



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Rossi da Silva, Waldirene; Scapinello, Cláudio; Vanini de Moraes, Gentil; Nunes Martins, Elias; Garcia de Faria, Haroldo; Motta Ferreira, Walter

Desempenho reprodutivo de coelhas submetidas a diferentes níveis de energia digestível nas dietas e idades de desmama de suas ninhadas

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 31, núm. 2, 2009, pp. 213-219

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126496003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Desempenho reprodutivo de coelhas submetidas a diferentes níveis de energia digestível nas dietas e idades de desmama de suas ninhadas

Waldirene Rossi da Silva^{1*}, Cláudio Scapinello², Gentil Vanini de Moraes², Elias Nunes Martins², Haroldo Garcia de Faria³ e Walter Motta Ferreira⁴

¹Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. ³Biotério, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. ⁴Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: wrsilva@uem.br

RESUMO. Foram utilizadas 240 ninhadas oriundas de 80 matrizes NZB, nulíparas, durante três ciclos reprodutivos, submetidas a um ritmo de reprodução de 42 dias, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 3 (2.600 e 2.800 kcal ED kg⁻¹ de ração *versus* desmama aos 28 e 35 dias *versus* três ciclos reprodutivos). O nível de ED nas rações não afetou o peso das matrizes na desmama de seus lâparos e as taxas de fertilidade, independente do ciclo reprodutivo. A melhor condição corporal nos três ciclos das matrizes que desmamaram seus lâparos aos 28 dias, permitiu taxas de fertilidade mais altas durante todo o período experimental. À exceção do tamanho da ninhada ao nascer, que foi menor no primeiro parto, o tamanho da ninhada aos 21 dias e na desmama, não foram influenciados por qualquer dos fatores estudados. O peso vivo dos lâparos do primeiro parto foram mais leves comparados aos do segundo e do terceiro partos. A menor concentração energética na ração prejudicou o peso vivo da ninhada aos 21 dias e na desmama somente quando as matrizes desmamaram seus lâparos mais precocemente (28 dias). Os resultados sugerem o uso de 2.800 kcal ED kg⁻¹ de ração somente quando as matrizes desmamam suas ninhadas com 28 dias de idade. A desmama dos lâparos aos 28 dias de idade permite melhor recuperação das matrizes e, consequentemente, melhor taxa de fertilidade.

Palavras-chave: desempenho de lâparos, tamanho da ninhada, condição corporal da matriz, taxa de mortalidade, fertilidade.

ABSTRACT. Reproductive performance of rabbits does submitted to different levels of digestible energy on diet and litter weaning ages. Were evaluated 240 litters from 80 first-birth WNZ rabbit does, submitted to a reproductive rhythm of 42d during three reproductive cycles. The rabbit does were allocated in a completely randomized design in a 2 x 2 x 3 factorial scheme (diets with 2600 and 2800 kcal DE kg⁻¹ versus young rabbits weaned at 28 and 35 days old versus three reproductive cycles). No effect of digestible energy levels was observed on live weight of females in the moment of litter weaning and fertility rate for the three reproductive cycles. The best body conditions of the females who weaned the litters at 28 days old enhanced the fertility rate during the experimental period. Except for litter size at parturition, which was smaller in the first cycle, litter size at 21 day olds and at weaning were not influenced by any of the studied factors. The litter live birth weight was lower than for the second and third reproductive cycles. The lower energetic level in the diet (2,600 kcal DE kg⁻¹) reduced the litter weight at 21 day olds and at weaning only for the rabbit does weaning the litters at 28 days olds. The results suggest the use of diet with 2,800 kcal DE kg⁻¹ only when the rabbit does wean the litters at 28 days old. Weaning at 28 days old allows the best body conditions for the rabbit does and higher rate fertility.

Key words: litter performance, litter size, corporal condition of does, mortality, fertility.

Introdução

As dietas e técnicas de alimentação e manejo para a fase de reprodução têm mudado consideravelmente ao longo dos anos na cunicultura, buscando a maximização da produção e a preservação da sanidade do plantel.

Estudos indicam que o déficit energético é responsável pela redução do peso dos lâparos ao desmame, pelo decréscimo na produção de leite e pelas falhas reprodutivas (MAERTENS; COUDERT, 2006). Ainda, de acordo com os mesmos autores, a exigência de energia para matrizes

é influenciada por fatores como estado fisiológico do animal, ritmo reprodutivo, ingestão voluntária de alimentos e composição da dieta.

As necessidades energéticas totais de uma coelha diferem de acordo com o estado fisiológico do animal, ou seja, coelhas nulíparas e coelhas gestantes não-lactantes podem ter supridas facilmente suas necessidades energéticas. No entanto, coelhas em pico de lactação apresentam necessidades energéticas bastante altas e dificuldades em ingerir quantidades suficientes de ração para supri-las, tendo que utilizar suas reservas corporais para manutenção do nível de produção de leite (MAERTENS; COUDERT, 2006). Além disso, a sobreposição de fases reprodutivas como gestação, lactação e final de crescimento, situação observada em matrizes primíparas, levam a exigências relativamente altas de energia e podem ser a principal causa de mortalidade de matrizes entre o primeiro e o segundo ciclo reprodutivo em sistemas intensivos de produção.

A ingestão voluntária de alimentos e, consequentemente, a ingestão de energia, ficam seriamente limitadas na fase de lactação/gestação, sendo necessário aumento na concentração energética da ração, o que poderia proporcionar maior ingestão de energia digestível (MAERTENS; COUDERT, 2006).

Van Manen et al. (1989) e Maertens (1992) afirmaram que a hiperprolificidade em coelhas requer dietas com altos níveis de energia e que uma alternativa para alcançar tal objetivo é a adição de quantidades moderadas de gordura, pois, além de aumentar o conteúdo energético da dieta sem diminuir o conteúdo de fibras, melhora a digestibilidade de outros componentes.

Os óleos vegetais, dentre outras características, possuem 2,25 vezes mais energia disponível para o metabolismo que os carboidratos e proteínas, permitindo, assim, aumentar a densidade energética das rações (MANZANO et al., 1995; XICCATO, 1998; MAERTENS; COUDERT, 2006), além de melhorar a palatabilidade, fornecer os ácidos graxos essenciais e servir como veículo de vitaminas lipossolúveis (CHEEKE, 1995).

Outro método que permite melhorar o balanço nutricional das reprodutoras é a adoção de um ritmo reprodutivo adequado que permita a restauração das reservas energéticas do corpo e uma resposta adequada para as próximas gestações e lactações.

A maioria das criações comerciais de coelhos utiliza ritmos reprodutivos de 40 a 42 dias, quando a cobertura da fêmea é realizada 10 a 12 dias após o parto e os láparos desmamados aos 35 dias de idade. Dessa forma, a intensa atividade reprodutiva das

coelhas, com sobreposição de fases, pode repercutir negativamente no desempenho reprodutivo e na fertilidade da fêmea.

Desmame precoce, entre 25 e 28 dias, poderia melhorar o balanço energético das coelhas lactantes e gestantes. O desmame dos láparos antes dos 35 dias é viável pois, a partir de 16 a 18 dias de idade, os láparos começam a ingerir alimento sólido (SCAPINELLO et al., 1999; FORTUN-LAMOTHE; GIDENNE, 2002). Dessa forma, um intervalo maior entre o final de uma lactação e o começo de outra poderia atuar, de forma positiva, no desempenho reprodutivo desses animais.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de dois níveis de energia digestível, 2.600 e 2.800 kcal ED kg⁻¹, nas rações e duas idades de desmama, 28 e 35 dias, sobre o desempenho reprodutivo de coelhas em três ciclos reprodutivos e o crescimento dos seus láparos até a desmama.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de Cunicultura, na Fazenda Experimental de Iguatemi, Estado do Paraná, da Universidade Estadual de Maringá, no período de janeiro a julho de 2006.

Foram utilizadas 240 ninhadas oriundas de 80 matrizes da raça Nova Zelândia Branco, nulíparas, com idade média inicial de cinco meses, durante três ciclos reprodutivos, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 3 (2.600 e 2.800 kcal ED kg⁻¹ de ração *versus* desmama dos láparos aos 28 e 35 dias de idade *versus* três ciclos reprodutivos), com 20 repetições. Para as coberturas das matrizes foram utilizados dez reprodutores da mesma raça, com idade média inicial de seis meses. Os machos selecionados foram mantidos em rigoroso controle sanitário e foram avaliados quanto à condição corporal e qualidade macro e microscópica do sêmen, além do comportamento sexual. Os reprodutores receberam manejo alimentar de rotina da fazenda e volume de 120 g dia⁻¹ enquanto as matrizes receberam ração *ad libitum*.

Os animais do rebanho de reprodução foram alojados, individualmente, em gaiolas de arame galvanizado, providas de bebedouro automático e comedouro semiautomático de chapa galvanizada, localizados em galpão de alvenaria, com cobertura de telha fibroamianto, pé-direito de 3,8 m, piso de alvenaria, paredes laterais de 30 cm, em alvenaria, e o restante em tela e cortina plástica para controle de ventos.

As composições percentual e química das rações para o rebanho de reprodução são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Composição percentual e química das dietas experimentais para matrizes.

Table 1. Percentual and chemical composition of experimental diets for rabbit does.

| Ingredientes <i>Ingredients</i> | Nível de ED (kcal kg ⁻¹) <i>DE level (kcal kg⁻¹)</i> | |
|---|--|-------|
| | 2600 | 2800 |
| Farelo de Trigo <i>Wheat bran</i> | 18,90 | 15,00 |
| Farelo de Soja <i>Soybean meal</i> | 17,80 | 19,30 |
| Feno de Alfafa <i>Alfalfa hay</i> | 15,00 | 15,00 |
| Feno de coast cross <i>Coast cross hay</i> | 18,00 | 18,00 |
| Milho <i>Corn</i> | 27,07 | 26,61 |
| Óleo de soja <i>Soybean oil</i> | - | 3,00 |
| Calcário <i>Limestone</i> | 1,00 | 0,70 |
| Fosfato bicálcico <i>Bicalcium phosphate</i> | 1,20 | 1,40 |
| Sal Comum <i>Common salt</i> | 0,40 | 0,40 |
| Premix vit. + min ¹ <i>Vit. and min Premix</i> | 0,50 | 0,50 |
| DL-metionina 99 <i>Methionine- DL 99</i> | 0,08 | 0,08 |
| L- lisina HCl <i>L- Lysine HCl</i> | 0,05 | - |
| BHT <i>BHT</i> | - | 0,01 |
| Total | 100 | 100 |
| Composição química analisada <i>Chemical composition analysed</i> | | |
| Matéria Seca <i>Dry matter</i> | 89,00 | 89,00 |
| Proteína Bruta <i>Crude protein</i> | 17,00 | 17,00 |
| FDN (%) | 27,52 | 26,13 |
| NDF (%) | | |
| FDA (%) | 15,68 | 15,32 |
| ADF (%) | | |
| Amido (%) | 21,33 | 20,46 |
| Starch (%) | | |
| Cálcio (%) | 1,07 | 1,00 |
| Calcium (%) | | |
| Fósforo (%) | 0,68 | 0,68 |
| Phosphorus (%) | | |
| Energia Digestível* (kcal kg ⁻¹) <i>Digestible energy (kcal kg⁻¹)</i> | 2600 | 2800 |

1 = Nuvital, composição por kg: Vit A, 600.000 UI; Vit D, 100.000 UI; Vit E, 8.000 mg; Vit K3, 200 mg; Vit B1, 400 mg; Vit B2, 600 mg; Vit B6, 200 mg; Vit B12, 2.000 mcg; Ac. Pantotênico, 2.000 mg; Colina, 70.000 mg; Ferro, 8.000 mg; Cobre, 1.200 mg; Cobalto, 200 mg; Manganês, 8.600 mg; Zinco, 12.000 mg; Iodo, 64 mg; Selênio, 16 mg; Metionina, 120.000 mg; Antioxidante, 20.000 mg; *Calculada com base nos valores de ED dos alimentos, segundo De Blas e Wiseman (1998).

1 = Nuvital, composition per kg: Vit A, 600,000 UI; Vit D, 100,000 UI; Vit E, 8,000 mg; Vit K3, 200 mg; Vit B1, 400 mg; Vit B2, 600 mg; Vit B6, 200 mg; Vit B12, 2,000 mcg; Panthotenic Ac., 2,000 mg; Coline, 70,000 mg; Iron, 8,000 mg; copper, 1,200 mg; Cobalt, 200 mg; Manganese, 8,600 mg; Zinc, 12,000 mg; Iodine, 64 mg; Selenium, 16 mg; Methionine, 120,000 mg; Antioxidant, 20,000 mg; *Calculated based on DE values of the food, according to De Blas and Wiseman (1998).

As rações foram peletizadas a seco e o seu fornecimento e o de água foram à vontade, iniciando-se 30 dias antes da primeira cobertura.

Mensalmente, foram realizadas análises químicas das rações, seguindo a metodologia de Silva e Queiroz (2002).

Foi adotado um ritmo reprodutivo de 42 dias (31 dias de gestação + cobertura no 11º dia pós-parto) de acordo com Maertens e Coudert (2006),

levando-se a coelha para ser coberta na gaiola do macho uma vez em cada ciclo, pela manhã. Quando a fêmea não aceitou naturalmente o macho, foi realizada cobertura forçada.

Todas as fêmeas foram pesadas no início do experimento, a cada cobertura, no dia do parto e da desmama (28 ou 35 dias de idade). Também foi mensurado o consumo de ração durante as diferentes fases fisiológicas da reprodução.

Para avaliação das características ligadas à reprodução, foram obtidos o peso e o número de láparos nascidos, aos 21 dias e ao desmame, taxa de fertilidade (nº de partos/ nº de coberturas), taxas de mortalidade de láparos até o 21º dia e a desmama.

Diariamente, durante o período experimental, foram realizadas observações das condições gerais dos animais. Também foram registradas as temperaturas máxima e mínima dentro do galpão, sempre às 8h, sendo que a máxima média registrada foi de 29°C e a mínima média, de 19°C.

A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada, utilizando-se o programa SAS (2000) e o modelo estatístico utilizado para as análises das características relativas às fêmeas foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + E_i + I_j + O_k + EI_{ij} + EO_{ik} + IO_{jk} + e_{ijkl}$$

em que:

Y_{ijkl} = observação relativa à matriz l , recebendo o nível i de energia na ração, desmamando os láparos com idade j , na ordem de parto k ;

μ = constante geral;

E_i = efeito do nível de energia nas rações, sendo $i_1 = 2.600$ kcal ED kg⁻¹, $i_2 = 2.800$ kcal ED kg⁻¹;

I_j = efeito da idade à desmama, sendo $j_1 = 28$ dias de idade, $j_2 = 35$ dias de idade;

O_k = efeito da ordem de parto, $k = 1, 2$ e 3 ;

EI_{ij} = interação entre o nível de energia nas rações i e a idade de desmama j dos láparos;

EO_{ik} = interação entre o nível de energia nas rações i e a ordem de parto k ;

IO_{jk} = interação entre a idade de desmama j dos láparos e a ordem de parto k ;

e_{ijkl} = erro aleatório associado a cada observação.

Para comparação de médias relativas à ordem de parto e suas interações, foi utilizado o teste de Tukey a 5%, enquanto que, para os demais fatores estudados, foi utilizado o teste F a 5%.

Resultados e discussão

Os efeitos dos níveis energéticos das rações e a idade da desmama dos láparos sobre o peso das matrizes no período da desmama, durante os três ciclos reprodutivos, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Médias estimadas de peso das fêmeas na primeira desmama (PFD1), segunda desmama (PFD2) e terceira desmama (PFD3) de acordo com os níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade na desmama (ID).

Table 2. Estimated Means of live weight of rabbit does at first weaning (LWFW), second weaning (LWSW) and the third weaning (LWTW) according to the digestible energy levels (DE) in the rabbit does diet and weaning age (WA).

| Idade de desmama (dias) <i>Weaning age (days)</i> | ED (kcal kg ⁻¹) <i>DE (kcal kg⁻¹)</i> | | Média <i>Mean</i> |
|--|---|-------------|----------------------|
| | 2600 | 2800 | |
| PFD1 <i>LWFW</i> | | | |
| 28 | 3840 ± 220 | 3851 ± 242 | 3845 ± 230a |
| 35 | 3612 ± 230 | 3754 ± 260 | 3683 ± 245b |
| Média <i>Mean</i> | 3726 ± 228a | 3803 ± 250a | 3764 ± 238B |
| PFD2 <i>LWSW</i> | | | |
| 28 | 3989 ± 252 | 4014 ± 261 | 4001 ± 256a |
| 35 | 3736 ± 247 | 3877 ± 267 | 3807 ± 258b |
| Média <i>Mean</i> | 3863 ± 248a | 3946 ± 264a | 3904 ± 257AB |
| PFD3 <i>LWTW</i> | | | |
| 28 | 3994 ± 243 | 4177 ± 269 | 4085 ± 255a |
| 35 | 3884 ± 221 | 3965 ± 270 | 3927 ± 244a |
| Média <i>Mean</i> | 3939 ± 231a | 4071 ± 270a | 4005 ± 250A |

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$); Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Means followed with different minuscule letters they are different by F test ($p < 0.05$); Means followed by different capital letters in same column are different by Tukey test ($p < 0.05$).

Analisando-se o peso das matrizes na desmama, verificou-se que, no primeiro e no segundo ciclo reprodutivo, as matrizes que tiveram seus lâparos desmamados aos 28 dias de idade apresentaram peso vivo maior ($p < 0,05$) em relação àquelas que desmamaram seus lâparos aos 35 dias de idade. Já no terceiro ciclo reprodutivo, o peso vivo de ambos os grupos, independente do nível de ED na ração, foram semelhantes ($p > 0,05$). Também o peso das fêmeas no momento da desmama de seus lâparos aumentou ($p < 0,05$) do primeiro para o segundo ciclo, estabilizando-se a seguir.

Gutiérrez et al. (2002), também afirmam que o desmame mais precoce (25 a 28 dias de idade) pode melhorar o balanço energético das coelhas lactantes e gestantes, além de reduzir os riscos de transmissão de patógenos aos lâparos por via materna.

Pascual et al. (1998) afirmaram que, para as coelhas primíparas, o aumento da ingestão de energia digestível reduziu o balanço energético negativo, decorrente das altas exigências para as fêmeas que ainda se encontram em crescimento e com sobreposição de gestação e produção de leite, resultando em melhor produtividade e condição corporal. Contudo, o aumento do nível energético nas dietas do presente experimento não afetou ($p > 0,05$) o peso das matrizes à desmama.

A taxa de fertilidade foi superior ($p < 0,05$) para as matrizes que desmamaram seus lâparos aos 28 dias. No entanto, o nível de energia digestível na

ração não influenciou ($p > 0,05$) essa característica (Tabela 3).

Tabela 3. Médias estimadas de taxa de fertilidade de acordo com os níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade na desmama (ID)

Table 3. Estimated means of fertility according to the digestible energy level (DE) in the rabbit does diets and weaning age.

| Idade de Desmama (dias) Weaning age (days) | ED (kcal kg ⁻¹) DE (kcal kg ⁻¹) | | Média Mean |
|---|--|---------------|---------------|
| | 2600 | 2800 | |
| 28 | 76,57 ± 12,2 | 75,22 ± 13,2 | 75,89 ± 12,6a |
| 35 | 69,69 ± 11,8 | 62,69 ± 9,8 | 66,19 ± 10,9b |
| Média Mean | 73,12 ± 12,0a | 68,95 ± 11,4a | 71,04 ± 11,7 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste F.
Means followed by different letters are different by F test ($p < 0.05$).

Maertens e Coudert (2006) afirmam que lactações seguidas sem qualquer descanso para recuperar as reservas podem produzir repercussão negativa na performance reprodutiva e fertilidade da fêmea. Neste experimento, a desmama mais precoce, que proporciona maior período de recuperação da matriz até o próximo parto, proporcionou maior taxa de fertilidade, indicando efeito positivo sobre a produtividade da matriz.

Não houve interação ($p > 0,05$) entre os níveis de energia digestível nas rações e a idade de desmama dos lâparos para o tamanho da ninhada em diferentes idades até a desmama (Tabela 4).

Tabela 4. Médias estimadas do tamanho da ninhada ao nascer (TNN), nascidos vivos (NV), tamanho da ninhada aos 21 dias (TN21) e o tamanho da ninhada na desmama (TND) de acordo com os níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade na desmama (ID) e ordem de parto (OP).

Table 4. Estimated means of litter size at birth, (LSB), live born (LB), litter size at 21 days of age (LS21) and litter size at weaning (LSW), according to the digestible energy levels (DE) in the rabbit does diets, weaning age (WA) and parturition order.

| Fatores Factors | Níveis Levels | Tamanho das ninhadas Litters size | | | |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | TNN LSB | NV LB | TN21 LS21 | TND LSW |
| ED (kcal kg ⁻¹) | 2600 | 7,90 ± 1,97a | 7,37 ± 1,80a | 5,73 ± 1,51a | 5,48 ± 1,32a |
| DE (kcal kg ⁻¹) | 2800 | 8,01 ± 2,10a | 7,48 ± 1,95a | 5,86 ± 1,20a | 5,61 ± 1,28a |
| Média Mean | | 7,95 ± 2,00 | 7,42 ± 1,88 | 5,79 ± 1,35 | 5,54 ± 1,29 |
| ID (dias) | 28 | 7,97 ± 1,81a | 7,34 ± 1,85a | 5,79 ± 1,38a | 5,59 ± 1,30a |
| WA (days) | 35 | 7,93 ± 2,18a | 7,49 ± 1,90a | 5,80 ± 1,33a | 5,51 ± 1,29a |
| Média Mean | | 7,95 ± 1,99 | 7,41 ± 1,87 | 5,79 ± 1,36 | 5,55 ± 1,30 |
| OP | 1 | 7,30 ± 2,30b | 6,79 ± 2,00a | 5,25 ± 1,55a | 5,04 ± 1,47a |
| PO | 2 | 8,38 ± 1,60a | 7,77 ± 1,71a | 6,14 ± 1,27a | 5,75 ± 1,16a |
| | 3 | 8,18 ± 2,10ab | 7,70 ± 1,93a | 6,00 ± 1,27a | 5,84 ± 1,28a |
| Média Mean | | 7,95 ± 1,99 | 7,42 ± 1,88 | 5,80 ± 1,35 | 5,54 ± 1,29 |
| Média Geral General mean | | 7,95 ± 1,99 | 7,42 ± 1,88 | 5,79 ± 1,35 | 5,54 ± 1,29 |

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para OP diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para os demais fatores estudados diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$).

Means followed by different letters, in the same column, for PO are different by Tukey test ($p < 0.05$); Means followed by different letters, in the same column, for other studied factors are different by F test ($p < 0.05$).

Os resultados das análises demonstraram que os níveis de energia digestível nas dietas e a idade na desmama também não influenciaram ($p > 0,05$) o

tamanho da ninhada ao nascer, nascidos vivos e o tamanho da ninhada aos 21 dias e na desmama. No entanto, o tamanho da ninhada ao nascer, como esperado, aumentou ($p < 0,05$) com a sucessão das ordens de parto.

Pascual et al. (1998), diferentemente dos resultados obtidos neste experimento, observaram que a inclusão de óleo ou gordura nas dietas das coelhas multíparas aumentou a ingestão de energia digestível até o 21º dia da lactação, o que resultou no aumento do número e peso da ninhada, diminuindo, porém, a ingestão de matéria seca nas duas últimas semanas de lactação. Resultados sobre o aumento do número e peso da ninhada, em condições semelhantes às descritas pelo autor acima, também foram relatados por Cervera et al. (1993) e Fortun-Lamothe e Lebas (1996).

Pascual et al. (1999), trabalhando com vários níveis de ED na ração, não observaram influência da energia sobre o número e peso dos lêmbos durante a lactação, estando de acordo com os dados encontrados neste trabalho.

O número de natimortos e as taxas de mortalidade do nascimento à desmama, não foram influenciados ($p > 0,05$) pelos fatores estudados, a exceção de que a mortalidade no período de 21 dias a desmama foi maior ($p < 0,05$) no segundo ciclo reprodutivo (Tabela 5).

Tabela 5. Médias estimadas do percentual de natimortos (NAT) e mortalidade nos períodos do nascimento aos 21 dias (MN21) e do nascimento à desmama (MND) de acordo com os níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade na desmama (ID) e ordem de parto (OP).

| Fatores Factors | Níveis Levels | Características analisadas (%) Analyzed characteristics (%) | | |
|-----------------------------|------------------|--|---------------|---------------|
| | | NAT SB | MN21 MB21 | MND MBW |
| ED (kcal kg ⁻¹) | 2600 | 7,46 ± 0,61a | 22,31 ± 2,10a | 30,73 ± 3,21a |
| DE (kcal kg ⁻¹) | 2800 | 7,31 ± 0,70a | 23,36 ± 1,97a | 26,29 ± 2,63a |
| Média Mean | | 7,38 ± 0,65 | 22,83 ± 2,03 | 28,51 ± 2,91 |
| ID (dias) | 28 | 7,91 ± 0,71a | 21,35 ± 1,92a | 27,56 ± 3,10a |
| WA (days) | 35 | 6,90 ± 0,61a | 24,18 ± 2,10a | 29,59 ± 2,70a |
| Média Mean | | 7,40 ± 0,66 | 22,76 ± 2,00 | 28,57 ± 2,90 |
| OP | 1 | 6,84 ± 0,68a | 25,28 ± 2,30a | 30,02 ± 3,30a |
| PO | 2 | 7,59 ± 0,73a | 20,96 ± 1,82a | 28,45 ± 2,70a |
| | 3 | 7,72 ± 0,57a | 22,23 ± 2,00a | 27,39 ± 2,72a |
| Média Mean | | 7,39 ± 0,66 | 22,80 ± 2,04 | 28,57 ± 2,91 |
| Média Geral General mean | | 7,39 ± 0,66 | 22,80 ± 2,04 | 28,57 ± 2,91 |

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para OP diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para os demais fatores estudados diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$).

Means followed by different letters, in the same column, for PO are different by Tukey test ($p < 0,05$); Means followed by different letters, in the same column, for other studied factors are different by F test ($p < 0,05$).

Parigi-Bini et al. (1989) observaram que o aumento da energia digestível em rações de fêmeas durante a

gestação aumentou a taxa de mortalidade no parto. Isso, segundo os autores, deve-se ao aumento no peso individual dos lêmbos ao nascimento associado a um excessivo acúmulo de gordura nas fêmeas.

Fortun-Lamothe e Lebas (1996), pesquisando o efeito do nível de energia (2.400 *versus* 2.900 kcal kg⁻¹) e da origem (amido *versus* óleo) sobre a performance reprodutiva de matrizes e seus lêmbos durante quatro ciclos sucessivos, encontraram maior consumo (+20,7%), menor número de natimortos, menor taxa de mortalidade durante a lactação e menor produção de leite no grupo que recebeu dieta com moderada energia em comparação ao grupo alimentado com ração com alta energia formulada com amido, o que não ocorreu no presente trabalho. Segundo os autores, estes resultados não demonstraram efeito positivo de dietas com alta energia sobre a performance reprodutiva, porém sugeriram a existência de efeito negativo do nível de amido na dieta sobre a sobrevivência e o crescimento dos lêmbos.

As médias de peso vivo das ninhadas ao nascer, aos 21 dias e na desmama, de acordo com os níveis de energia digestível nas dietas das matrizes, idade de desmama e ordem de parto, encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6. Médias estimadas do peso vivo da ninhada ao nascer (PN), aos 21 dias (P21) e na desmama (PD) de acordo com os níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade na desmama (ID) e ordem de parto (OP).

Table 6. Estimated means of live weight of litter at birth (WB) at 21 days old (W21) and at weaning (WW) according to the digestible energy levels (DE) in the rabbits does diets, weaning age (WA) and parturition order (PO).

| Fatores Factors | Níveis Levels | Peso vivo das ninhadas Litters live weight | | |
|-----------------------------|------------------|---|----------------|----------------|
| | | PN WB | P21 W21 | PD WW |
| ED (kcal kg ⁻¹) | 2600 | 377,20 ± 41 ^a | 1645,3 ± 253b | 3435,2 ± 357b |
| DE (kcal kg ⁻¹) | 2800 | 375,23 ± 42 ^a | 1801,1 ± 247a | 3602,2 ± 370a |
| Média Mean | | 376,21 ± 42 | 1723,2 ± 251 | 3518,7 ± 364 |
| ID (dias) | 28 | 370,45 ± 44 ^a | 1714,2 ± 248a | 2650,7 ± 270b |
| WA (days) | 35 | 381,71 ± 41 ^a | 1724,2 ± 253a | 4324,0 ± 462a |
| Média Mean | | 376,08 ± 43 | 1719,2 ± 250 | 3487,3 ± 365 |
| OP | 1 | 330,4 ± 40b | 1565,1 ± 220b | 3262,2 ± 335b |
| PO | 2 | 386,1 ± 41 ^a | 1735,8 ± 260ab | 3545,8 ± 376ab |
| | 3 | 412,0 ± 45 ^a | 1847,7 ± 272a | 3717,9 ± 380a |
| Média Mean | | 376,2 ± 42 | 1716,2 ± 251 | 3508,6 ± 364 |
| Média Geral General mean | | 376,16 ± 42 | 1719,5 ± 251 | 3504,9 ± 364 |

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para OP diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para os demais fatores estudados diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$).

Means followed by different letters, in the same column, for PO are different by Tukey test ($p < 0,05$); Means followed by different letters, in the same column, for other studied factors are different by F test ($p < 0,05$).

Não foram observadas interações ($p > 0,05$) entre os fatores estudados sobre o peso vivo das ninhadas do nascimento à desmama. Os níveis de energia digestível nas dietas e a idade na desmama não influenciaram ($p > 0,05$) o peso vivo da ninhada ao nascer. No entanto, o peso vivo da ninhada ao nascer aumentou ($p < 0,05$) à medida que se sucederam os ciclos reprodutivos avaliados.

Tanto o peso da ninhada aos 21 dias como na desmama foram mais baixos ($p < 0,05$) quando as fêmeas receberam a ração com nível mais baixo de energia ($2.600 \text{ kcal ED kg}^{-1}$ de ração). Considerando-se que até os 21 dias de idade o leite é praticamente a única fonte de nutrientes para os láparos, este efeito deve-se, provavelmente, à menor produção de leite das matrizes alimentadas com as rações que contêm o nível mais baixo de energia digestível, com reflexos desse tratamento observados também no peso da ninhada na desmama.

Segundo Xiccato et al. (2004), os láparos, a partir dos 21 dias, começam a consumir ração, havendo ganho de peso compensatório desses animais a partir dessa idade, o que não foi observado até a desmama neste experimento.

A ordem de parto também teve efeito ($p < 0,05$) sobre o peso da ninhada aos 21 dias e na desmama. Essa constatação pode ser explicada fisiologicamente pela continuidade de crescimento da matriz ainda durante o primeiro ciclo reprodutivo e, em parte, também relacionada ao tamanho médio da ninhada que, embora não diferente estatisticamente, observa-se, em média, 0,75 a 1,0 láparos por ninhada a mais no segundo e no terceiro ciclo reprodutivo, o que representa, aproximadamente, 16 a 20% a mais de láparos nas ninhadas.

Xiccato et al. (1995), ao estudarem diferentes níveis de energia (2.695, 2.851 e $2.906 \text{ kcal ED kg}^{-1}$ de ração), afirmaram que o incremento na ingestão de energia permite aumentar a produção de leite, o peso dos láparos ao desmame e melhora o déficit energético das coelhas primíparas, estando de acordo com os resultados obtidos neste experimento.

Pascual et al. (1999), afirmaram que as múltiparas que receberam a dieta rica em energia apresentaram maior produção de leite, maior peso dos láparos a desmama e menor mortalidade durante a lactação.

O peso das ninhadas desmamadas aos 35 dias, obviamente, foi maior ($p < 0,05$) do que daquelas desmamadas aos 28 dias.

Xiccato et al. (2004) compararam quatro idades de desmame (21, 25, 28 e 32 dias de idade) sobre o desempenho dos láparos no pré e pós-desmame. Os autores observaram que os animais desmamados aos 21 dias de idade tiveram perda de peso logo após o desmame, mas, aos 32 dias de idade, esses animais tiveram o mesmo desempenho dos outros grupos.

Desse modo, o valor superior para o peso das ninhadas desmamadas, aos 35 dias de idade, obtidos neste experimento, refere-se apenas ao maior período de tempo em relação à desmama mais precoce, não servindo para predizer melhor desempenho dessas ninhadas pós-desmama em relação àquelas desmamadas aos 28 dias de idade.

Conclusão

A utilização de ração com maior teor de energia pelas fêmeas ($2.800 \text{ kcal ED kg}^{-1}$) proporcionou maior disponibilidade de leite aos láparos e permitiu ninhadas mais pesadas aos 21 dias, podendo propiciar ninhadas mais pesadas ao desmame, particularmente se for realizada antes dos 30 dias de idade.

O desmame aos 28 dias de idade é recomendado, pois propiciou melhor condição corporal para as matrizes no início da vida reprodutiva e taxa de fertilidade superior àquelas que tiveram seus láparos desmamados aos 35 dias.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro.

Referências

- CERVERA, C.; FERNÁNDEZ-CARMONA, J.; VIUDES, P.; BLAS, E. Effect of remating interval and diet on the performance of female rabbits and their litters. **Animal Production**, v. 56, n. 3, p. 399-405, 1993.
- CHEEKE, P. R. **Alimentación y nutrición del conejo**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1995.
- DE BLAS, C.; WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit**. Cambridge: Cab International, 1998.
- FORTUN-LAMOTHE, L.; LEBAS, F. Effects of dietary energy level and source on foetal development and energy balance in concurrently pregnant and lactating primiparous rabbits does. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 3 p. 615-620, 1996.
- FORTUN-LAMOTHE, L.; GIDENNE, T. Estrategias alimentarias em el período pre-destete. **Cunicultura**, v. 27, n. 157, p. 168-174, 2002.
- GUTIÉRREZ, I.; ESPINOSA, A.; NICODEMUS, N.; GARCIA, J.; CARABAÑO, R.; De BLAS, C. Avances en el diseño de piensos de arranque para el destete precoz de gazapos. **Cunicultura**, v. 27, n. 158, p. 229-235, 2002.
- MAERTENS, L. Rabbit nutrition and feeding: a review of some recent developments. **Journal of Applied Rabbit Research**, v. 15, n. 1, p. 889-915, 1992.
- MAERTENS, L.; COUDERT, P. **Recent advances in rabbit sciences**. Belgium: Ilvo, 2006.
- MANZANO, A.; WANDERLEY, R. C.; ESTEVES, S. N. Óleo de soja e gordura animal na alimentação de equínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 5, p. 788-799, 1995.
- PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETO, M. Influenza dell'intervallo parto-accoppiamento sulle prestazioni riproduttive delle coniglie fattrici. **Coniglicoltura**, v. 26, n. 7, p. 51-57, 1989.
- PASCUAL, J. J.; CERVERA, C.; De BLAS, E.; FERNÁNDEZ-CARMONA, J. Effect of high fat diets on the performance and food intake of primiparous and

- multiparous rabbit does. **Animal Science**, v. 66, n. 2, p. 491-499, 1998.
- PASCUAL, J. J.; CERVERA, C.; De BLAS, E.; FERNANDEZ-CARMONA, J. Effect of high fat diets on the performance, milk yield and milk composition of multiparous rabbit does. **Animal Science**, v. 68, n. 1, p. 151-162, 1999.
- SCAPINELLO, C.; GIDENNE, T.; FORTUN-LAMOTHE, L. Digestive capacity of the rabbit during the post- weaning period, according to the milk/solid feed intake pattern before weaning. **Reproduction Nutrition Development**, v. 39, n. 4, p. 423-432, 1999.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SAS-Statistical Analysis Systems. **User's guide: statistics**. 6. ed. Cary, 2000.
- XICCATO, G. Fat digestion. In: DE BLAS, C.; WISEMAN, J. (Ed.). **The nutrition of the rabbit**. Cambridge: CABI Publishing, 1998. p. 55-67.
- XICCATO, G.; PARIGI-BINI, R.; DALLE-ZOTTE, A.; CARAZZOLO, A.; COSSU, M. E. Effect of dietary energy level, addition of fat and physiological state on performance and energy balance of lactating and pregnant rabbit does. **Animal Science**, v. 61, n. 2, p. 387-398, 1995.
- XICCATO, G.; TROCINO, A.; SARTORI, A.; QUEAQUE, P. I. Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. **Livestock Production Science**, v. 85, n. 2/3, p. 239-251, 2004.
- VAN MANEN, D. G.; VERSTEGEN, M. W. A.; MEIJER, G. W. Growth performance by rabbits after isoenergetics substitution of dietary fat for carbohydrates. **Nutrition Reproduction International**, v. 40, n. 3, p. 443-450, 1989.

Received on March 16, 2009.

Accepted on July 2, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.