del consumatore e la qualità del prodotto. **Eurocarni**, Modena, n. 8, p. 88-97, 2000.

TROCINO, A.; XICCATO, G. ; QUEAQUE, P. L.; SARTORI, A. Effect of transport duration and sex on carcass and meat quality of growing rabbits. In: CONGRESS OF THE AMERICA, 2., 2002. Havana, Cuba. **Proceedings...** Havana, 2002. p.232-235.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéti-**

cas – SAEG. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. 150 p.

VIÉGAS, J.; BRUM JR., B. S.; DENARDIN, I. T.; HAUPTLI, L.; EVERLING, K. M.; RABER, M. R.; FRONZA, L.; IORA, A. L.; CARVALHO, A. A.; SANTOS, A. C. Desempenho produtivo de coelhos criados em diferentes lotações. In: REUNÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Recife, Brasil. **Anais...** Recife, 2002. (CD-ROM, 1282).

XICCATO, G.; VERGA, M; TROCINO, A. ; FERRANTE, V.; QUEAQUE, P.I.; SARTORI, A. Influence de l'effectif et de la densité par cage sur les performances productives, la qualité bouchère et le comportement chez le lapin. In: JOURNÉES DE LA RECHERCHE CUNICOLE, 8., 1999. Paris, França. **Anais...** Paris, 1999. p. 59-62.