



Sistemas de produção alternativos na engorda de coelhos

Alternative productions systems for rabbit fattening

Victor Pinheiro, José Luís Mourão

CECAV- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Zootecnia, Apartado 1013, 5000-911, VILA REAL, PORTUGAL

email: vpinheir@utad.pt

Resumo

Neste trabalho apresentamos uma revisão sobre diferentes sistemas alternativos de alojamento do coelho em engorda com particular destaque para o tamanho do grupo, a densidade animal e o tipo de piso. Foram analisados os efeitos destes parâmetros nas performances produtivas, mortalidade, fisiologia digestiva, características da carcaça e comportamento dos animais. Apresentam-se também os resultados obtidos em trabalhos realizados no departamento de produção animal da UTAD sobre o tema. A engorda em parques no solo, em relação à engorda em jaulas diminui o crescimento dos animais e altera o seu comportamento. As diferenças observadas nas características da carcaça são devidas ao diferente peso de abate e não ao sistema de alojamento. Os coelhos criados em regime extensivo (parques ao ar livre) têm menores crescimentos e alguns parâmetros digestivos alterados mas as características da carcaça praticamente não são influenciadas.

Palavras chave: coelhos, engorda, sistemas alternativos.

Summary

In this work we present a review on alternative housing systems for growing rabbits, with particular prominence to group size, animal density and floor type. The effects of these parameters on productive performances, mortality, digestive physiology, carcass characteristics and behaviour of animals were analyzed. The results obtained in two essays on this subject realised in the Department of Animal Production of UTAD are discussed. Rabbits reared in pens showed lower growth than that ones reared in cages and modified its behaviour. The lodging system affected the live weight at slaughter and the carcass characteristics. Extensive rearing system (outdoor pens) reduced growth, affected some digestive parameters but has no significant effects on carcass characteristics.

Key Words: rabbits, growing, housing systems.

Introdução

O bem-estar dos animais criados em condições intensivas tem sido de há uns anos a esta parte uma preocupação crescente na União Europeia (UE). Esta preocupação tem-se estendido também à cunicultura e, em consequência, mais atenção tem sido dada às condições de alojamento do coelho em crescimento. Com sistemas alternativos na engorda do coelho procura-se também rentabilizar as instalações e mão-de-obra e encontrar novos produtos que vão de encontro ao gosto do consumidor. Nas explorações comerciais os coelhos em crescimento são alojados maioritariamente em gaiolas de arame. Todavia, tem havido orientações para a utilização de parques em vez das gaiolas o que tem reflexos nas condições de bem-estar dos animais e nas performances dos animais (Lidfords, 1997; Chu *et al.*, 2004).



Na Itália e na Hungria, onde os coelhos são abatidos mais tarde (80-90 dias) e com peso mais elevado (2,5-2,6 kg), é frequente a utilização de gaiolas com 0,12 m² para 1 ou 2 coelhos, ou seja 16 a 17 coelhos/m² (Trocino e Xiccato 2006). Nos países onde os coelhos são abatidos a idades próximas das 10 semanas (2,3-2,4 kg) são mais comuns gaiolas para 4 ou mais coelhos, geralmente com menos de 0,60m² e densidade de 14 a 23 coelhos/m². A utilização de gaiolas de dimensões reduzidas limita o movimento dos coelhos e reduz a interacção social entre animais, podendo restringir o padrão normal de comportamento como saltar ou correr e mesmo conduzir a comportamentos atípicos com sinais de frustração e ansiedade (Drescher, 1996). Na procura de aumentar o bem-estar do coelho têm sido estudados diversos parâmetros do alojamento, entre os quais destacamos o tamanho do grupo, a área do alojamento, a densidade animal e o tipo piso. Estes parâmetros poderão afectar as performances de crescimento e as características da carne e da carcaça do coelho, para além de influenciarem o comportamento e o bem-estar dos coelhos.

O espaço que os coelhos dispõem para movimento bem com o seu comportamento e interacções com outros animais condicionam o exercício realizado e as suas performances e, por esta via, podem influenciar o rendimento em carcaça, proporção nas diversas peças e propriedades dos músculos.

Tamanho do grupo e superfície disponível

O aumento do tamanho do grupo pode ser vantajoso para o bem-estar dos coelhos por permitir maior interacção entre os animais (Morisse e Maurice, 1996; Pinheiro *et al.*, 2007) mas pode afectar as performances dos coelhos. Quando o grupo é pequeno (2 a 6 coelhos) o seu aumento pode melhorar as performances (Andréa *et al.*, 2004) ou não alterar (Verga *et al.*, 2004). Rommers e Meijerhof (1998) referem que o aumento do grupo entre 6 e 54 animais (mantendo a densidade de 17 coelhos/m²) não tem efeito na taxa de crescimento e na ingestão de alimento, nem aumenta a agressividade. Todavia, outros estudos demonstraram que quando o grupo aumenta para mais de 10 animais poderá ocorrer maior agressividade e mais problemas sanitários. Bigler and Oester (1996), verificaram maior agressividade em grupos de 40 coelhos do que em grupos de 10 e Lambertini *et al.*, (2001), Dal Bosco *et al.*, (2002) e Metzger *et al.*, (2003) verificaram aumentos dos problemas sanitários e da mortalidade com o aumento do tamanho do grupo.

Segundo Mirabito (2003) quando os coelhos dispõem de mais superfície, seja por redução da densidade no alojamento seja por aumento da área de alojamento com aumento do tamanho do grupo de 10 até mais de 40 animais (mantendo a densidade), diminuem o ganho de peso. Metzger *et al.*, (2003) verificaram que o peso de abate dos coelhos em parques (80 coelhos/parque, 8,1 coelhos/m²) era menor que o dos alojados em gaiolas (3 coelhos/gaiola, 18,3 coelhos/m²). Resultados semelhantes foram observados por Maertens e Van Herck (2000), Maertens e Van Oeckel (2001) e Jehl *et al.* (2003). O aumento da área do alojamento permite maior actividade locomotora o que reduz o crescimento (Maertens e Van Herck 2000; Metzger *et al.*, 2003) e aumenta as despesas em energia (Verga, 2000).

Os efeitos no rendimento de abate serão menos evidentes quando o aumento da área ocorre sem alteração da densidade animal (Mirabito *et al.*, 1999; Morisse *et al.*, 1999; Jehl *et al.* 2003). O menor peso corporal final dos animais alojados com mais espaço pode ser uma das causas do menor rendimento, dado que coelhos mais leves têm menor rendimento (Mllisits *et al.*, 2000).

A relação músculo/osso da carcaça pode ser afectada pelo sistema de alojamento. Em geral, o aumento de espaço permite que os coelhos realizem mais movimento o que parece induzir um maior



desenvolvimento ósseo. O aumento da área disponível origina ossos mais pesados e resistentes (Jehl *et al.*, 2003), fémures mais pesados e de diâmetro maior (Martrenchar *et al.*, 2001) e tibia mais desenvolvida (Xiccato *et al.*, 1999). Este maior desenvolvimento ósseo contribui para a redução da relação músculo/osso da carcaça (Dal Bosco *et al.* 2000, 2002; Lambertini *et al.*, 2001; Jehl *et al.*, 2003; Combes *et al.*, 2005) embora este efeito não seja sempre evidente (Metzger *et al.*, 2003; Trocino *et al.*, 2004).

O aumento da área disponível está, em geral, associado a uma diminuição da gordura dissecável da carcaça (gordura peri-renal, inguinal e escapular) e interna (lípidos intramusculares) (Van Der Horst *et al.*, 1999; Dal Bosco *et al.*, 2000; 2002; Metzger *et al.*, 2003). A carne do *longissimus dorsi* dos coelhos alojados em parques contém mais água e proteína mas menos gordura (Lambertini *et al.*, 2001; Dal Bosco *et al.*, 2000; 2002; Metzger, 2003). O maior nível de actividade e a menor ingestão de alimento reflecte-se nos depósitos de gordura e na gordura da carne (Metzger *et al.*, 2003). Em alguns trabalhos verificou-se que o pH final da carne é mais baixo nos animais alojados com mais espaço disponível (Dal Bosco *et al.*, 2002; Lambertini *et al.*, 2001) embora diversos investigadores não tenham observado diferenças (Dal Bosco *et al.*, 2000; Metzger *et al.*, 2003).

Densidade de alojamento

Quando a densidade de alojamento é baixa o seu aumento moderado não afecta, em geral, as performances de crescimento e o bem-estar. Com densidade baixa os animais mostram maior variedade de comportamentos naturais, diminuindo os estereótipos e comportamentos de alerta, a agressividade e os cuidados de manutenção do corpo (Verga *et al.*, 1994; 2004). Contudo, há uma densidade ideal a partir da qual se observa uma degradação das performances (Lambertini *et al.*, 2001; Combes e Lebas, 2003; Andréa *et al.*, 2004). O valor ideal depende de diversos factores, como a área total do alojamento ou o tipo de piso, e é próximo de 15 a 20 coelhos/m² ou 40 a 47 kg/m², quando os coelhos são abatidos por volta dos 70 dias de idade (Morisse e Maurice, 1997; Maertens *et al.*, 2004; Trocino *et al.*, 2004). Com densidades superiores à ideal o comportamento do coelho é alterado, aumentando os períodos de descanso e reduzindo tempo gasto na ingestão de alimento (Morisse e Maurice, 1997; Martrenchar *et al.*, 2001), os coelhos reduzem as actividades sociais redireccionam-se para o seu corpo e estruturas que o envolvem (Verga *et al.*, 2004), mostram reacções comportamentais indicadoras de stress e deterioram as performances (Verga *et al.* 1994; Bigler e Qester, 1996; Morisse e Maurice, 1997). Os efeitos negativos da densidade elevada serão mais evidentes no final do crescimento. Neste período Trocino *et al.* (2004) observaram menor ingestão de alimento com densidades mais elevadas e Lambertini *et al.*, (2001). Bigler e Oester, (1996) verificaram maior agressividade entre machos a partir do 59º ou do 75º dia de idade, respectivamente. Todavia, Lambertini *et al.* (2001) obtiveram maiores ganhos de peso com 8 coelhos/m² do que com 16 coelhos/m² em parques com 1 m², área superior á utilizada por Maertens *et al.*, (2004) que não verificaram efeitos com parques maiores. Deste modo a superfície total disponível associada à densidade pode ser um parâmetro importante (Maertens *et al.*, 2004).

Os efeitos da densidade animal sobre o rendimento de abate, não são claros, mas quando a densidade é inferior a 16 coelhos/m² os estudos indicam que a sua diminuição (com aumento da área do alojamento) ou não afecta (Trocino *et al.*, 2004; Pinheiro *et al.*, 2007) ou tende a reduzir o rendimento (Van Der Horst *et al.* 1999; Xiccato *et al.*, 1999; Lambertini *et al.*, 2001; Maertens e Van



Oeckel 2001; Dal Bosco *et al.* 2002). Outros estudos indicam que a adiposidade não se altera com a densidade (Maertens et Van Oeckel, 2001).

A densidade de alojamento não parece afectar a relação músculo/osso (Xiccato *et al.*, 1999) o mesmo ocorrendo com do tipo de piso (rede de arame vs slats) (Trocino *et al.*, 2004).

Piso do alojamento

Geralmente os coelhos são alojados em gaiolas ou parques com piso em rede de arame. Este tipo de piso é vantajoso sanitariamente porque impede o contacto do animal com os seus excrementos, mas é desconfortável para a locomoção e descanso e por vezes está relacionado com a ocorrência de pododermatite, especialmente quando os coelhos são abatidos com mais idade. Também não parece ser o sistema mais apropriado para o bem-estar dos coelhos, porque não permite a expressão de alguns comportamentos, como revolver e esgravatar a cama. Em alternativa foram estudados outros pisos como a cama ou os slats.

O piso com cama é referido por alguns investigadores como vantajoso para o bem-estar (Morton *et al.*, 1993; Silva *et al.*, 2007). Todavia, esta vantagem não será sempre evidente, tendo Morisse *et al.*, (1999), Dal Bosco *et al.*, (2002) e Matics *et al.* (2003a) verificado que quando os coelhos podem escolher preferem a rede ou os slats plásticos à cama, sobretudo se esta se encontra suja e húmida, como ocorre no fim do período de crescimento. Dal Bosco *et al.* (2002) referem mesmo que os coelhos em parques com cama passam mais tempo a limpar o seu pelo e a procurar um local confortável para descanso. Lambertini *et al.* (2001) e Dal Bosco *et al.* (2002) observaram maior mortalidade com cama devido a coccidiose. Morisse *et al.* (1999) referem que o consumo de materiais da cama tem um efeito negativo no ganho de peso dos animais e nas suas performances.

Outro tipo de piso alternativo à rede são os slats em metal ou plásticos. Trocino *et al.* (2004) compararam gaiolas com piso em slats (barras de metal de secção 2x2cm e 1.5cm) com gaiolas com pisos em rede e não observaram efeitos no ganho de peso, ingestão de alimento e dimensões da tíbia e do fémur e da sua resistência à fractura. Todavia, os coelhos criados em gaiolas com slats mostram um comportamento adaptativo no teste open-field melhor que o dos coelhos criados em rede (Trocino *et al.*, 2004). Os mesmos autores também não verificaram efeitos do tipo de piso (rede de arame vs slats) na gordura separável da carcaça, e resistência ao corte da carne.

A percentagem da carcaça em partes anterior e posterior dos coelhos alojados em parques é mais elevada que nos coelhos criados em gaiola (Dal Bosco *et al.*, 2000; 2002; Jehl *et al.*, 2003; Metzger *et al.*, 2003). Nos coelhos alojados em parques as partes anteriores e posteriores aumentam com actividade locomotora (Metzger *et al.*, 2003; Combes *et al.*, 2005). Todavia, a proporção da parte posterior na carcaça não é afectada pelo o tipo de piso (Lambertini *et al.*, 2001).

Sistemas extensivos

Os sistemas de alojamento biológico ou extensivo podem afectar as performances de crescimento, o rendimento de abate e as características da carne. Todavia, nos estudos que abordam este tema é difícil isolar os efeitos do alojamento, porque à mudança deste corresponde também uma mudança da alimentação, genótipo e idade de abate dos animais. A produção extensiva do coelho disponibiliza grandes áreas e utiliza baixa densidade que em geral é inferior a 6 coelhos/m². Pode também utilizar gaiolas móveis com uma rede no solo para impedir a fuga dos animais mas que permite a ingestão de



pastagem (Lebas *et al.*, 2002). Neste tipo de produção há maior risco de coccidiose e o crescimento é mais reduzido (Lebas *et al.*, 2002).

As gaiolas moveis reduzem o crescimento, pesos final e da carcaça e teor em gordura quando comparadas com as gaiolas tradicionais, sem contudo afectarem o rendimento em carcaça (Mcnitt *et al.*, 2003). Em coelhos com 2,3 kg abatidos com 71 dias (convencional) ou 105 dias (extensivo), estes tinham maior rendimento em carcaça, maior proporção de partes traseiras e menor adiposidade da carcaça. O teor em água e a solubilidade térmica do colagénio dos músculos não diferiu (Combes *et al.*, 2003a)

Cauquil *et al.*, (2001) compararam as características da carne dos coelhos de produção extensiva (2,3 kg aos 91d,) com os de coelhos padrão (2,3 kg à 71d) e verificaram uma carne mais firme sem alteração dos teores em água e lípidos das coxas. Todavia, Combes *et al.*,(2003a) verificaram no coelho extensivo maior tenrura e inferior teor em lípidos intramusculares e carcaças maiores (foram abatidos mais tarde) com traseiros mais desenvolvidos e adiposidade mais fraca. A adiposidade do *biceps femoris* ou *longissimus lumborum* ou capacidade de retenção de água são reduzidos pelo aumento de exercício (Combes *et al.*, 2005). Combes *et al.*, (2003a) não observaram diferenças na relação músculo/osso das carcaças de coelhos de produção extensiva quando comparados com as de coelhos em gaiolas de igual peso.

Ensaio realizado na UTAD sobre sistemas de engorda de coelhos

O efeito dos diferentes tipos de alojamento na criação dos coelhos em crescimento nem sempre são evidentes e na bibliografia surgem mesmo resultados contraditórios em situações semelhantes. Com o objectivo de contribuir para o esclarecimento desta problemática, foram realizados dois trabalhos na Unidade de Cunicultura da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Num primeiro trabalho (trabalho 1) foram criados 238 coelhos (neozelandês*californiano) entre os 32 e os 68 de idade em quatro tipos de alojamentos com densidade semelhante (12 coelhos/m²); jaulas de arame (JL), parques com rede (PR), parques com cama (PC) e parques com 50% de rede e 50% de cama (PCR). A cama era constituída por aparas de madeira. Os coelhos foram distribuídos aleatoriamente em 21 parques de 140 × 60 × 70cm (10 coelhos por parque) e em 7 jaulas de 60 × 56 × 30cm (4 coelhos por jaula). Os animais foram alimentados *ad libitum* com um alimento concentrado comercial e submetidos a 12 horas diárias de luz (08:00 às 20:00 h). Foram avaliadas as performances, as características da carcaça e o comportamento. Foram realizados abates dos tratamentos JL e PC aos 46 e aos 68d. Os principais parâmetros determinados estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros determinados no trabalho 1.

Parâmetro	Alojamentos	Idade (d)	Nº amostras
Performances e mortalidade	JL, PC, PR, PR	32 a 68	28
Características da carcaça		68	28
AGV e Desenvolvimento cecal		46,	20
Microbiologia cecal	JL, PC	46, 68	20
Vilosidades intestinais		46, 68	20
Viscosidade cecal		68	60
Hematócrito		68	80
Teste open field	JL, PC, PR, PR	68	40
Etograma		44, 65	28

JL - jaula de arame; PC - parque com cama de aparas de madeira; PR - parque com piso de rede metálica; PCR - parque com 50% do piso de aparas de madeira e 50% do piso de rede.



No Quadro 2 são apresentados os resultados do efeito do alojamento em jaulas de arame ou em diferentes tipos de parques. A engorda nos parques degradou as performances de crescimento dos coelhos, especialmente no parque com cama. Neste sistema, o peso vivo aos 68 dias decresceu 15% e a ingestão de alimento 20%, em relação à engorda nas jaulas. O decréscimo das performances nestas condições foi também observado por Morisse *et al.* (1999) e poderá ser devida à ingestão de materiais da cama e à degradação da sua condição sanitária.

Quando analisamos as características da carcaça, observamos que os coelhos criados nas jaulas, em relação à engorda em parques com cama, tiveram um maior rendimento de carcaça (mais 6 pontos percentuais) e maiores teores de gordura dissecável e doseada quimicamente na carcaça. Todavia, estas diferenças são possivelmente fruto de um peso de abate superior, pois quando comparámos carcaças com o mesmo peso as características analisadas não diferiram. Alguns autores referem que nos coelhos criados em parques, que proporcionam uma maior actividade locomotora, a proporção das partes anteriores e posteriores é superior (Dal Bosco *et al.*, 2002; Metzger *et al.*, 2003; Combes *et al.*, 2005), o que não foi observado no nosso trabalho e está em acordo com o referido também por Lambertini *et al.*, (2001).

O tipo de alojamento também pode afectar alguns parâmetros da fisiologia digestiva dos coelhos. No nosso estudo aos 46 dias de idade, observamos que a cria em parques com cama aumentou a concentração de bactérias cecais, determinadas pelo método MacConkey, e alterou a morfologia das vilosidades intestinais, tornando-as mais baixas e mais largas. A concentração de ácidos gordos voláteis e a viscosidade cecais não foram afectadas.

No que respeita ao comportamento, os resultados mostram que os parques com cama integral são os que permitem uma maior manifestação do comportamento de andar. Este comportamento tem sido apontado como um indicador de bem-estar e a sua diminuição está frequentemente relacionada com condições de maior stress para os animais (Chu *et al.*, 2004). Foi também observado um efeito do tipo de alojamento nos comportamentos estereotipados (lamber e morder a grade do alojamento). Os animais nas jaulas manifestaram um maior número de comportamentos estereotipados que os dos parques. A existência deste tipo de comportamento é reveladora de problemas de bem-estar que podem estar associados a uma situação de frustração (Gunn e Morton, 1995) ou à incapacidade de estar em equilíbrio com o ambiente (Lidfords, 1997). Também a tendência para um menor valor de hematócrito observada nos parques com cama poderá indicar um menor stress dos animais alojados nestas condições.



Quadro 2 - Influência do alojamento em jaulas ou em parques fechados com diferentes tipos de chão nas performances, características da carcaça, fisiologia digestiva e bem-estar de coelhos em crescimento.

	JL	PC	PR	PCR	SE	P
Crescimento						
Peso vivo 32d (g)	738	721	728	737	11,95	ns
Peso vivo 68d (g)	1992 a	1700 b	1877 ab	1787 ab	57,87	0,025
Ganho de peso 32-68d (g.d ⁻¹)	36,6 a	27,8 b	32,8 ab	30,0 b	1,38	<0,001
Ingestão de alimento 32-68d (g.d ⁻¹)	114,9 a	92,2 b	97,6 b	87,2 b	4,43	<0,001
Índice de conversão	3,2	3,4	3,0	2,9	0,2	ns
Mortalidade - 46-68d	14,81	23,96	20	29,63		ns
Características da carcaça - 68d						
Peso vivo coelhos abatidos (g)	2016	1729	-	-	91,23	0,03
Rendimento carcaça quente (%)	60,1	54,6	-	-	0,99	<0,001
% Gordura dissecável na carcaça	2,52	1,64	-	-	0,17	0,002
Partes na carcaça referência (%)						
Braço	12,6	13,2	-	-	0,42	ns
Caixa torácica	28,1	27,9	-	-	1,2	ns
Parte central	22,9	23,1	-	-	0,79	ns
Perna	36,2	35,6	-	-	0,68	ns
Medições LTL (ultrasonografia tempo real)						
Área músculo LTL (cm ²)	5,74	4,8	-	-	0,39	0,1
Composição química %						
Humidade	68,8	69,2	-	-	0,35	ns
% Gordura na carcaça	5,94	5,14	-	-	0,29	0,06
MOIG (PB)	21	21,1	-	-	0,29	ns
Peso vivo igual						
Peso vivo coelhos abatidos (g)	2016	2021	-	-	82,6	ns
Rendimento carcaça quente (%)	60,1	58,4	-	-	0,68	0,09
% Gordura dissecável na carcaça	2,52	2,16	-	-	0,17	0,15
Área músculo LTL (cm ²)	5,74	6,15	-	-	0,36	ns
% Gordura na carcaça	5,94	5,48	-	-	0,25	ns
Fisiologia Digestiva (46 d)						
AGV total (mmol.100ml ⁻¹)	8,49	6,74	-	-	0,54	0,1
Acético %	78,16	77,29	-	-	0,96	ns
Propionico %	5,91	6,65	-	-	0,41	ns
Peso conteúdo cecal/PV	7,13	7,1	-	-	0,34	ns
Viscosidade cecal (<i>poise</i>)	0,44	0,46	-	-	0,02	ns
Microbiologia cecal (UFC-MacConkey)	0,38	2,54	-	-	0,52	0,009
Vilosidades intestinais						
altura (µm)	398,6	382,8	-	-	22,4	ns
largura (µm)	96,4	130,5	-	-	6,91	0,003
profundidade (µm)	141,8	159,2	-	-	8	0,14
Bem-estar (68d)						
hematócrito (%)	41,9	37,1	40,5	38,5	1,3	0,06
Etograma - (ocorrências/coelho*hora)						
andar	47,4 b	78,0 a	62,4 b	52,6 b	5,65	<0,05
comportamentos esteriotipados	40,1 a	0,7 c	3,2 b	2,5 b	1,95	<0,05

LTL - *Longissimus thoracis et lumborum* ; MOIG - matéria orgânica isenta de gordura; UFC - unidades formadoras de colónias

No segundo trabalho (trabalho 2), constituído por dois ensaios, foram testados três tratamentos, tendo os coelhos sido criados em jaulas (JL), em parques com cama (PC) e em parques exteriores ao ar livre (PE- sistema extensivo). No ensaio 1 do trabalho 2 foram utilizados 96 animais com 59 dias. 48 animais foram distribuídos aleatoriamente por 12 jaulas (4 animais por jaula) e os restantes 48 foram criados num parque ao ar livre com 200m² (PE). Os animais foram abatidos aos 86 dias e foram estudados os parâmetros descritos no Quadro 3. No ensaio 2 do trabalho 2, 120 animais com 35 d foram distribuídos por 10 jaulas com 4 animais (JL), 10 parques com cama (PC) com 4 animais e 2 parques exteriores (PE) com 20 animais e com a dimensão de 90m². Os animais foram abatidos aos 70 e 84 d de idade e determinados os parâmetros apresentados no Quadro 3. Nos dois ensaios os coelhos foram alimentados *ad libitum* com uma dieta comercial. Para além do alimento



concentrado, os coelhos do grupo PE tiveram acesso à pastagem natural e os do grupo PC a feno de prado natural. As jaulas e os parques com cama têm as características descritas no trabalho 1.

Quadro 3- Parâmetros determinados no trabalho 2.

Parâmetro	Alojamentos	Idade (d)	Nº amostras
Ensaio 1			
Performances e mortalidade	JL, PE	59 a 86	96
Características da carcaça		86	26
Ensaio 2			
Performances e mortalidade		35-84	120
Características da carcaça		70 e 84	30
AGV		84,	30
Desenvolvimento do tubo digestivo	JL, PE, PC	84	30
Hematócrito		84	30
Teste open field		84	30
Cortisol sanguíneo		84	30

JL - jaula de arame; PE - parque exterior ao ar livre; PC - parque com cama de aparas de madeira

Os resultados da engorda de coelhos em parques ao ar livre (regime extensivo) em comparação com parques com cama e em jaulas de arame é apresentado no Quadro 4. Nos dois ensaios realizados, a engorda em jaulas melhorou as performances de crescimento dos coelhos, em relação à engorda em parques ao ar livre. O peso vivo ao abate, cerca de 3 kg e 2,6 kg para as jaulas e parques exteriores, respectivamente, foi superior 11,5% no primeiro ensaio e 14% no segundo, o que se repercutiu num ganho médio diário de peso vivo superior em 25% e 20% nos primeiro e segundo ensaios, respectivamente. Os animais criados no regime extensivo ingeriram menos alimento concentrado, pois tinham à sua disposição outros alimentos, sendo esse decréscimo na ordem dos 20 a 30%. Um menor crescimento dos animais nesse sistema é referido por outros autores (Lebas *et al.*, 2002; McNitt *et al.* 2003) sendo que podemos apontar o aumento da locomoção e a menor ingestão de alimento concentrado como os principais factores para essas piores performances. As performances obtidas nos parques com cama não diferiram das observadas nas jaulas.

Em relação às características da carcaça, observámos nos dois ensaios que os coelhos criados em jaulas tiveram uma menor percentagem de perna e uma maior percentagem de gordura dissecável na carcaça, em relação aos criados nos parques exteriores. A relação músculo:osso da perna foi superior nos coelhos criados em jaulas, embora só no segundo ensaio as diferenças se mostrassem significativas. Também as características da carcaça dos coelhos criados em parques com cama, fruto de um peso vivo de abate semelhante, não diferiram das dos coelhos criados nas jaulas O rendimento em carcaça dos animais com menor peso corporal final (animais alojados com mais espaço) poderá apresentar um menor rendimento (Mllisits *et al.*, 2000), todavia, no nosso estudo essas diferenças não foram significativas. A relação músculo/osso da carcaça pode ser afectada pelo sistema de cria, pois o aumento de espaço permite que os coelhos realizem mais movimento o que parece induzir um maior desenvolvimento ósseo (Jehl *et al.*, 2003), com os animais a possuírem fémures mais pesados e de maior diâmetro (Martrenchar *et al.*, (2001) e tibia mais desenvolvida (Xiccato *et al.* (1999). Este maior desenvolvimento ósseo poderá contribuir para a redução da relação músculo/osso da carcaça (Dal Bosco *et al.*, 2002; Jehl *et al.*, 2003; Combes *et al.*, 2005).



Quadro 4 - Influência do alojamento em jaulas, parques fechados ou parques ao ar livre nas performances, características da carcaça, fisiologia digestiva e bem-estar de coelhos em crescimento.

	JL	PC	PE	SE	P
Ensaio 1 (59-86 d)					
Peso vivo 59d (g)	1784		1752	19,30	ns
Peso vivo 86d (g)	3022		2675	30,43	<0,0001
Ganho de peso 59-86d (g.d ⁻¹)	45,8		34,2	0,76	<0,0001
Ingestão alimento 59-86d (g.d ⁻¹)	163,4		110,2	5,43	<0,0001
Características da carcaça - 86d					
Peso vivo coelhos abatidos (g)	3091		2717	43,7	<0,0001
Rendimento carcaça quente (%)	60,4		59,5	0,42	ns
% na carcaça inteira refrigerada					
% Pernas	26,3		28,6	0,21	<0,0001
% Gordura dissecável	4,2		1,4	0,2	<0,0001
Músculo:Osso (perna)	5,0		4,2	0,17	0,003
Perdas Cocção BF (%)	3,0		3,5	0,21	0,07
Força de corte BF (kg)	3,3		4,1	0,3	0,07
Ensaio 2 (35-84 d)					
Peso vivo 35d (g)	938	957	961	12,07	ns
Peso vivo 84d (g)	2987 a	2977 a	2563 b	36,37	<0,0001
Ganho de peso 35-84d (g.d ⁻¹)	41,8 a	41,4 a	33,1 b	0,76	<0,0001
Ingestão alimento 35-84d (g.d ⁻¹)	145,7 a	133,3 ab	111,5 b	6,0	0,009
Características da carcaça -84d					
Peso vivo coelhos abatidos (g)	3036 a	3063 a	2619 b	58,16	<0,0001
Rendimento carcaça quente (%)	62,4	61,4	61,1	1,24	ns
% na carcaça inteira refrigerada					
% pernas	26,62	27,66	28,57	0,62	0,09
% gordura dissecável	3,73 a	3,05 a	1,40 b	0,24	<0,0001
Músculo:osso (perna)	4,36	4,62	4,26	0,16	ns
Perdas Cocção BF (%)	3,04	4,01	3,77	0,18	0,07
Força de corte BF (kg)	5,45	6,16	5,45	0,40	ns
Fisiologia Digestiva (84 d)					
Acético %	69,14 b	73,15 a	74,45 a	0,86	<0,001
Propionico %	5,59 a	5,13 ab	4,44 b	0,3	0,04
Butírico %	25,26 a	21,72 b	21,10 b	0,84	0,003
Órgãos digestivos (84 d)					
Peso estômago Cheio (g/kg PV)	29,8 b	42,76 a	44,63 a	2,32	<0,001
Peso Ceco Cheio (g/kg PV)	44,09	50,90	48,53	2,21	0,09
Bem-estar - 84d					
Cortisol (ug/ml)	1,77	1,19	0,95	0,28	0,10
Hematócrito (%)	44,2	41,25	40,6	1,19	0,08

BF - músculo *biceps femoris*

No que respeita às características da fisiologia digestiva, determinadas apenas no segundo ensaio, verificamos que nos coelhos do grupo JL o teor de ácido acético do conteúdo cecal foi inferior e o teor de ácido butírico superior. Nos mesmos animais, também o peso dos órgãos digestivos, estômago e ceco com respectivo conteúdo, se mostrou superior, sendo mesmo as diferenças significativas no caso do estômago. A ingestão de alimento mais fibrosa nos parques com cama e exteriores justificam as características digestivas descritas.

Neste trabalho foi também avaliado o bem-estar animal, tendo sido determinados a concentração de cortisol sanguíneo e o valor de hematócrito. Tal como observamos no trabalho 1, a cria em jaulas parece induzir maior stress nos animais, embora neste trabalho houvesse apenas uma tendência para as diferenças se apresentarem significativas.

A revisão bibliográfica realizada e os trabalhos desenvolvidos por nós, apontam o alojamento em jaulas como sendo aquele que permite obter maior produtividade na engorda do coelho. Maiores ganhos de peso e melhor conversão alimentar são em geral obtidos neste sistema de alojamento. Esta maior produtividade resulta sobretudo de um melhor estado sanitário e de uma redução do exercício, o que reduz as necessidades energéticas. Os sistemas alternativos, sobretudo aqueles que possibilitam maior exercício, permitem obter maior percentagem das partes mais nobres e uma menor



percentagem de gordura dissecável na carcaça, o que poderá ser vantajoso. Todavia, a principal mais valia que os sistemas alternativos poderão trazer relaciona-se sobretudo com o aumento do bem-estar do coelho. Numa época em que a preocupação do bem-estar animal está na mente de grande parte dos consumidores os sistemas alternativos, como os parques, poderão ser uma possível resposta.

Referências Bibliográficas

- Andréa M.V., Carvalho G.L., Nunes S.C., Costa C.N., Barbosa R.P.. 2004. Densidade populacional no desempenho produtivo de coelhos. *Archivos de Zootecnia* 53: 391-394.
- Bigler, L., Qester, H. 1996. Group housing for male rabbits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Vol.2, 411-415.
- Cauquil L., Combes S., Darce B., Lebas F., 2001. Caractérisation physico-chimique et théologique de viande de lapin. Application à la comparaison de lapins label et standard. 9èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 11-14.
- Chu, L., Garner, J.P E Mench, J.A., 2004. A behavioral comparison of New Zealand White rabbits housed individually or in pairs in conventional laboratory cages. *Applied Animal Behaviour Science* 85: 121-139.
- Combes S., Lebas F., Lebreton L., Martin T., Jehl N., Cauquil L., Darce B. Corboeuf M.A., 2003a. Comparaison lapin "Bio"/lapin standard : Caractéristiques des carcasses et composition chimique de 6 muscles de la cuisse. 10èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 133-136.
- Combes S., Postollec G., Jehl N., Cauquil L., Darce B., 2003b. Influence de trois modes de logement des lapins sur la qualité de la viande. 10èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 177-180
- Combes, M. Moussa, F. Gondret, J.P. Doutreloux, H. Remignon, 2005. Influence de l'exercice physique sur les performances de croissance, la qualité des carcasses et les caractéristiques mécaniques de l'attachement de la viande à l'os après cuisson chez le lapin. 11èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris.155-158.
- Combes, S., Lebas, E. 2003. Les modes de logement du lapin en engraissement: influence sur les qualités des carcasses et de viandes. 10èmes J. Rech. Cunicole, Paris, , 185-200.
- Dal Bosco A., Castellini C., Bernardini M. 2000. Productive performance and carcass and meat characteristics of cage- or pen-raised rabbits. *World Rabbit Science*, 8 (Suppl. 1): 579-583.
- Dal Bosco A., Castellini C., Mugnai C. 2002. Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. *Livest. Prod. Sci.* 75:149-156
- Drescher, B. 1996. Deformations of vertebral column in breeding rabbits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Vol. 2:417-421.
- Jehl N., Meplain E., Mirabito L., Combes S., 2003. Incidence de trois modes de logement sur les performances zootechniques et la qualité de la viande de lapin. 10èmes Journ. Rech. Cunicole, INRA-ITAVI, 19-20/nov/2003, Paris, ITAVI éd. Paris, 181-184.
- JMP-SAS, 2003. - Version 5.1; SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
- Lambertini L., Paci G., Morittu V.M., Vignola G. Orlandi,P., Zaghini G., Formigoni A. 2005. Consequences of behaviour on productive performances of rabbits reared in pens Ital. *J. Anim. Sci.* 4 (Suppl. 2):550-552.
- Lambertini L., Vignola, G., Zaghini G. 2001. Alternative pen housing system for fattening rabbits: effects of group density and litter. *World Rabbit Science*, 9:141-146.
- Lebas F., Lebreton L., .Martin T., 2002. Lapins bio sur prairie: des résultats chiffrés. *Cuniculture*, 164(29):74-80.
- Lidfors, L., 1997. Behavioural effects of environmental enrichment for individually caged rabbits. *Applied Animal Behaviour Science* 52: 157-169.
- Maertens L., Tuytens F., Van Poucke E. (2004). Group housing of broiler rabbits: Performances in enriched vs barren pens, 8th World Rabbit Congress. Puebla, 1247-1250
- Maertens L., Van Herck A. 2000. Performance of weaned rabbits raised in pens or in classical cages: first results. *World Rabbit Science*, 8.(Suppl. 1):435-440.

II Congreso Ibérico de Cunicultura

- Maertens L., Van Oeckel M.J. 2001. Effet du logement en cage ou en parc et de son enrichissement sur les performances et la couleur de la viande des lapins. 9ème Journ. Rech. Cunicole, Paris, 31-34
- Martrenchar, A. Boilletot E., Cotte J.P., Morisse J.P. 2001. Wire-floor pens as an alternative to metallic cages in fattening rabbits: influence on some welfare traits. *Animal Welfare* 10 (2): 153-161.
- Matics Zs., Szendrő Zs., Bessei W., Radnai I., Biró-Németh E., Orova Z., Gyovai M. (2004b): The free choice of rabbits among identically and differently sized cages. 8th World Rabbit Congress, México, 1251-1256.
- Matics Zs., Szendro Zs., Radnai I., Biró-Németh E., Gyovai M. 2003a. Examination of free choice of rabbits among different cage-floors. *Agriculturae Conspectus Scientificus Poljoprivredna Znanstvena Smotra*, 68 (4): 265-269.
- McNitt J., Way R., Way M., Forrester-Anderson F. 2003. Growth of freyers reared and (or) finished using controlled grazing in movable pens. *World Rabbit Science*, 11:189-198
- Metzger Sz., Kustos K., Szendrő Zs., Szabó A., Eiben Cs., Nagy I. 2003. The effect of housing system on carcass traits and meat quality of rabbit. *World Rabbit Science*, 11: 1-11.
- Milisits G., Romvári R., Szendrő Zs., Masoero G., Bergoglio G. 2000. The effect of age and weight on slaughter traits and meat composition of Pannon White growing rabbits. *World Rabbit Science*, 8 (Suppl. 1):629-636.
- Mirabito, L., Galliot P., Souchet C., Pierre V. 1999. Logement des lapins en engraissement en cage de 2 ou 6 individus: Etude du budget-temps. 8èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 55-58.
- Mirabito, L. 2003. Logement et bien-être du lapin : les nouveaux enjeux. 10èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 163-172.
- Morisse J.P., Boilletot E., Martrenchar A. 1999. Preference testing in intensively kept meat production rabbits for straw on wire grid floor. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 64:71-80.
- Morisse M., Maurice R. 1997. Influence of stocking density or group size on behaviour of fattening rabbits kept under intensive conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 54:351-357.
- Morton D.B., Jennings M, Batchelor G. Bell D, Birke L, Davies K, Eveleigh J., Gunn D., Heath M., Howard B., Koder P., Phillips J., Poole T., Sainsbury A., Sales G., Smith D., Stauffacher M., Turner R., 1993. Refinements in rabbit husbandry, *Laboratory Animals*, 27:301-329.
- Pinheiro V., Mourão J., Rato G., Silva, S. 2007 Efeito da densidade e do número de animais por jaula no comportamento e nas características da carcaça de coelhos em crescimento. I Jornadas Científicas do CECAV. Vila Real, 61-62
- Rommers J., Meijerhof, R. 1998. Effect of group size on performance, bone strength and skin lesions of meat rabbits housed under commercial conditions. *World Rabbit Science*, 6:299-302,
- Trocino A., Xiccato G. 2006. Animal welfare in reared rabbits: a review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Science*, 14:77 - 93
- Trocino A., Xiccato G., Queaque P.I., Sartori A. 2004 Group housing of growing rabbits: effect of stocking density and cage floor on performance, welfare, and meat quality. 8th World Rabbit Congress, Mexico 1277-1282.
- Van Der Horst F., Jehl N., Koel P.F. 1999. Influence du mode d'élevage (cage ou parc) sur les performances de croissance et les qualités bouchères des lapins de race Normande. 8èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 71-74.
- Verga M, Zingarelli , Heinzl E., Ferrante V., Martino P.A. Luzi F. 2004 Effect of housing and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits 8th World Rabbit Congress. Puebla., 1283-1288.
- Verga M., Ferrante V.; Norcen C. 1994. Influence of density on production and "open-field" behaviour of rabbits reared on ground floor. *Rabbit production in hot climates*. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ. p. 437-441
- Verga, M. 2000. Intensive rabbit breeding and welfare: development of research, trends and applications. *Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. B: 491- 509.*
- Xiccato, G., Verga, M., Trocino, A., Ferrante, V., Queaque, P.I. 1999. Influence de l'effectif et de la densité par cage sur les performance productives, la qualité bouchère et le comportement chez le lapin. *Proc. 8emes Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, 59-62.*