

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE COELHAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS ENERGÉTICOS E
PERÍODOS DE LACTAÇÃO E DE COELHOS EM
CRESCIMENTO ALIMENTADOS COM DIFERENTES
PERFIS DE NUTRIENTES

Autora: Waldirene Rossi da Silva
Orientador: Prof. Dr. Cláudio Scapinello

Dissertação apresentada, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ
Estado do Paraná
fevereiro – 2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE COELHAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES NÍVEIS ENERGÉTICOS E
PERÍODOS DE LACTAÇÃO E DE COELHOS EM
CRESCIMENTO ALIMENTADOS COM DIFERENTES
PERFIS DE NUTRIENTES

Autora: Waldirene Rossi da Silva
Orientador: Prof. Dr. Cláudio Scapinello

Dissertação apresentada, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ
Estado do Paraná
fevereiro – 2006

“Não há limites para a mente humana e tudo é possível àquele que trabalha, acredita e não desiste.

Isto porque depois deste dia, o sol despertará o amanhã e tudo terá o brilho do novo, do não conquistado, da alegria ainda não fruída”

(Autor desconhecido)

À

Minha mãe que, não satisfeita em me dar a vida, ensinou-me a vivê-la com dignidade e integridade, revestindo minha existência com amor, carinho e dedicação, deixando um legado sem preço: o estudo; se ela não estivesse presente, sem dúvida alguma, esta etapa não teria sido concluída.

Obrigada mãe, por confiar na minha capacidade e orgulhar-se de mim. Sem você, eu não teria conseguido.

À

Minha irmã Thyara, que eu amo como a uma filha.

À

Mihana, que veio colorir a minha vida.

DEDICO

Ao Professor Cláudio, toda a minha admiração e respeito, pelo exemplo de profissional e ser humano que ele é. Tenho muito orgulho por ter sido sua orientada. A ele, o meu mais profundo agradecimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo e por todos;

À Universidade Estadual de Maringá, especialmente aos Departamentos de Zootecnia e Química, pela possibilidade da realização deste trabalho;

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, representado por todos os professores e profissionais que o compõem, pela oportunidade de crescimento pessoal e profissional a que tenho contato diariamente;

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Cláudio Scapinello, pela oportunidade que me ofereceu, pela paciência, pela confiança em mim depositada e por compreender os meus limites;

Aos Profs. Drs. Jesuí Vergílio Visentainer e Makoto Matsushita pela atenção, amizade e incentivo;

Ao Haroldo Garcia de Faria, pela enorme compreensão e ajuda;

Ao Bruno Giovany de Maria e Marina Wilk Donida pela ajuda nas análises e compilação dos dados, bem como na organização dos mesmos; a ajuda deles foi imprescindível para a finalização deste trabalho.

Ao Alberto Henrique Naivert Elias, Gleice Mônica Padovin, Clayton Antunes Martin e Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos pela ajuda com as análises laboratoriais.

Ao Pedro Barizão e Antonio Parma, funcionários do setor de Cunicultura da FEI, pela forma carinhosa com que sempre me trataram;

À Patricia Faquinello, por auxiliar na condução do experimento.

À Dilma Figueiredo Botter, técnica do Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, do Departamento de Zootecnia, pela atenção e pronta disposição em me auxiliar com as análises;

Ao técnico de laboratório do Departamento de Química, Dirceu Batista, pelo seu auxílio em laboratório;

Ao Denilson dos Santos Vicentin, pela amizade e companheirismo do dia-a-dia no trabalho.

Aos colegas de curso que me acompanharam neste período da minha vida, pela amizade, demonstração de companheirismo e palavras de apoio.

À minha amiga Érika Cristina Sato Takamizawa, pelo incentivo, carinho e apoio;

À Vilma Galvão da Mota e Jurema Beatriz Paiano Pereira, pelas palavras de conforto e paciência em me ouvir;

À minha família, pelo apoio carinhoso e pela compreensão, principalmente nos momentos mais difíceis. O amor que nos une deixa as dificuldades mais amenas.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram para realização de mais esse sonho na minha vida, que confiaram em minha capacidade e que me incentivaram a seguir em frente quando achei que tinha chegado ao meu limite.

BIOGRAFIA

WALDIRENE ROSSI DA SILVA, filha de Antonio Gomes da Silva e Deolinda Rossi da Silva, nasceu em Apucarana, Paraná, no dia 24 de dezembro de 1968.

Em Dezembro de 1997, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em março de 2003, iniciou o curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de Nutrição de Monogástricos/Cunicultura.

No dia 10 de fevereiro de 2006, submeteu-se à banca para defesa Dissertação.

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUÇÃO.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
OBJETIVOS GERAIS.....	12
I - Desempenho Produtivo e Reprodutivo de Coelhas da Raça Nova Zelândia Branco Submetidas a Diferentes Níveis de Energia Digestível nas Dietas e Idades de Desmama de Lápáros.....	13
RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUÇÃO.....	15
MATERIAL E MÉTODOS.....	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
CONCLUSÕES.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
II - Avaliação de Desempenho de Coelho Alimentados com Diferentes Níveis de Amido da Desmama ao Abate, Oriundos de Matrizes Submetidas a Diferentes Níveis de Energia na Dieta e Idade de Desmama dos Lápáros.....	34
RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	35
INTRODUÇÃO.....	36
MATERIAL E MÉTODOS.....	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

III - Avaliação do Perfil de Ácidos Graxos da Carcaça de Coelhos Alimentados com Ração Com ou Sem Adição de Óleo de Soja, da Desmama ao Abate, Oriundos de Matrizes Submetidas a Diferentes Níveis de Energia na Dieta e Idades de Desmama dos Lápáros	51
RESUMO	51
ABSTRACT.....	52
INTRODUÇÃO	53
MATERIAL E MÉTODOS	56
RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
CONCLUSÕES	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
CONCLUSÕES GERAIS.....	67

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
EXPERIMENTO 1:	
TABELA 1. Composição percentual e química das dietas experimentais para matrizes	18
TABELA 2. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade a desmama (ID) e ordem de parto (OP) sobre o número de coberturas necessárias a cada ciclo reprodutivo (NC), tamanho da ninhada ao nascer (TN), nascidos vivos (NV), tamanho da ninhada aos 21 dias (TN21) e a desmama (TND)	21
TABELA 3. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade a desmama (ID) e ordem de parto (OP) sobre o peso vivo da ninhada ao nascer (PVN), peso da ninhada aos 21 dias (PN21) e a desmama (PND) e peso vivo médio dos láparos ao nascer (PVLN), aos 21 dias (PVL21) e a desmama (PVL21)	22
TABELA 4. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade a desmama (ID) e ordem de parto (OP) sobre o percentual de natimortos (NAT) e mortalidade nos períodos do nascimento aos 21 dias (MN21), nascimento a desmama (MND) e dos 21 dias a desmama (M21D).....	24
TABELA 5. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o peso das fêmeas na primeira cobertura (PFC1), segunda cobertura (PFC2) e terceira cobertura (PFC3), peso das fêmeas no primeiro parto (PFP1), segundo parto (PFP2) e terceiro parto (PFP3)	25
TABELA 6. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o peso das fêmeas na primeira desmama (PFD1), segunda desmama (PFD2) e terceira desmama (PFD3).....	26

TABELA 7.	Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o peso da ninhada na primeira desmama (PND1), peso da ninhada na segunda desmama (PND2), peso da ninhada na terceira desmama (PND3), peso total das três ninhadas desmamadas (PNT), consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos (CRT) e o consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos dividido pelo peso total das três ninhadas desmamadas (CRPT).....	28
TABELA 8.	Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o número total de coberturas realizadas durante os três ciclos reprodutivos (NCB) e a taxa de fertilidade (TXF).....	29

EXPERIMENTO 2:

TABELA 1.	Composição das dietas experimentais utilizadas para coelhos da desmama ao abate	39
TABELA 2.	Médias do tamanho da ninhada à desmama, aos 50 e aos 70 dias de idade (abate) de acordo com os níveis de energia digestível (ED), amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP).....	41
TABELA 3.	Médias dos pesos vivos dos láparos ao desmame, aos 50 e aos 70 dias (abate) de idade e ganho de peso diário por láparo da desmama aos 50 e dos 50 aos 70 dias (abate) de idade de acordo com os níveis de energia digestível (ED) e amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP)	43
TABELA 4.	Médias da conversão alimentar (CA), consumo de ração diária por láparo e custo de ração/kg de ganho de peso vivo (custo) da desmama aos 50 e dos 50 aos 70 dias de idade de acordo com os níveis de energia digestível (ED) e amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP).....	45
TABELA 5.	Médias dos pesos de carcaça e vísceras comestíveis (fígado, rins e coração) de coelhos abatidos aos 70 dias de idade de acordo com os níveis de energia digestível (ED) e amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP).....	46

EXPERIMENTO 3:

TABELA 1.	Composição percentual e química das dietas experimentais para coelhos da desmama ao abate	57
TABELA 2.	Porcentagem de ácidos graxos (AG) das rações experimentais fornecidas aos coelhos no período da desmama ao abate e perfil de ácidos graxos do óleo de soja.....	57
TABELA 3.	Médias dos teores de ácidos graxos na carne de coelhos oriundos de matrizes alimentadas com diferentes níveis de energia (2600 e 2800 kcal ED), desmamados com 28 e 35 dias de idade, alimentados com dietas com níveis alto ou baixo (21 e 16%) de amido.....	61

RESUMO

Foram realizados três experimentos com o objetivo de estudar os efeitos de dois níveis de Energia Digestível (ED) nas rações de matrizes (2600 e 2800 kg ED/kg) e duas idades de desmama (28 ou 35 dias), sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de coelhas e o desempenho e o perfil de ácidos graxos na carcaça de coelhos oriundos de matrizes alimentadas com diferentes níveis de energia, recebendo dietas contendo dois níveis de amido (16% ou 21%) com inclusão ou não de óleo de soja no período da desmama ao abate. Para estudar o desempenho produtivo e reprodutivo das matrizes, foram avaliadas 80 coelhas da raça Nova Zelândia Branco, com idade média inicial de cinco meses durante três ciclos reprodutivos. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x3 (2600 e 2800 kcal ED/kg de ração *versus* desmama dos láparos aos 28 e 35 dias de idade *versus* três ciclos reprodutivos), com 20 repetições. Foram coletados os dados de peso vivo das coelhas no início do experimento, a cada cobertura, no dia do parto e a desmama (28 ou 35 dias). Também foram coletados dados referentes ao tamanho e peso das ninhadas ao nascimento, aos 21 dias e ao desmame e o consumo de ração durante as diferentes fases da reprodução. Para as características de reprodução avaliadas neste trabalho, com a sucessão dos ciclos reprodutivos observou-se um menor número de coberturas ($P < 0,05$) para cada gestação, bem como o aumento do tamanho e do peso vivo da ninhada ao nascer. O peso da ninhada aos 21 dias foi maior ($P > 0,05$) para as fêmeas que receberam nível energético de 2800 kcal ED/kg de ração e a sucessão dos ciclos reprodutivos também influenciou essa característica a partir do segundo ciclo. Ninhadas desmamadas aos 35 dias apresentaram maior peso. O peso das matrizes que desmamaram seus láparos aos 28 dias foi maior ($P < 0,05$) no primeiro e segundo ciclos reprodutivos, sendo que ao terceiro ciclo, esta característica não foi influenciada. A taxa

de fertilidade foi maior para as fêmeas que desmamaram seus láparos aos 35 dias de idade. Para avaliar o desempenho de coelhos da desmama ao abate, foram avaliadas 240 ninhadas de animais oriundos de matrizes submetidas a diferentes níveis de energias na dieta e desmama dos láparos. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x2x3 (2600 e 2800 kcal ED até o desmame *versus* desmama aos 28 e 35 dias de idade *versus* dietas com alto ou baixo nível de amido (21% ou 16%) *versus* três ordens de parto), com 10 repetições. Os animais foram pesados a desmama, aos 50 dias de idade e ao abate, aos 70 dias. Foram avaliados consumo de ração, ganho de peso diário, conversão alimentar, características de carcaça e o custo de ração por quilograma de peso vivo ganho. Animais oriundos de fêmeas que receberam rações menos energéticas (2600 kcal ED/kg de ração) até a desmama apresentaram maior ganho de peso da desmama aos 50 dias ($P<0,05$), porém aos 70 dias essa característica não foi influenciada; esses animais também apresentaram melhor conversão alimentar no período da desmama aos 50 dias. Animais desmamados aos 35 dias apresentaram maior peso a desmama, porém, a desmama aos 28 dias permitiu maiores ganhos de peso ($P<0,05$) no período dos 50 aos 70 dias de idade. A seqüência dos ciclos reprodutivos melhorou ($P<0,05$) o peso dos animais ao abate e o ganho de peso da desmama ao abate. A ração com menor teor de amido com inclusão de óleo de soja fornecida pós-desmama, teve maior consumo pelos animais ($P<0,05$) no período da desmama aos 50 dias, o que elevou o custo por quilograma de peso vivo durante todo o período avaliado. Animais oriundos de matrizes que consumiram níveis menores de energia digestível antes da desmama apresentaram carcaças mais pesadas. Observou-se que o nível de amido mais baixo das rações pós-desmama proporcionou rins mais pesados, da mesma forma, a sucessão dos ciclos reprodutivos elevou o peso do fígado e rins dos animais. Na avaliação do perfil de ácidos graxos da carcaça de coelhos alimentados com diferentes níveis de amido (16% ou 21%) com inclusão ou não de óleo de soja nas rações, foram utilizados 32 animais oriundos de matrizes submetidas a diferentes níveis de energia na dieta e desmama dos láparos. Os animais foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x2 (2600 e 2800 kcal ED até o desmame *versus* desmama aos 28 e 35 dias *versus* dietas com alto ou baixo nível de amido (21% ou 16%) com quatro repetições. Após o abate, aos 70 dias, foi coletada a coxa direita de cada animal, embalada em sacos plásticos e armazenada em congelador para posteriores análises.

Após descongelamento em geladeira, a carne da coxa direita foi moída e submetida a extração lipídica. Foi realizada a transesterificação dos triacilgliceróis das amostras, sendo então analisadas por cromatografia. As áreas dos picos foram determinadas em integrador-processador CG-300 e a identificação dos principais picos foi feita por comparação dos tempos de retenção com os de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos da Sigma (EUA). Para as características qualitativas da carcaça dos coelhos, verificou-se que a ração com inclusão de óleo de soja propiciou carcaças com menores teores de ácidos graxos saturados, e que, portanto, o perfil de ácidos graxos depositados na carne dos animais refletiu a composição das dietas experimentais.

Palavras-chave: desempenho reprodutivo, desempenho produtivo, mortalidade, qualidade de carcaça, ácidos graxos, óleo de soja

ABSTRACT

Three experiments were performed with the aim to evaluate the effects of two dietary levels of Digestible Energy (DE) (2600 and 2800 kcal DE/kg) and two weaning ages (28 or 35 days) on productive and reproductive performance of female rabbits and carcass fatty acids profile and performance of rabbits descended from females fed to different levels of energy, receiving diets with two levels of starch (16% or 21%), with or without soybean oil addition, from weaning to slaughter. In order to study the reproductive and productive performance of female rabbits, 80 White New Zealand rabbits aging five months old initially were used during three reproductive cycles. The animals were allocated in a completely randomized design with a factorial scheme 2x2x3 (2600 and 2800 kcal DE/kg of ration *versus* weaning at 28 and 35 days old *versus* three reproductive cycles), with 20 replications. Live weight data were collected at the beginning of the trial, each covering, birth and weaning (28 or 35 days). It was also collected data about litter size and weight at three moments (birth, 21 days old and weaning) and ration intake during the different phases of reproduction. For the reproductive characteristics that were evaluated in this work, it was observed that, along the reproductive sequence, the number of coverings for each pregnancy was reduced ($P<0,05$), and the litter size and live weight at birth was increased. Litter weight at 21 days old was higher ($P>0,05$) for females fed to ration with the energetic level of 2800 kcal DE/kg and also the sequence of reproductive cycles showed effects on this characteristic after the second cycle. Litters weaned at 35 days old showed higher weight. The weight of females which have weaned their young rabbits at 28 days old was higher ($P<0,05$) in the first and in the second cycles, but no effect was observed in the third one. The fertility rate was higher for females that weaned their litter at 35 days old. In order to evaluate the performance of rabbits from weaning to slaughter, 240

litters descended from females which were submitted to different dietary levels of energy and weaning age. Animals were allocated in a completely randomized design with a factorial scheme 2x2x2x3 (2600 and 2800 kcal DE/kg until weaning *versus* weaning at 28 and 35 days *versus* diets with high or low starch level (21% or 16%) *versus* three birth sequences), with 10 replications. Animals were weighed at weaning, 50 days old and at slaughter (70 days old). Evaluations about ration intake, daily weight gain, feeding conversion, carcass characteristics and ration cost per kilogram of gained live weight were performed. Animals that descended from females which were fed to less energetic diets (2600 kcal DE/kg of ration) until weaning showed greater weight gain at 50 days old ($P<0,05$), but this characteristic was not affected at 70 days of age; these animals also presented a better feed conversion from weaning to 50 days of age. Animals weaned at 35 days old showed higher weight at weaning, but weaning at 28 days provided greater weight gain ($P<0,05$) from 50 to 70 days old. The sequence of reproductive cycles improved ($P<0,05$) the animals weight at slaughter and weight gain from weaning to slaughter. The ration with lower level of starch and soybean oil addition fed to animals after weaning provided a higher intake ($P<0,05$) from weaning until 50 days old, which increased the cost per kg of live weight during the period of evaluation. Animals descended from females which have eaten lower levels of digestible energy before weaning presented heavier carcasses. It was observed that lower level of starch on diets post-weaning provided heavier kidneys, and at the same time, the sequence of reproductive cycles also raised the weight of the liver and kidneys as well. For the evaluation of the fatty acid profile of carcasses from rabbits fed to different levels of starch (16% or 21%) with or without soybean oil addition on diets, 32 animals that descended from females which were submitted to different levels of dietary energy and litter weaning age were used. Animals were allocated in a completely randomized experimental design with a factorial scheme 2x2x2 (2600 and 2800 kcal DE until weaning *versus* weaning at 28 and 35 days *versus* diets with high or low level of starch (21% or 16%). After slaughter at 70 days old, the right thigh from each animal was collected, then packaged in plastic bags and stored in the freezer for further analyses. After defrosting, the meat was grinded and submitted to lipidic extraction. The transesterification of triacylglycerols from the samples was done, then a chromatographic analysis took place. The peak areas were determined in a CG-300 equipment and the identification of the major peaks was done by comparison of

retention times with the methyl esters standards of fatty acids from Sigma (EUA). For qualitative characteristics of rabbit carcass, it was observed that the ration with soybean oil provided carcasses with lower values of saturated fatty acids, so the profile of fatty acids in meat reflected the composition of experimental diets.

Key words: reproductive performance, productive performance, mortality, carcass quality, fatty acids, soybean oil

INTRODUÇÃO

A evolução no melhoramento genético em coelhos tem sido maior nos últimos 25 anos, exigindo, em consequência, maior consumo de nutrientes para o animal expressar o potencial de produção, deve-se portanto, adequar os fatores que levam a nutrição do animal, bem como as práticas de manejo que promovam maior bem estar aos animais com objetivo de maximizar a produção.

Nas criações animais, a alimentação representa cerca de 70% do custo total de produção; desta forma, deve-se procurar alternativas que atendam as exigências dos animais com vistas a redução de custos e que permitam formulações de rações o mais precisas possíveis.

Considerando-se estes parâmetros, muitas pesquisas na área de nutrição animal têm sido direcionadas com o objetivo de avaliar fontes alimentares alternativas, visando, principalmente, o conhecimento de seu valor nutritivo e a otimização do seu uso nas dietas animais.

Da mesma forma, as condições e manejo da reprodução merecem especial atenção, pois dela depende, em grande parte, o sucesso de uma criação de coelhos. O tamanho da ninhada, na cunicultura, é uma importante característica, pois este dado, no pico da lactação e a desmama está muito relacionado com a capacidade produtiva da mãe, como a produção de leite e o estado nutricional da fêmea (Lopes et al., 1997). Dado a importância desta característica na produção de coelhos, vários pesquisadores têm se preocupado em estudar os fatores que afetam o tamanho da ninhada, como ordem de parto, temperatura ambiente e, principalmente, a nutrição, que afetam, tanto o desempenho produtivo e reprodutivo da mãe, como o desempenho dos láparos após o nascimento.

Desta forma, considerando-se a fase de reprodução como tendo importância determinante, tanto no que diz respeito a fêmea e sua vida reprodutiva, quanto aos láparos e seu desenvolvimento pós-desmame, não se pode deixar de considerar alguns fatores essenciais na produção, como aporte energético suficiente para suprir as necessidades de produção para matrizes em todos os seus parâmetros, ritmo reprodutivo adotado no plantel e suas implicações, como o desmame precoce.

Vários estudos indicam que o *déficit* energético na alimentação de matrizes é responsável pela redução do peso dos láparos ao desmame, decréscimo na produção de leite e falhas reprodutivas (Papp et al., 2000). A exigência de energia para matrizes é influenciada por vários fatores, como o estado fisiológico, o ritmo reprodutivo, a ingestão voluntária de alimentos e a composição da dieta (Xiccato, 1996).

A maioria das criações comerciais de coelhos utiliza ritmos reprodutivos de 40 a 42 dias, onde a cobertura da fêmea é realizada 10 a 12 dias após o parto, e os láparos desmamados aos 35 dias de idade. Observa-se que neste ritmo, a coelha sobrepõe fases de gestação e lactação por um período relativamente longo, provocando assim um *déficit* no balanço energético (De Blas & Wiseman, 1998).

Segundo Fortun-Lamothe & Gidenne (2002), 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. A partir dos 25 dias de idade, o consumo de ração aumenta em cinco gramas por dia. De acordo com os autores, quando se utiliza a mesma ração para a alimentação das fêmeas e láparos até a desmama, tem-se que chegar a um ponto comum entre as necessidades nutricionais de ambos. Uma boa solução, principalmente quando se refere a uma desmama mais precoce, seria a redução do nível de amido na ração, porém, mantendo um alto nível de energia, através da adição de gordura vegetal, visto que a mesma possui alta digestibilidade para coelhos (Arruda et al., 2000).

As necessidades energéticas totais de uma coelha incluem a soma de suas necessidades para manutenção, produção de leite, gestação e crescimento, no caso de coelhas jovens. De modo geral, estes valores situam-se entre 80 a 118 kcal ED/kg PV^{0,75} para manutenção, 110 kcal/kg PV^{0,75} para coelhas em lactação e 100 kcal/kg PV^{0,75} para coelhas gestantes. Apesar das diferenças, observa-se que coelhas gestantes não lactantes e as coelhas nulíparas podem ter supridas facilmente suas necessidades energéticas. Contudo, coelhas em pico de lactação, têm suas necessidades energéticas tão altas que

difícilmente ingerem quantidades suficientes de ração para supri-las, sendo assim, parte do leite é produzido a partir das reservas corporais (Cervera & Pascual, 1998).

Durante a primeira lactação o corpo da fêmea está sujeito a uma forte redução na reserva de energia pela mobilização dos depósitos de gordura, enquanto o nível protéico do corpo praticamente não muda (Parigi-Bini et al., 1991, 1992; Xiccatto et al., 1995). Ao contrário de outras espécies, essa perda da energia permanece constante até o final da lactação (Parigi-Bini et al., 1990) e nenhuma recuperação é observada durante a fase final devido a produção de leite, que se mantém alta até mesmo depois de 25 a 30 dias de lactação.

Dado que durante a lactação uma redução do peso vivo da matriz é também observada, o balanço de gordura e energia está sempre negativo nas fêmeas em fase de lactação, e agrava-se naquelas que se encontram simultaneamente gestantes.

O *déficit* nutricional provocado pela lactação também parece ser responsável pela redução na eficiência reprodutiva de fêmeas em lactação/gestação e, conseqüentemente, uma redução no desenvolvimento e viabilidade fetal na gestação subsequente (Fortun-Lamothe & Bolet, 1995).

Um estímulo para a ingestão de energia é necessário para se reduzir o *déficit* energético nas fêmeas lactantes.

A ingestão voluntária de alimentos e, conseqüentemente, a ingestão de energia e balanço nutricional de fêmeas lactantes, estão relacionados a fatores nutricionais, ambientais e genéticos e afetam diretamente a produção de leite.

Castellini & Battaglini (1991) observaram um aumento de 22% na ingestão de alimento da primeira para a segunda lactação, 19% da segunda para a terceira e 7% da terceira para a quarta, e alcançaram um nível estável depois da quinta lactação. A produção de leite também aumenta com os partos, mas menos notavelmente e isso permite uma melhor manutenção do balanço energético.

Uma coelha em fase de lactação/gestação, deve consumir 450g de ração/dia, com médio conteúdo energético (2500 kcal de ED/kg) para suprir suas necessidades (Parigi-Bini & Xiccatto, 1998). Entretanto, nesta fase, a capacidade de ingestão da coelha, fica seriamente limitada, sendo necessário então, um aumento na concentração energética da ração, o que poderia proporcionar uma maior ingestão de energia digestível (Cervera & Pascual, 1998).

Como os demais animais não-ruminantes, os coelhos regulam seu consumo de matéria seca e, conseqüentemente, o consumo de nutrientes, através do nível energético das rações. Este ajuste fisiológico ocorre em uma amplitude de 2200 a 3200 kcal ED/kg de ração, sendo verificado para níveis inferiores que o aumento no consumo pode não ser suficiente para suprir a demanda energética do metabolismo animal, enquanto em níveis superiores aumentam grandemente os riscos de enterites ou diarreias, especialmente na fase subsequente ao desmame, devido ao sistema digestivo apresentar-se ainda em desenvolvimento e capacitação para o aproveitamento de nutrientes dos alimentos sólidos (Lleonart et al., 1980; Lang, 1981; Cheeke, 1987 e De Blas, 1989). Em condições de baixo nível de energia, o animal não consegue ingerir o suficiente para ativar o centro da saciedade, desta forma, o mesmo consome grandes quantidades de alimento, nesse caso, a distensão das paredes do estômago atuará como controlador de consumo.

O limite da regulação na ingestão voluntária é variável e depende, além de outros fatores, da fonte de energia da dieta, sendo que tende a ser mais alto na dieta com inclusão de gorduras do que com a dieta contendo altos níveis de amido (Castellini & Battaglini, 1991; Xiccato et al., 1995). No entanto, os níveis de incorporação devem ser limitados por diversas causas, tais como, nível mínimo de fibras, possíveis problemas digestivos, consistência dos peletes, entre outros, porém, é possível formular rações com um conteúdo de energia digestível que varie entre 2200 a 2900 kcal/kg MS (Pascual et al., 1998).

Na formulação de rações para coelhos, as exigências energéticas são supridas, basicamente, por alimentos ricos em carboidratos solúveis, com uma pequena contribuição das fibras. Outras opções de fonte de energia são as gorduras animais e vegetais que, dentre outras características, possuem 2,25 vezes mais energia que os carboidratos, desta maneira, seu uso permitiria aumentar a densidade energética das rações sem diminuir o conteúdo de fibras, além de melhorar a digestibilidade de outros componentes. De acordo com Mateos & Sell (1981) e Wiseman (1984), citados por Faria et al., 2004, a velocidade do trânsito digestivo é reduzida pela presença de lipídios na dieta e, por conseguinte, há maior contato entre enzimas digestivas e conteúdo do trato digestivo, melhorando a absorção de nutrientes.

As gorduras e os óleos são nutricionalmente importantes para os animais, principalmente os monogástricos, sendo que as gorduras são excelentes fontes de

energia da dieta, bem como essenciais para o metabolismo bioquímico e hormonal. Além disso, a alta produção de óleo vegetal e gordura animal no Brasil, viabilizam sua utilização na alimentação humana, como também animal (Manzano et al., 1995).

Porém, a escolha das fontes de gordura a serem utilizadas nas formulações de rações para os animais deve ser feita baseando-se em diversos fatores como preço, digestibilidade, características químicas e possíveis contaminações. Segundo Nascif et al., (2004), as informações sobre os valores energéticos destes alimentos são limitadas, inclusive pela inconsistência na composição dos mesmos, por falta de padronização e controle de qualidade durante as etapas de processamento e armazenamento destes produtos.

Além da preocupação com o balanço energético para reprodutoras, a adoção de um ritmo reprodutivo adequado também permite melhorar o balanço nutricional destes animais.

Ritmos produtivos muito intensos e lactações seguidas sem qualquer descanso, podem repercutir negativamente na performance reprodutiva e na fertilidade da fêmea (Xiccato, 1996). A falha reprodutiva, neste caso, é a única defesa da fêmea frente a deficiência de energia.

Com a intensa atividade reprodutiva em coelhas, muitas vezes com sobreposição de fases, o metabolismo energético e protéico e a utilização de reservas do corpo para a síntese do leite e o crescimento fetal variam e dependem do estado fisiológico e do ritmo reprodutivo adotado, requerendo assim, estratégias nutricionais e técnicas de manejo diversificadas.

Um intervalo maior entre o final de uma lactação e o começo de outra, permite a restauração das reservas energéticas do corpo e uma resposta adequada para as próximas gestações e lactações.

Desta forma, desmame mais precoce, entre 25 a 28 dias, poderia melhorar o balanço energético das coelhas lactantes e gestantes, além de reduzir os riscos de transmissão de patógenos aos láparos por via materna (Gidenne & Fortun-Lamothe, 2002; Gutiérrez et al., 2002). Além deste aspecto, técnicas de manejo que permitam consumo precoce de alimentos sólidos, antecipando a maturidade do trato digestivo, podem melhorar o aproveitamento dos nutrientes, com reflexos positivos no desempenho após a desmama (Faria et al., 2004).

Com relação a maturidade do trato digestivo, em razão dos elevados níveis de amido utilizados no balanceamento de dietas para coelhos, associados a redução na taxa de fibra, observam-se disfunções digestivas cada vez mais freqüentes, particularmente em animais jovens, associadas a modificações da motricidade digestiva, alterações fermentativas no ceco e diarréias (Gidenne, 1996). A incompleta digestão do amido, em animais jovens, pode estar associada ao sistema enzimático pouco desenvolvido; o consumo precoce de alimentos sólidos estimularia a atividade microbiana do ceco, antecipando a maturidade digestiva deste segmento do trato digestivo.

De modo geral, o que se verifica é que, quanto mais cedo iniciar a ingestão de alimento sólido antes da desmama, menos problemas digestivos terão estes animais após a desmama. Padilha et al. (1996) estudando a microflora cecal e o padrão de fermentação em coelhos jovens alimentados exclusivamente com leite, concluíram que a ingestão de sólido é o fator principal para o estabelecimento da flora fibrolítica e do padrão de fermentação cecal. Portanto, é de interesse estimular a ingestão de alimento sólido, em coelhos jovens, o mais cedo possível antes da desmama para promover o estabelecimento da flora simbiótica.

Desta forma, a possibilidade de antecipar os processos de maturidade do trato digestivo dos láparos por meio do manejo de dietas que estimulem precocemente a liberação de enzimas ligadas à digestão de nutrientes de dietas sólidas, vem ao encontro das recentes preocupações de pesquisadores na área de cunicultura, tendo em vista suas ligações com distúrbios digestivos responsáveis por elevadas taxas de mortalidade na fase peri-desmama (Faria et al., 2004).

Para a inclusão de níveis adequados de gorduras na dieta animal, deve-se considerar a fonte utilizada, considerando que as gorduras de origem animal, geralmente, são menos digestíveis do que os óleos vegetais, devido principalmente, ao perfil e proporção dos diferentes ácidos graxos contidos nestas fontes. Desta forma, a adição de óleos vegetais ricos em ácidos graxos poliinsaturados, apesar de melhor utilização digestiva, devem apresentar um limite de inclusão nas dietas. Quando a inclusão de gordura é muito elevada, acima de 8%, a energia digestível freqüentemente decresce, provavelmente devido a eficiência digestiva e a atividade da microflora do ceco, que são negativamente afetadas pelo excesso de gorduras (Maertens et al., 1986; Falcão e Cunha et al., 1996).

Ressaltando as vantagens da utilização de gordura em dietas para coelhos, a inclusão das mesmas na alimentação animal pode ainda melhorar a palatabilidade das rações, fornecer ácidos graxos essenciais e servir como veículo de vitaminas lipossolúveis.

Considerando estes aspectos, a substituição de parte do amido por óleo nas rações de animais recém-desmamados, pode ser uma alternativa na prevenção das desordens digestivas que acometem os coelhos nesta fase, além de melhorar qualitativamente a carcaça já que, a composição em ácidos graxos na carcaça de coelhos, assim como em outras espécies animais não ruminantes, é um reflexo do perfil em ácidos graxos presentes na dieta (Cobos et al., 1993; Cheeke, 1995; Gondret et al., 1998; Ouhayoun, 1998). Desta forma, dietas contendo ácidos graxos insaturados proporcionará a obtenção de carcaças com melhor qualidade nutricional para o consumo humano.

Pesquisadores de todo o mundo têm realizado trabalhos experimentais modificando rações com inclusão destes ácidos na alimentação de animais, com o objetivo de detectar acréscimos em suas percentagens. Uma vez ocorrida a transferência destes ácidos da dieta para a carne dos animais, os mesmos serão transferidos para o homem, proporcionando efeitos benéficos para a saúde (Ruiz et al., 2004).

Os ácidos graxos são ácidos orgânicos que diferem entre si no comprimento da cadeia e no número de duplas ligações presentes na mesma, induzindo, em humanos, alterações relevantes nos níveis de lipídios e de lipoproteínas sanguíneas.

Nas últimas décadas a prevalência de doenças cardiovasculares tem aumentado progressivamente, tornando-se um grave problema de saúde pública. Alguns estudos têm demonstrado haver uma associação negativa com a ingestão de gorduras insaturadas e a prevalência destas doenças. Esses conhecimentos motivaram uma evolução nas recomendações dos ácidos graxos poliinsaturados, visando melhor utilização destes e respeitando-se uma proporção adequada na dieta, a fim de diminuir a prevalência das doenças cardiovasculares (Lima et al., 2000).

A carne é considerada um alimento nobre para o homem pela qualidade das proteínas e, principalmente, pela presença de ácidos graxos essenciais. Com relação a este aspecto, a composição de ácidos graxos de produtos cárneos, deve receber atenção especial nas pesquisas, pelo fato de causar implicações na saúde humana. Além de diminuir o total de gordura consumida, nutricionistas recomendam um maior consumo

de ácidos graxos poliinsaturados e especialmente ácidos graxos n-3 a custa do n-6. Recomendações do *Department of Health*, são de que o valor da razão n-6/n-3 seja de no máximo 4, enquanto que a razão da somatória de ácidos graxos poliinsaturados/ácidos graxos saturados, seja superior a 0,45, sendo que valores inferiores, consitui uma dieta pouco saudável (Department of Health, 1994).

O consumo moderado de alimentos fontes de ácidos graxos insaturados está relacionado com a diminuição dos níveis de colesterol circulante e, conseqüentemente, ao menor risco no aparecimento de doenças cardiovasculares.

Em animais, os ácidos graxos saturados e os poliinsaturados da série n-9 são sintetizados endogenamente, sendo o principal representante desta série, o ácido oléico (18:1n-9). Entre os ácidos graxos poliinsaturados, destacam-se principalmente os da família *ômega-3* (ω -3) ou n-3 e *ômega-6* (ω -6) ou n-6, aos quais são atribuídos vários efeitos benéficos à saúde humana. Os ácidos graxos da família *ômega-3* (ácido linolênico) e *ômega-6* (ácido linoléico) não são sintetizados pelas células dos organismos animais, sendo desta forma considerados essenciais, devendo ser adquiridos através da alimentação.

A carência de ácidos graxos essenciais na alimentação dos mamíferos (especialmente no homem) conduz a transtornos de crescimento, mudanças na pele, alterações imunológicas, neurológicas e sérios transtornos comportamentais (Innis, 1991).

Os ácidos graxos poliinsaturados n-6 são encontrados em óleos vegetais e animais. Algumas plantas como soja, linhaça, canola e principalmente algas, apresentam ácidos graxos poliinsaturados n-3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A.M.V.; CARREGAL, R.D.; FERREIRA, R.G. Digestibilidade aparente de dietas contendo diferentes níveis de amido para coelhos em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(3): 769-775, 2000.

CASTELLINI, C.; BATTAGLINI, M. Influenza della concentrazione energetica della razione e del ritmo riproduttivo sulle performance delle coniglie. *In: CONGRESSO NAZIONALE ASPA, 9. Proceedings...* Itália: ASPA, 1991. p. 477-488.

CERVERA, C.; PASCUAL, J.J. Alimentación energética en conejas reproductoras. *In: XXIII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA, 1998, Zaragoza. Proceedings...* Zaragoza: ASESCU, 1998. p. 23-37.

CHEEKE, P.R. *Rabbit feeding and nutrition*. Oregon: Academic Press, 1987. 380p.

CHEEKE, P.R. *Alimentación y nutrición del conejo*. Zaragoza: Acríbia, 1995. 429p.

COBOS, A., CAMBERO, M.I., ORDÓÑEZ, J.A., et al. Effect of fat-enriched diets on rabbit meat fatty acid composition. *Journal of Science Food and Agriculture*, v.75, p.83-88, 1993.

DE BLAS, C.. *Alimentación del conejo*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 1989. 175p.

DE BLAS, C. & WISEMAN, J. *The nutrition of the rabbit*. Cab International, UK, 1998. 344p.

DEPARTMENT OF HEALTH. Nutritional aspects of cardiovascular disease. *Report on Health and Social Subjects*. London, 1994.

FALCÃO E CUNHA, L.; BENGALA FREIRE, J.P.; GONZALES, A. Effect of fat level and fiber nature on performances, digestibility, nitrogen balance and digestive organs in growing rabbits. *6th World Rabbit Congress*, Toulouse, vol. 1, 1996.

FARIA, H.G.; SCAPINELLO, C.; PERALTA, R.M.; GIDENNE, T.; FURLAN, A.C.; ANDREAZZI, M.A. Digestibilidade e desempenho de coelhos oriundos de quatro padrões de alimentação até a desmama alimentados com dietas contendo diferentes

níveis de amido após a desmama. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 5, p. 1172-1180, 2004.

FORTUN-LAMOTHE, L.; BOLET, G. Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *Production Animal*, v. 8, n. 1, p. 49-56, 1995.

FORTUN-LAMOTHE, L.; GIDENNE, T. Estrategias alimentarias en el periodo predestete. *Cunicultura*. V27, n. 157, 2002.

GIDENNE, T. Apport de fibres et d'amidon pour lê lapin à l'engraissement. *Cuniculture*, v. 23, n. 1, p. 18-22, 1996.

GIDENNE, T.; FORTUN-LAMOTHE, L. Recents advances in nutritional needs of the young rabbit and in feeding system around weaning. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. *Anais...Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 2002. p. 332-353.

GONDRET, F., MOUROT, J., LEBAS, F., et al. Effects of dietary fatty acids on lipogenesis traits in muscle, adipose tissue and liver of growing rabbits. *Animal Science*, v.66, p.483-489, 1998.

GUTIÉRREZ, I.; ESPINOSA, A.; NICODEMUS, N. et al. Avances en el diseño de piensos de arranque para el destete precoz de gazapos. *Cunicultura*. V. 27, n. 158, p. 229-235, 2002.

INNIS, S.M. Essential fatty acids in growth and development. *Prog. Lipid Res.* 30, 39-103, 1991.

LANG, J. The nutrition of the comercial rabbit. Part 1 – Physiology, digestibility and nutrient requirements. *Nutrition Abstracts Reviews*, v. 51, n. 4, p. 197-221, 1981.

LIMA, F.E.L.; MENEZES, T.N.; TAVARES, M.P. et al. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. *Rev. Nutr.*, maio/ago. 2000, vol. 13, nº 2, p.73-80.

LLEONART, F.R. *Tratado de Cunicultura. Anatomía y fisiología del aparato digestivo*. Barcelona: Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura, 1980, v. 1, p. 61-84.

LOPES, D.C.; ROSTAGNO, H.S.; DONZELE, J.L. Níveis de energia digestível em dietas de matrizes da raça Nova Zelândia Branco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26(6):1165-1172. 1997.

MAERTENS, L.; HUYGHEBAERT, G.; DE GROOTE, G. Digestibility and digestible energy content of various fats for growing rabbits. *Cuni-Sciences*. 3, 7-14. 1986.

MANZANO, A.; WANDERLEY, R.C.; ESTEVES, S.N. Óleo de soja e gordura animal na alimentação de eqüinos. *Rev. Soc. Brás. Zoot.* 24(5):788-799. 1995.

NASCIF, C.C.C.; GOMES, P.C.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNE, H.S. Determinação dos valores energéticos de alguns óleos e gorduras para pintos de corte machos e fêmeas aos 21 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, nº 2. Viçosa, 2004.

OUHAYOUN, J. Influence of the Diet on Rabbit Meat Quality In: DE BLAS, C., WISEMAN, J. *The Nutrition of the Rabbit*, Cambridge-UK: CABI Publishing, 1998. p.177-195.

PADILHA, M.T.S.; LICOIS, D.; GIDENNE, T. et al. Caecal microflora and fermentation pattern in exclusively milk-fed Young rabbits. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6, 1996, Toulouse. *Proceedings...* Toulouse: AFC, 1996. p. 247-250.

PAPP, Z.; RALAI, P; KÓSA, E. Effect of dietary energy level on performance in female rabbits. In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING, 7, 2000, Valencia. *Proceedings...* Valencia: ACAF, 2000. p. 253-258.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETTO, M. Energy and protein retention and partition in pregnant and nonpregnant rabbit does during the first pregnancy. *Cuniculture Science*, v. 6, n. 1, p. 19-29, 1990.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETTO, M. Utilization and partition of digestible energy in primiparous rabbit does in different physiological states. *Proceedings of the 12th International Symposium on Energy Metabolism*, Zurich, p.284-287, 1991.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETTO, M.; DALLE-ZOTTE, A. Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. *Animal Production*, n. 55, p. 153-162, 1992.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G. Energy metabolism and requirements. In: DE BLAS, J.C.; EISEMAN, J. (Ed.). *The nutrition of the rabbit*. Wallingford: CAB Int. 1998. p. 103-132.

PASCUAL, J.J.; CERVERA, C.; DE BLAS, E. et al. Effect of high fat diets on the performance and food intake of primiparous and multiparous rabbit does. *Animal Science*, n. 66, p. 491-499, 1998.

RUIZ, M.R.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N.E.; VISENTAINER, J.V. Ácidos graxos essenciais (precursores) em carnes. *Revista Nacional da Carne*. Nº 332, 2004.

XICCATO, G.; PARIGI-BINI, R.; DALLE-ZOTTE, A. et al. Effect of dietary energy level, addition of fat and physiological state on performance and energy balance of lactating and pregnant rabbit does. *Animal Science*, n. 61, p. 387-398, 1995.

XICCATO, G. Nutrition of lactating does. *Proceedings of the 6th World Rabbit Congress*, Toulouse, France, v. 1, p. 29-47, 1996.

OBJETIVOS GERAIS

Considerando a importância da fase de reprodução como ponto determinante no sucesso de uma criação de coelhos, no que diz respeito a nutrição e manejo adotados no plantel e tendo em vista a importância dos Ácidos Graxos Insaturados na alimentação humana e a capacidade dos coelhos em refletir a composição da dieta na carcaça a partir da transformação metabólica dos nutrientes da mesma, foram realizados três experimentos com o objetivo de avaliar os efeitos de dois níveis de energia digestível nas rações de matrizes (2600 e 2800 kcal ED/kg) e duas idades de desmama (28 e 35 dias de idade) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de coelhas, o desempenho de coelhos, da desmama ao abate e perfil de ácidos graxos na carcaça de coelhos alimentados com dietas contendo dois níveis de amido (16% ou 21%) com inclusão ou não de óleo de soja.

I - Desempenho Produtivo e Reprodutivo de Coelhas da Raça Nova Zelândia Branco Submetidas a Diferentes Níveis de Energia Digestível nas Dietas e Idades de Desmama de Lápáros

RESUMO

Foi conduzido um experimento com o objetivo de avaliar os efeitos de dois níveis de energia digestível nas rações (2600 e 2800 kcal ED/kg) e duas idades de desmama (28 e 35 dias de idade) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo das matrizes e crescimento dos lápáros até a desmama. Foram utilizadas 240 ninhadas oriundas de 80 matrizes nulíparas, avaliando três ciclos reprodutivos, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2x3 (2600 e 2800kcal ED/kg de ração *versus* desmama dos lápáros aos 28 e aos 35 dias de idade *versus* três ciclos reprodutivos), com 20 repetições. Foram coletados os dados de peso vivo das coelhas no início do experimento, a cada cobertura, no dia do parto e a desmama (28 ou 35 dias de idade). Também foram coletados dados referentes ao tamanho e peso das ninhadas ao nascimento, aos 21 dias e ao desmame e o consumo de ração durante as diferentes fases da reprodução. Os níveis de energia digestível nas dietas e a idade da desmama não influenciaram o número de coberturas por ciclo reprodutivo das matrizes. Do mesmo modo, apenas a ordem de parto influenciou o tamanho da ninhada ao nascer, onde o número de lápáros nascidos aumentou no segundo e terceiro ciclo reprodutivo. Para o peso da ninhada a desmama, indiferente do nível energético, a desmama aos 35 dias de idade propiciou ninhadas mais pesadas em relação a desmama aos 28 dias. A ordem de parto também teve efeito significativo sobre essa característica, onde o peso da ninhada a desmama no terceiro ciclo reprodutivo foi superior aos primeiros dois ciclos. O peso das matrizes a desmama, no primeiro e segundo ciclo reprodutivo, cujos lápáros foram separados das mães aos 28 dias, foi maior em relação àquelas que desmamaram seus lápáros aos 35 dias de idade. A desmama mais precoce propiciou melhor condição corporal das matrizes, porém, fêmeas que desmamaram seus lápáros aos 35 dias tiveram taxa de fertilidade superior com relação às fêmeas que desmamaram seus lápáros aos 28 dias.

Palavras-chave: desempenho reprodutivo, energia digestível, idade de desmama, taxa de mortalidade, fertilidade

I - Reproductive and Productive Performance of White New Zealand Female Rabbits Which Were Submitted to Different Levels of Digestible Energy on Diet and Litter Weaning Ages

ABSTRACT

An experiment was performed with the aim to evaluate the effects of two levels of digestible energy in rations (2600 and 2800 kcal DE/kg) and two weaning ages on the reproductive performance of females and growth of young rabbits until weaning. 240 litters from 80 first-birth females were used to evaluate three reproductive cycles and were allocated in a completely randomized design with a factorial scheme 2x2x3 (2600 and 2800 kcal DE/kg of ration *versus* young rabbits weaned at 28 and 35 days old *versus* three reproductive cycles), with 20 replications. Data about live weight of females were collected in three moments: beginning of the trial, each covering, birth day and weaning (28 or 35 days old). It was also recorded data about litter size and weight at birth, 21 days old and weaning and data about ration intake during the different reproduction phases. The levels of digestible energy on diet and weaning age showed no effect on the number of coverings per reproductive cycle. At the same time, only birth sequence affected the litter size, once the number of young rabbits that were born increased in the second and third cycles. For litter weight at weaning, no matter the energetic level, weaning at 35 days old provided heavier litters when compared to weaning at 28 days old. Birth sequence also showed significant effect on this characteristic, when the litter weight at weaning in the third reproductive cycle was higher than the first and the second ones. The weight of females at weaning in the first and second cycles, whose young rabbits were separated from their mothers at 28 days old, were higher when compared to those which weaned their litter at 35 days old. Early weaning provided better body condition of females, but females which weaned their litter at 35 days old showed superiority in fertility rate when compared to those that weaned their litter at 28 days old.

Key words: reproductive performance, digestible energy, weaning age, mortality rate, fertility

INTRODUÇÃO

Apesar da carência de informações científicas, as dietas e técnicas de alimentação e manejo para a fase de reprodução têm mudado consideravelmente ao longo dos anos na Cunicultura, buscando-se a maximização da produção e a preservação das reprodutoras em termos de sanidade do plantel.

Estudos indicam que o *déficit* energético é responsável pela redução do peso dos láparos ao desmame, decréscimo na produção de leite e falhas reprodutivas (Papp et al., 2000).

De acordo com Xiccato (1996), a exigência de energia para matrizes é influenciada por fatores como estado fisiológico do animal, ritmo reprodutivo, a ingestão voluntária de alimentos e a 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, tendo dificuldade em ingerir quantidades suficientes de ração para supri-las, tendo comprometidas suas reservas corporais na manutenção de parte da produção de leite (Cervera & Pascual, 1998). Além disso, a sobreposição de fases reprodutivas como gestação e lactação ou gestação e crescimento, esta situação em matrizes primíparas, levam a exigências relativamente altas de energia.

A ingestão voluntária de alimentos e, conseqüentemente, a ingestão de energia, fica seriamente limitada na fase de lactação/gestação, sendo necessário, um aumento na concentração energética da ração, o que poderia proporcionar uma maior ingestão de energia digestível (Cervera & Pascual, 1998).

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 (Cheeke, 1995; Manzano et al., 1995 e Xiccato, 1998), além de melhorar a palatabilidade, fornecer os ácidos graxos essenciais e servir como veículo de vitaminas lipossolúveis (Cheeke, 1995).

Um 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, onde a cobertura da fêmea é realizada 10 a 12 dias após o parto e os láparos desmamados aos 35 dias de idade. Desta forma, a intensa atividade reprodutiva das coelhas, muitas vezes com sobreposição de fases, pode repercutir negativamente na performance reprodutiva 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 (Fortun-Lamothe & Gidenne, 2002).

Desta forma, um intervalo maior entre o final de uma lactação e o começo de outra poderia atuar de forma positiva na performance reprodutiva destes animais.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de dois níveis de energia digestível, 2600 e 2800kcal ED/kg 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 láparos até a desmama.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá, no Setor de Cunicultura.

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 2x2x3 (2600 e 2800 kcal ED/kg 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 10 reprodutores da mesma raça, com idade média inicial de seis meses. Os machos selecionados foram mantidos em rigoroso controle sanitário e foram avaliados quanto condição corporal, qualidade macro e microscópica do sêmen, além do comportamento sexual. Os reprodutores receberam manejo alimentar de rotina da fazenda.

Os animais do rebanho de reprodução foram alojados, individualmente, em gaiolas de arame galvanizado, providas de bebedouro automático e comedouro semi-automático de chapa galvanizada, localizados em galpão de alvenaria, com cobertura de telha fibro-amianto, pé-direito de 3,5 metros, 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.

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 & Queiroz (2002).

TABELA 1 – Composição percentual e química das dietas experimentais para matrizes

Ingredientes	Unidade	Nível de ED (kcal/kg)	
		2600	2800
Farelo de Trigo	kg	18,90	15,00
Farelo de Soja	kg	17,80	19,30
Feno de Alfafa	kg	15,00	15,00
Feno de coast cross	kg	18,00	18,00
Milho	kg	27,07	26,61
Óleo de soja	kg	-	3,00
Calcário	kg	1,00	0,70
Fosfato bicálcico	kg	1,20	1,40
Sal comum	kg	0,40	0,40
Premix ¹	kg	0,50	0,50
DL-metionina 99	kg	0,08	0,08
L- lisina HCl	kg	0,05	-
BHT	kg	-	0,01
TOTAL	kg	100	100
Composição química analisada			
Matéria seca	%	89,00	89,00
Proteína bruta	%	17,00	17,00
FDN	%	27,52	26,13
FDA	%	15,68	15,32
Amido	%	21,33	20,46
Cálcio	%	1,07	1,00
Fósforo	%	0,68	0,68
Energia Digestível*	kcal/kg	2600	2800

1=Nuvital, composição por kg do produto: Vit A, 600.000 UI; Vit D, 100.000 UI; Vit E, 8.000mg; Vit K3, 200mg; Vit B1, 400mg; Vit B2, 600mg; Vit B6, 200mg; Vit B12, 2.000mcg; Ac. Pantotênico, 2.000mg; Colina, 70.000mg; Ferro, 8.000mg; Cobre, 1.200mg; Cobalto, 200mg; Manganês, 8.600mg; Zinco, 12.000mg; Iodo, 64mg; Selênio, 16mg; Metionina, 120.000mg; Antioxidante, 20.000 mg.

*Calculada com base nos valores de ED dos alimentos, segundo De Blas & Wiseman, (1998).

Foi adotado um ritmo reprodutivo de 42 dias (31 dias de gestação + cobertura no 11º dia pós-parto, Castellini, 1996), levando-se a coelha à gaiola do macho duas vezes ao dia: pela manhã e à tarde. 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 a 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 coberturas), taxas de mortalidade de láparos até o 21º dia e a desmama, segundo Roca (1994).

Diariamente, durante o período experimental, foram realizadas observações regulares das condições gerais dos animais, principalmente a ocorrência de distúrbios digestivos. Também foram registradas as temperaturas de máxima e mínima dentro do galpão, sempre às 08h00min, sendo que a máxima registrada foi de 29°C e a mínima, de 19°C.

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

$$Y_{ijkl} = \mu + E_i + I_j + O_k + EI_{ij} + EO_{ik} + IO_{jk} + e_{ijkl}, \text{ em que:}$$

Y_{ijkl} = observação relativa ao indivíduo 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 $i_1 = 2600$ kcal ED/kg, $i_2 = 2800$ kcal ED/kg;

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 a 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 de F a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos na avaliação das características ligadas a reprodução, de acordo com o efeito dos níveis energéticos das dietas das fêmeas, idade de desmama e ordem de parto, encontram-se na Tabela 2.

Os resultados das análises demonstraram que os níveis de energia digestível nas dietas e a idade a desmama não influenciaram ($P>0,05$) o número de coberturas por ciclo reprodutivo das matrizes. No entanto, a medida em que os ciclos se sucederam, observou-se um menor número de coberturas ($P<0,05$) para cada gestação.

O tamanho da ninhada ao nascer, aumentou com a sucessão das ordens de parto.

Pascual et al. (1998), diferentemente dos resultados deste experimento, observaram que a inclusão de óleo ou gordura nas dietas das coelhas múltiparas, 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).

O número de láparos nascidos vivos a cada ninhada e o tamanho da ninhada aos 21 dias e a desmama, não foram influenciadas ($P>0,05$) por qualquer dos fatores estudados.

Em pesquisa realizada por Maertens e De Groote (1988), com o objetivo de avaliar a influência de diferentes conteúdos energéticos da dieta (2318, 2629 e 2844 kcal ED/kg de ração) sobre a performance pós-parto de 90 matrizes, os autores observaram maior número de láparos nascidos e maior produção de leite nas coelhas que receberam ração com maior concentração energética. Ao contrário, Côtés (1994)

trabalhando com vários níveis de ED na ração, não observou influência da energia sobre o número e peso dos lárparos ao nascer, aos 21 dias e a desmama, ficando de acordo com os dados encontrados neste trabalho.

TABELA 2 – Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade a desmama (ID) e ordem de parto (OP) sobre o número de coberturas necessárias a cada ciclo reprodutivo (NC), tamanho da ninhada ao nascer (TN), nascidos vivos (NV), tamanho da ninhada aos 21 dias (TN21) e a desmama (TND)

Fatores	Níveis	Características Avaliadas				
		NC	TN	NV	TN21	TND
ED (kcal/kg)	2600	1,50a	7,90a	7,37a	5,73a	5,48a
	2800	1,58a	8,01a	7,48a	5,86a	5,61a
	Média	1,54	7,95	7,42	5,79	5,54
ID (dias)	28	1,57a	7,97a	7,34a	5,79a	5,59a
	35	1,50a	7,93a	7,49a	5,80a	5,51a
	Média	1,53	7,95	7,41	5,795	5,55
OP	1	1,73a	7,30b	6,79a	5,25a	5,04a
	2	1,60a	8,38a	7,77a	6,14a	5,75a
	3	1,29b	8,18ab	7,70a	6,00a	5,84a
	Média	1,54	7,95	7,42	5,80	5,54
Média Geral		1,536	7,95	7,416	5,795	5,543
CV (%)		47,78	29,55	34,67	43,80	46,77
Pr>F	OP	0,008	0,01			

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 de F ($P<0,05$).

As médias de peso vivo da ninhada ao nascer, aos 21 dias e a desmama e pesos vivos médios dos lárparos ao nascer, aos 21 dias e a desmama, de acordo com os níveis de energia digestível nas dietas das matrizes, idade a desmama e ordem de parto, encontram-se na Tabela 3.

Os níveis de energia digestível nas dietas e a idade a desmama não influenciaram ($P>0,05$) o peso vivo da ninhada ao nascer, no entanto, o peso vivo da ninhada ao nascer aumentou ($P<0,05$) a medida em que se sucederam os ciclos reprodutivos avaliados.

O peso da ninhada aos 21 dias foi mais elevado quando as fêmeas receberam a ração com nível mais elevado de energia (2800 kcal ED/kg de ração). Considerando que até esta idade o leite é praticamente a única fonte de nutrientes para os lárparos, este efeito deve-se, provavelmente, a maior produção de leite das matrizes alimentadas com

as rações contendo o nível mais elevado de energia digestível. No entanto, o peso da ninhada a desmama não sofreu influência dos níveis energéticos das dietas das matrizes. Segundo Xiccato et al. (2000), os láparos a partir dos 21 dias começam a consumir ração, havendo um ganho de peso compensatório destes animais a partir desta idade.

TABELA 3 – Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade a desmama (ID) e ordem de parto (OP) sobre o peso vivo da ninhada ao nascer (PVN), peso da ninhada aos 21 dias (PN21) e a desmama (PND) e peso vivo médio dos láparos ao nascer (PVLN), aos 21 dias (PVL21) e a desmama (PVL21) e a desmama (PVL21)

Fatores	Níveis	Características estudadas (g)					
		PVN	PN21	PND	PVLN	PVL21	PVL21
ED (kcal/kg)	2600	377,20a	1645,3b	3435,2a	51,73a	289,15a	605,52a
	2800	375,23a	1801,1a	3602,2a	50,11a	299,27a	610,08a
	Média	376,21	1723,2	3518,7	50,92	294,21	607,80
ID (dias)	28	370,45a	1714,2a	2650,7b	51,63a	297,37a	464,01b
	35	381,71a	1724,2a	4324,0a	50,31a	290,68a	743,50a
	Média	376,08	1719,2	3487,3	50,97	294,02	603,75
OP	1	330,4b	1565,1b	3262,2b	48,90b	287,47a	599,87a
	2	386,1a	1735,8ab	3545,8ab	51,09ab	291,81a	607,79a
	3	412,0a	1847,7a	3717,9a	52,85a	302,24a	614,82a
	Média	376,2	1716,2	3508,6	50,95	293,84	607,49
Média Geral		376,16	1719,5	3504,9	50,95	294,02	606,35
CV (%)		30,10	30,63	31,34	18,37	25,52	19,75
Interação	2600*28		1556,6b	2460,9c			
ED*ID	2600*35		1738,8ab	4463,3a			
	2800*28		1911,9a	2890,0b			
	2800*35		1709,8ab	4187,1a			
ED*OP	2600*1				47,51b		
	2600*2				52,06ab		
	2600*3				55,60a		
	2800*1				50,41ab		
	2800*2				50,05ab		
	2800*3				49,88ab		
Pr<	ED	ns	0,02	ns	ns	ns	ns
	ID	ns	ns	0,001	ns	ns	0,001
	OP	0,001	0,01	0,06	0,062	ns	ns
	ED*ID	ns	0,008	0,02	ns	ns	ns
	ED*OP	ns	ns	ns	0,015	ns	ns

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 de F ($P<0,05$).

A ordem de parto influenciou o peso da ninhada aos 21 dias, sendo maior ($P<0,05$) a partir do segundo ciclo reprodutivo.

Verificou-se ainda, para o peso da ninhada aos 21 dias, interação ($P < 0,05$) entre energia digestível e idade a desmama, onde somente quando a desmama foi realizada aos 28 dias, o aumento da energia digestível na ração das matrizes melhorou o peso da ninhada aos 21 dias de idade.

Com relação ao peso da ninhada a desmama, os dados demonstram que, indiferente do nível energético, desmama aos 35 dias de idade, conforme o esperado, propiciou ninhadas mais pesadas em relação ao desmame aos 28 dias. O efeito da interação entre energia digestível e idade a desmama comprova a diferença de peso devido à idade. A ordem de parto também teve efeito significativo sobre esta característica, onde o peso da ninhada a desmama no terceiro ciclo reprodutivo foi superior aos dois primeiros ciclos.

Foi observada interação significativa entre os níveis de energia e a ordem de parto para o peso vivo médio dos láparos ao nascer, onde o menor peso médio foi obtido no nível 2600 kcal ED/kg durante o primeiro ciclo reprodutivo e o maior peso médio foi obtido no mesmo nível energético, mas durante o terceiro ciclo reprodutivo. Desta forma, a ordem de parto teve efeito somente para as dietas com baixo nível energético (2600 kcal ED).

Para o peso médio dos láparos aos 21 dias não ocorreram diferenças significativas, enquanto o peso médio dos láparos a desmama teve influência apenas da idade a desmama, sendo superior, como esperado, para os animais desmamados aos 35 dias de idade.

Xicatto et al. (1995), ao estudarem diferentes níveis de energia (2695, 2851 e 2906 kcal ED/kg 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 alguns dos resultados obtidos neste experimento.

Papp et al. (2000) avaliando o efeito de diferentes níveis de energia (2796 e 3035 kcal ED/kg) da dieta sobre a performance de coelhas primíparas e múltiparas, durante uma gestação e lactação, afirmaram que as múltiparas que receberam a dieta rica em energia apresentaram maior peso dos láparos ao nascimento (+6,2%), aos nove dias após o parto (+9,1%) e melhor ganho de peso (+16,5%) tanto das matrizes como da progênie. Contudo, não foram observadas diferenças dos níveis energéticos da ração sobre as primíparas.

O percentual de natimortos e a mortalidade nos períodos do nascimento aos 21 dias, nascimento a desmama e dos 21 dias a desmama, de acordo com os níveis energéticos, idade a desmama e ordem de parto, encontra-se na Tabela 4.

As análises demonstram que nenhuma das características de mortalidade avaliadas foram influenciadas ($P>0,05$) pelos fatores estudados à exceção da mortalidade dos láparos dos 21 dias à desmama, que foi maior ($P<0,05$) no segundo ciclo reprodutivo.

Estes resultados coincidem com os obtidos por Butcher et al. (1983) que, sem considerar a fonte energética, trabalharam com níveis altos e baixos de energia para coelhas em reprodução e não encontraram efeitos sobre o número e peso dos láparos a desmama e nem sobre a taxa de mortalidade até a desmama. No entanto, Parigi-Bini et al. (1996) observaram que o aumento da energia digestível em rações de fêmeas durante a gestação, aumentou a taxa de mortalidade no parto, isto deve-se a um aumento no peso individual dos láparos ao nascimento associado a um excessivo acúmulo de gordura nas fêmeas.

TABELA 4 – Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes, idade a desmama (ID) e ordem de parto (OP) sobre o percentual de natimortos (NAT) e mortalidade nos períodos do nascimento aos 21 dias (MN21), nascimento a desmama (MND) e dos 21 dias a desmama (M21D)

Fatores	Níveis	Características estudadas (%)			
		NAT	MN21	MND	M21D
ED (kcal/kg)	2600	7,46a	22,31a	30,73a	4,49a
	2800	7,31a	23,36a	26,29a	3,41a
	Média	7,38	22,83	28,51	3,95
ID (dias)	28	7,91a	21,35a	27,56a	3,14a
	35	6,90a	24,18a	29,59a	4,77a
	Média	7,40	22,76	28,57	3,95
OP	1	6,84a	25,28a	30,02a	3,06b
	2	7,59a	20,96a	28,45a	6,38a
	3	7,72a	22,23a	27,39a	2,34b
	Média	7,39	22,80	28,57	3,94
Média Geral		7,39	22,80	28,57	3,94
CV (%)		23,5	11,0	19,6	27,0

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 de F ($P<0,05$).

Os efeitos dos níveis energéticos e idade a desmama sobre o peso das fêmeas nas coberturas fecundantes e nos partos dos três ciclos reprodutivos avaliados encontram-se na Tabela 5.

A análise estatística demonstrou que o peso das fêmeas na cobertura fecundante e no parto durante os três ciclos reprodutivos avaliados não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis energéticos e idade a desmama. No entanto, o peso das matrizes tanto na cobertura como no parto aumentaram do primeiro para o segundo ciclo, estabilizando-se em seguida.

TABELA 5. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o peso das fêmeas na primeira cobertura (PFC1), segunda cobertura (PFC2) e terceira cobertura fecundante (PFC3), peso das fêmeas no primeiro parto (PFP1), segundo parto (PFP2) e terceiro parto (PFP3)

Idade de Desmama (dias)	ED (Kcal/kg)		Média
	2600	2800	
PFC1			
28	3458	3518	3488a
35	3415	3512	3463a
Média	3436a	3515a	3476B
PFC2			
28	3806	3799	3803a
35	3741	3810	3775a
Média	3773a	3805a	3789A
PFC3			
28	3911	3928	3920a
35	3753	3895	3824a
Média	3832a	3911a	3872A
PFP1			
28	3411	3543	3477a
35	3373	3477	3425a
Média	3392a	3509a	3451B
PFP2			
28	3606	3666	3636a
35	3500	3509	3504a
Média	3553a	3587a	3570AB
PFP3			
28	3619	3711	3665a
35	3530	3545	3538a
Média	3575a	3628a	3601A

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si pelo Teste de F ($P<0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P<0,05$).

Os efeitos dos níveis energéticos e idade da desmama sobre o peso das fêmeas nas desmamas durante os três ciclos reprodutivos encontram-se na Tabela 6.

TABELA 6. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o peso das fêmeas na primeira desmama (PFD1), segunda desmama (PFD2) e terceira desmama (PFD3)

Idade de Desmama (dias)	ED (Kcal/kg)		Média
	2600	2800	
PFD1			
28	3840	3851	3845a
35	3612	3754	3683b
Média	3726a	3803a	3764B
PFD2			
28	3989	4014	4001a
35	3736	3877	3807b
Média	3863a	3946a	3904AB
PFD3			
28	3994	4177	4085a
35	3884	3965	3927a
Média	3939a	4071a	4005A

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si pelo Teste de F ($P < 0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

Analisando o peso das matrizes a desmama, verificou-se que no primeiro e segundo ciclo reprodutivo, matrizes que tiveram seus láparos desmamados aos 28 dias de idade, apresentaram peso maior em relação àquelas que desmamaram seus láparos aos 35 dias de idade. Já no terceiro ciclo reprodutivo, essa característica não foi influenciada ($P > 0,05$). Também o peso das fêmeas a desmama de seus láparos aumentou do primeiro para o segundo ciclo, estabilizando a seguir.

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 em crescimento, com desenvolvimento fetal e produção de leite, resultando em uma melhor produtividade e condição corporal. Contudo, no presente trabalho, verificou-se apenas o efeito da idade a desmama sobre o peso da fêmea, concordando com Gidenne e Fortun-Lamothe, 2002; Gutiérrez et al., 2002, onde o desmame mais precoce (25 a 28 dias de idade), segundo os autores, poderia melhorar

o balanço energético das coelhas lactantes e gestantes, além de reduzir os riscos de transmissão de patógenos aos láparos por via materna.

O peso da ninhada na primeira, segunda e terceira desmama, bem como o peso total das três ninhadas desmamadas, consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos e o consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos dividido pelo peso total das três ninhadas desmamadas de acordo com os níveis de energia digestível nas dietas das matrizes e idade a desmama encontram-se na Tabela 7.

A análise estatística mostrou uma interação ($P < 0,05$) entre os níveis de energia e a idade a desmama, observada para o peso da ninhada no primeiro ciclo, onde os maiores pesos foram obtidos no nível 2600 kcal/Kg ED com desmama aos 35 dias de idade e no nível 2800 kcal/Kg ED com idade de desmama aos 28 dias de idade.

O aumento de energia na ração das fêmeas (2800 kcal ED) foi positivo para as ninhadas desmamadas aos 28 dias de idade já que se observou que os animais desmamados mais precocemente, oriundos de fêmeas que receberam ração mais energética, apresentaram peso maior com relação àqueles oriundos de fêmeas que receberam níveis mais baixos (2600 kcal ED) de energia na ração. Para os animais desmamados aos 35 dias de idade, o aumento na energia da ração não teve influência significativa, provavelmente devido ao fato destes animais iniciarem a alimentação sólida mais cedo.

O peso das ninhadas aumentou ($P < 0,05$) com a sucessão dos ciclos reprodutivos. Com relação ao peso total das ninhadas desmamadas, o peso das ninhadas desmamadas aos 35 dias, obviamente foi maior do que daquelas desmamadas aos 28 dias.

Petersen et al. (1992) avaliaram o efeito da desmama aos 25, 28, 31 e 35 dias de idade sobre o desenvolvimento dos láparos. Os autores observaram que não houve diferenças no desempenho pós-desmama dos animais, em qualquer das idades de desmame.

Esses mesmos resultados foram obtidos por Xiccato et al. (2000), que 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 uma perda de peso logo após o desmame, mas aos 32 dias de idade, esses animais tiveram o mesmo desempenho dos outros grupos.

Deste 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 a desmama mais precoce, não servindo para predizer um melhor desempenho dessas ninhadas pós-desmama em relação àquelas desmamadas aos 28 dias de idade.

TABELA 7. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o peso da ninhada na primeira desmama (PND1), peso da ninhada na segunda desmama (PND2), peso da ninhada na terceira desmama (PND3), peso total das três ninhadas desmamadas (PNT), consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos (CRT) e o consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos dividido pelo peso total das três ninhadas desmamadas (CRPT)

Idade de Desmama (dias)	ED (Kcal/Kg)		Média
	2600	2800	
PND1			
28	2166b	2907a	2536b
35	4472a	3582b	4027a
Média	3407a	3164a	3282C
PND2			
28	2649	2758	2703b
35	4012	4636	4324a
Média	3330a	3697a	3514B
PND3			
28	2547	3218	2882b
35	4674	4700	4687a
Média	3610a	3959a	3785A
PNT			
28	7439	8897	8168b
35	13256	12744	13000a
Média	10348a	10821a	10584
CRT			
28	38263	40361	39312b
35	48951	45747	47348a
Média	43607a	43054a	43330
CRPT			
28	5,35	4,58	4,97a
35	3,73	3,76	3,74b
Média	4,54a	4,17a	4,36

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo Teste de F ($P < 0,05$).

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

O consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos indiferentemente do nível energético, foi superior para as fêmeas submetidas a desmama de seus láparos aos 35 dias de idade, obviamente pelo maior período de tempo em relação à idade de desmama de 28 dias. Já para o consumo de ração das fêmeas durante os três ciclos reprodutivos dividido pelo peso total das três ninhadas desmamadas, foi observado um consumo de ração por quilograma de animais desmamados, superior para as ninhadas desmamadas aos 28 dias de idade, uma vez que as ninhadas desmamadas aos 35 dias de idade são mais pesadas, resultando no menor consumo de ração por quilograma de animal.

O efeito dos níveis de energia digestível nas dietas de matrizes e idade a desmama sobre o número total de coberturas realizadas durante os três ciclos reprodutivos e a taxa de fertilidade encontram-se na Tabela 8.

TABELA 8. Efeito dos níveis de energia digestível (ED) nas dietas de matrizes e idade a desmama (ID) sobre o número total de coberturas realizadas durante os três ciclos reprodutivos (NCB) e a taxa de fertilidade (TXF)

Idade de Desmama (dias)	ED (kcal/kg)		Média
	2600	2800	
NCB			
28	4,62	4,99	4,80a
35	4,24	4,41	4,32a
Média	4,43a	4,7a	4,56
TXF			
28	69,69	62,69	66,19b
35	76,57	75,22	75,89a
Média	73,12a	68,95a	71,04

Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo Teste de F.

O número total de coberturas realizadas durante os três ciclos reprodutivos não foi influenciado ($P>0,05$) pelas características avaliadas. No entanto, a taxa de fertilidade foi superior para as matrizes que desmamaram seus láparos aos 35 dias.

Xiccato (1996) diz que lactações seguidas sem qualquer descanso para recuperar as reservas, podem produzir repercussão negativa na performance reprodutiva e fertilidade da fêmea, o que não foi observado no presente trabalho.

CONCLUSÕES

A utilização de ração com maior teor de energia pelas fêmeas (2800 kcal ED), pode proporcionar maior disponibilidade de leite aos láparos e permitiu ninhadas mais pesadas aos 21 dias, podendo propiciar ninhadas mais pesadas ao desmame, particularmente se o mesmo for precoce.

O desmame precoce (28 dias de idade) propiciou uma melhor condição corporal para as matrizes no início da vida reprodutiva.

As matrizes que desmamaram seus láparos aos 35 dias de idade apresentaram taxa de fertilidade superior àquelas que tiveram seus láparos desmamados aos 28 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUTCHER, C. et al. The effect of dietary metabolizable energy concentration upon the pre and pos-weaning performance of growing rabbits. *A. P.*, v.36, n.2, p.229-236, 1983.

CASTELLINI, C. Recent advances in rabbit artificial insemination. *In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING*, 6, 1996, Toulouse. *Proceedings...* Toulouse: ACAF, 1996. p. 13-23.

CERVERA, C.; FERNÁNDEZ-CARMONA, J.; VIUDES, P. et al. Effect of remating interval and diet on the performance of female rabbits and their litters. *A. P.*, n.56, p.399-405, 1993.

CERVERA, C.; PASCUAL, J.J. Alimentación energética en conejas reproductoras. *In: XXIII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA*, 1998, Zaragoza. *Proceedings...* Zaragoza: ASESCU, 1998. p. 23-37.

CHEEKE, P.R. *Alimentación y nutrición del conejo*. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza, España, 1995.

CÔRTEZ, E. *Eficiência produtiva sazonal de coelhas reprodutrizes alimentadas com diferentes níveis de energia digestível*. 1994. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.

DE BLAS, C. & WISEMAN, J. *The nutrition of the rabbit*. Cab International, UK, 1998. 344p.

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*, n.62, p.615-620, 1996.

FORTUN-LAMOTHE, L.; GIDENNE, T. Estrategias alimentarias em el periodo pre-destete. *Cunicultura*. V. 27, n. 157, 2002.

GIDENNE, T.; FORTUN-LAMOTHE, L. Recents advances in nutritional needs of the young rabbit and in feeding system around weaning. *In: REUNIÃO ANUAL DA*

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. *Anais...Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 2002. p.332-353.

GUTIÉRREZ, I.; ESPINOSA, A.; NICODEMUS, N. et al. 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.; DE GROOTE, G. The influence of dietary energy content on the performances of post partum breeding does. *In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING*, 4., 1988, Budapeste. *Proceedings...* Budapeste: ACAF, 1988. p. 42-52.

MAERTENS, L. Rabbit nutrition and feeding: a review of some recent developments. *Proceedings of the fifth world rabbit congress. Journal of Applied Rabbit Research*, n. 15, p. 889-913, 1992.

MANZANO, A.; WANDERLEY, R.C.; ESTEVES, S.N. Óleo de soja e gordura animal na alimentação de eqüinos. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 24(5):788-799. 1995.

PAPP, Z.; RAFAI, P.; KÓSA, E. et al. Effect of dietary energy level on performance in female rabbits. *In: WORLD CONGRESS OF ANIMAL FEEDING*, 7, 2000, Valencia. *Proceedings...* Valencia: ACAF, 2000. p. 253-258.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; DALLE ZOTTE, A. et al. 1996. Effect of remating interval and diet on the performance and energy balance of rabbit does. *In: WORLD RABBIT CONGRESS*, 6., 1996, Toulouse. *Proceedings...* Toulouse: ACAF, 1996. p. 253-258.

PASCUAL, J.J.; CERVERA, C.; De BLAS, E. et al. Effect of high fat diets on the performance and food intake of primiparous and multiparous rabbit does. *Animal Science.*, n.66, p.491-499, 1998.

PETERSEN, J.; KLAUSDEINKEIN, J.F.; GERKEN, M. Influence of weaning age on development of live-weight and food consumption in young rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*. V.15, p.856-863, 1992.

ROCA, T. Uso de la gonadotrofina sérica (Gonaser) para mejorar los índices productivos en conejas reproductoras. *In: XIX SYMPOSIUM DE CUNICULTURA*, 1994, Silleda. *Proceedings...* Silleda: ADESCU, 1994. p. 89-93.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS – SAS. User's guide: statistics. 5 Ed. Cary, 1985.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). 3. ed. Viçosa: *Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária*, 2002. 235p.

XICCATO, G.; PARIGI-BINI, R.; DALLE-ZOTTE, A. et al. Effect of dietary energy level, addition of fat and physiological state on performance and energy balance of lactating and pregnant rabbit does. *Animal Science*, n,61, p.387-398, 1995.

XICCATO, G. Nutrition of lacting does. *Proceedings of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France*, v. 1, p. 29-47, 1996.

XICCATO, G. Fat digestion. *In: De Blas, C. and Wiseman, J. (Ed.). The nutrition of the rabbit*, CABI Publishing, Cambridge-UK. p. 55-67, 1998.

XICCATO, G.; TROCINO, A.; SARTORI, A. et al. Early weaning of rabbit: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. *Proceedings of the 7th World Rabbit Congress, València, Spain*, v.1, p. 483-490, 2000.

VAN MANEN, D.G.; VERSTEGEN, M.W.A.; MEIJER, G.W. et al. Growth performance by rabbits after isoenergetics substitution of dietary fat for carbohydrates. *Nutrition Reproduction International*, v. 40, n. 3, p. 443-450, 1989.

II - Avaliação de Desempenho de Coelhos Alimentados com Diferentes Níveis de Amido da Desmama ao Abate, Oriundos de Matrizes Submetidas a Diferentes Níveis de Energia na Dieta e Idade de Desmama dos Lápáros

RESUMO

Foram avaliadas 240 ninhadas de coelhos, da desmama ao abate, em três ordens de parto (OP) oriundas de matrizes submetidas a diferentes níveis de energias na dieta e desmama dos lápáros. Os tratamentos em esquema 2x2x2x3 (2600 e 2800 kcal ED/kg até desmama *versus* desmama aos 28 e 35 dias *versus* dietas com alto ou baixo amido (16% ou 21%) da desmama ao abate *versus* três ordens de parto), 10 repetições (ninhada). A redução nos níveis de amido foi obtido com inclusão de óleo de soja na dieta. As pesagens foram realizadas ao desmame, aos 50 dias de idade e ao abate (70 dias). Foram avaliados consumo de ração, ganho de peso diário, conversão alimentar, características de carcaça e o custo de ração por quilograma de peso vivo ganho. O nível de 2600 kcal/kg de ração elevou o ganho de peso, melhorou a conversão alimentar e reduziu custo da ração no período do desmame aos 50 dias e resultou em carcaças mais pesadas. A desmama aos 28 dias reduziu o consumo médio de ração da desmama ao abate. O nível mais elevado de amido reduziu o consumo médio até 50 dias de idade e reduziu os custos. A seqüência da OP elevou o peso vivo aos 70 dias, ganho de peso diário, o consumo de ração e o peso das vísceras comestíveis. Os dados sugerem o uso de ração com 2600 kcal D/kg, desmame aos 28 dias e 21% de amido na ração dos coelhos da desmama ao abate.

Palavras-chave: desempenho produtivo, níveis de amido, níveis de energia, idade de desmama, avaliação quantitativa de carcaça

II - Performance Evaluation of Rabbits Fed to Different Starch Levels from Weaning to Slaughter and Descended from Females Which Were Submitted to Different Levels of Energy on Diet and Litter Weaning Age

ABSTRACT

240 litters of rabbits were used, from weaning to slaughter, in three birth sequences (BS) derived from females which were submitted to different levels of energy on diet and weaning age of young rabbits. Treatments were allocated in a factorial design 2x2x2x3 (2600 and 2800 kcal DE/kg until weaning *versus* weaning at 28 and 35 days *versus* diets with high or low starch (16% or 21%) from weaning to slaughter *versus* three birth sequences), 10 replications (litters). The reduction of starch levels was accomplished with the addition of soybean oil on the diets. Weighing was done at weaning, 50 days old and slaughter (70 days old). Evaluations about ration intake, daily weight gain, feeding conversion, carcass characteristics and ration cost per kilogram of gained live weight were performed. The 2600 kcal/kg level improved weight gain, feed conversion, providing a heavier carcass, and reduced the expenses from weaning to 50 days old. Weaning at 28 days reduced ration average intake from weaning to slaughter. The higher level of starch reduced average intake until 50 days of age and also reduced the cost. The birth sequence increased live weight at 70 days, daily weight gain, ration intake and weight of edible viscera. The results suggest the use of a 2600 kcal DE/kg ration, weaning at 28 days and 21% of starch on diet for rabbits from weaning to slaughter.

Key words: productive performance, starch levels, energy levels, weaning age, carcass qualitative evaluation

INTRODUÇÃO

Na Cunicultura, além dos aspectos reprodutivos que merecem atenção especial, já que deles dependem o sucesso de qualquer criação de coelhos, existem também àqueles ligados ao desempenho dos animais na fase de crescimento, entre a desmama e o abate. Esta é uma fase particularmente sensível e que exige bastante atenção, pois é neste momento que os animais estarão deixando de se alimentar de leite materno, passando a consumir exclusivamente alimentos sólidos.

Pesquisas demonstram que o aparelho digestivo dos animais no momento da desmama, que normalmente ocorre em torno de 30 dias, não está completamente adaptado para digerir o novo alimento, levando a distúrbios digestivos freqüentes. Desta forma, as mudanças na composição da dieta destes animais, particularmente com o aumento da ingestão de amido, alteram a natureza da digesta que chega ao ceco, com conseqüentes mudanças nos processos de fermentação (Faria et al., 2004). Isso ocorre devido a produção insuficiente da enzima amilase pancreática, na fase peri-desmama, responsável pela quebra do amido no intestino delgado. A amilase pancreática começa a ser produzida a partir dos 20 dias de idade, quando os láparos iniciam o consumo de ração, quando ainda são lactantes.

De acordo com Scapinello et al. (1999), a atividade das enzimas amilase e maltase dobra entre o desmame (em torno de 32 dias) e aos 42 dias de idade. Porém a maturidade digestiva se completa em torno dos 50 dias de idade.

Durante o período de início da alimentação sólida, a partir dos 20 dias de idade aproximadamente, os láparos são capazes de digerir eficientemente a gordura, devido a alta atividade da lipase durante a fase de lactação, já que o leite das coelhas apresenta grande quantidade de gordura, em torno de 12%.

Se considerarmos que dietas para coelhos formuladas à base de alimentos de origem vegetal têm no amido a principal fonte de energia, a estreita relação entre eficiência alimentar e sanidade em coelhos, constitui-se fator limitante para elevada inclusão de cereais em dietas ou rações completas (Arruda, 2000), já que a ocorrência de enterites, principalmente logo após a desmama, é a maior causa de perdas econômicas na exploração comercial de coelhos.

Desta forma, a substituição de parte do amido por gorduras, em rações de alta energia, pode ser uma alternativa na prevenção das desordens digestivas que acometem os coelhos em fase de crescimento.

Além disso, um desmame precoce, com o consumo de alimento sólido sendo iniciado mais cedo pelos láparos, poderia trazer um incremento na produção das enzimas responsáveis pela maturidade completa do trato digestivo dos animais no período pré-desmama. De acordo com Maertens & De Groot (1990), o consumo precoce de alimentos sólidos pode estimular a secreção enzimática, diminuindo os problemas digestivos após a desmama.

Segundo Fortun-Lamothe & Gidenne (2002), 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. A partir dos 25 dias de idade, o consumo de ração aumenta em cinco gramas por dia.

De acordo com os mesmos autores acima, quando se utiliza a mesma ração para a alimentação das fêmeas e láparos até a desmama, tem-se que chegar a um ponto comum entre as necessidades nutricionais de ambos. Uma boa solução, principalmente quando se refere a uma desmama precoce, seria a redução do nível de amido na ração, mantendo-se um alto nível de energia, através da adição de gordura.

Neste contexto, visando a prevenção dos distúrbios digestivos e ao mesmo tempo procurando otimizar o rendimento produtivo na fase da desmama ao abate, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho de coelhos da desmama ao abate alimentados com diferentes níveis de amido na dieta (16% ou 21%), com inclusão ou não de óleo de soja, oriundos de três ciclos reprodutivos de matrizes submetidas a diferentes níveis de energia na dieta e diferentes idades de desmama dos láparos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá, no Setor de Cunicultura.

Foram avaliados 240 ninhadas de coelhos, oriundos de três ciclos reprodutivos de 80 matrizes. Antes da desmama, os animais se alimentaram com dois tipos de rações, a mesma fornecida as matrizes, uma com 2600 kcal ED/kg e outra com 2800 kcal ED/kg e, a partir da desmama até o abate, os animais tiveram acesso a duas possíveis rações formuladas com 2500 kcal de energia digestível/kg e demais nutrientes de acordo com as exigências para coelhos em crescimento (Lebas, 1989), variando apenas os níveis de amido com a inclusão ou não de óleo de soja (Tabela 1). As rações foram peletizadas a seco e o seu fornecimento e o de água foram à vontade.

Os animais foram alojados em gaiolas de arame galvanizado, providas de bebedouro automático e comedouro semi-automático de chapa galvanizada, localizados em galpão de alvenaria, com cobertura de telha francesa, pé-direito de 3,5 m, piso de alvenaria, paredes laterais de 30 cm, em alvenaria e o restante em tela e cortina plástica para controle de ventos.

Os animais foram distribuídos em um delineamento em esquema fatorial 2x2x2x3 (dietas com 2600 e 2800 kcal ED/kg até a desmama *versus* desmama aos 28 ou 35 dias de idade *versus* dietas com 2500 kcal ED/kg com alto (21%) ou baixo (16%) nível de amido da desmama ao abate *versus* três ordens de parto), com 24 tratamentos e 10 repetições.

Os animais foram pesados no início do experimento (28 ou 35 dias de idade), aos 50 dias e no final do experimento, aos 70 dias de idade.

TABELA 1 – Composição das dietas experimentais utilizadas para coelhos da desmama ao abate

Ingredientes	Unidade	Nível de Amido	
		Alto amido	Baixo amido
Farelo de Trigo	kg	16,30	25,00
Farelo de Soja	kg	12,53	11,60
Feno de Alfafa	kg	15,00	15,00
Feno de coast cross	kg	26,00	26,00
Milho	kg	27,80	17,60
Óleo de soja	kg	-	2,50
Calcário	kg	0,70	1,00
Fosfato bicálcico	kg	0,50	0,10
Sal	kg	0,40	0,40
Premix ¹	kg	0,50	0,50
DL-metionina 99	kg	0,14	0,15
L-lisina HCl	kg	0,13	0,14
BHT	kg	-	0,01
TOTAL	kg	100	100
Composição química analisada			
Matéria seca	%	90,58	90,40
Proteína bruta	%	15,17	15,71
FDN	%	33,79	35,53
FDA	%	18,82	19,62
Extrato Etéreo	%	2,28	4,60
Cálcio	%	0,63	0,75
Fósforo total	%	0,41	0,38
Amido	%	21,0	16,0
Energia Digestível*	kcal/kg	2500	2500
Custo das rações ²	R\$	0,43	0,51

1 = Nuvital, composição por kg do produto: Vit A, 600.000 UI; Vit D, 100.000 UI; Vit E, 8.000mg; Vit K3, 200mg; Vit B1, 400mg; Vit B2, 600mg; Vit B6, 200mg; Vit B12, 2.000mcg; Ac. Pantotênico, 2.000mg; Colina, 70.000mg; Ferro, 8.000mg; Cobre, 1.200mg; Cobalto, 200mg; Manganês, 8.600mg; Zinco, 12.000mg; Iodo, 64mg; Selênio, 16mg; Metionina, 120.000mg; Antioxidante, 20.000 mg.

2 = Calculado de acordo com os preços das matérias primas, cotados em outubro/2005.

*Calculada com base nos valores de ED dos alimentos, segundo De Blas & Wiseman, (1998).

As características de desempenho avaliadas foram o ganho de peso diário, consumo diário de ração, conversão alimentar, peso de carcaça e vísceras comestíveis (fígado, rins e coração).

A carcaça quente sem cabeça e vísceras comestíveis foi pesada em seguida ao abate. O abate foi realizado conforme a descrição feita por Scapinello (1993).

Para verificar a viabilidade econômica dos tratamentos, foi calculado o custo médio em ração por quilograma de peso vivo ganho.

Os preços das matérias primas em kg, cotados em outubro/2005 são os seguintes: farelo de trigo: R\$ 0,30; farelo de soja: R\$ 0,47; feno de alfafa: R\$ 0,55; feno de coast cross: R\$ 0,33; milho: R\$ 0,317; óleo vegetal: R\$ 1,7; calcário: R\$ 0,12;

fosfato bicálcico: R\$ 1,318; sal: R\$ 0,31; premix: R\$ 6,21; DL-metionina: R\$ 9,56; L-lisina: R\$ 12,58 e BHT: R\$ 16,61.

A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada através do programa SAEG – Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas – UFV (1997) e o modelo estatístico foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + E_i + I_j + A_k + O_l + ED_{ij} + EA_{ik} + EO_{il} + DA_{jk} + DO_{jl} + AO_{kl} + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijklm} = observação relativa ao indivíduo m , na ordem de parto l , recebendo ração pós-desmama com nível k de amido, desmamado com a idade j e recebendo a ração com o nível i de ED antes da desmama;

μ = constante geral;

E_i = efeito do nível i de energia nas rações até a desmama, sendo i_1 = ração com 2600 kcal/kg de ED e i_2 = ração com 2800 kcal/kg de ED até a desmama;

I_j = efeito da idade de desmama j , sendo j_1 = desmama dos láparos aos 28 dias de idade e j_2 = desmama dos láparos aos 35 dias de idade;

A_k = efeito do nível k de amido nas dietas após a desmama, sendo k_1 = dieta com 16% de amido e k_2 = dieta com 21% de amido;

O_l = efeito da ordem de parto l , sendo l_1 = primeiro parto, l_2 = segundo parto e l_3 = terceiro parto;

ED_{ij} = interação entre o nível i de energia na ração até a desmama dos láparos e a idade de desmama j ;

EA_{ik} = interação entre o nível i de energia na ração até a desmama dos láparos e o nível de amido k nas rações da desmama ao abate;

EO_{il} = interação entre o nível i de energia na ração até a desmama dos láparos e a ordem de parto l ;

DA_{jk} = interação entre a idade de desmama j e o nível de amido k na ração entre a desmama e o abate;

DO_{jl} = interação entre a idade de desmama j e a ordem de parto l ;

AO_{kl} = interação entre o nível de amido k na ração entre a desmama e o abate e a ordem de parto l ;

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

Para comparação das médias, foi utilizado o Teste de F e Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação entre os fatores estudados ($P>0,05$) e nem qualquer influência dos tratamentos sobre o tamanho da ninhada ao desmame, tamanho da ninhada aos 50 dias e tamanho da ninhada ao abate (Tabela 2).

TABELA 2 – Médias do tamanho da ninhada à desmama, aos 50 e aos 70 dias de idade (abate) de acordo com os níveis de energia digestível (ED), amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP)

Fatores	Níveis	Tamanho da Ninhada		
		Desmama	50 dias	70 dias
ED (kcal/kg)	2600	5,8a	5,6a	5,6a
	2800	6,1a	6,0a	6,0a
	Média	5,9	5,8	5,8
ID (dias)	28	6,0a	5,8a	5,8a
	35	5,9a	5,8a	5,8a
	Média	5,95	5,8	5,8
AMIDO (%)	16	6,0a	5,8a	5,8
	21	5,9a	5,8a	5,8
	Média	5,95	5,8	5,8
OP	1	5,7a	5,7a	5,7a
	2	6,2a	6,0a	6,1a
	3	5,6a	5,7a	5,7a
	Média	5,8	5,8	5,8
Média Geral		5,9	5,8	5,8
CV%		36,310	37,179	37,151

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 de F ($P<0,05$).

Fortun-Lamothe & Lebas (1996), pesquisando o efeito do nível de energia (2400 *versus* 2900 kcal/kg) e da origem (amido *versus* óleo) sobre a performance

reprodutiva de matrizes e seus láparos 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 um efeito negativo do nível de amido na dieta sobre a sobrevivência e o crescimento dos láparos.

Com relação a idade de desmama, Maertens & De Groot (1990) concluíram que o consumo precoce de alimentos sólidos pode interferir nos resultados de desempenho, resultando em decréscimo da mortalidade após a desmama, o que não foi observado neste trabalho. No entanto, Lebas (1993) afirma que desmame tardio, por volta dos 35 dias de idade é preferível pois reduz a mortalidade dos animais.

Os resultados de peso vivo dos láparos à desmama, aos 50 e aos 70 dias de idade e ganho de peso diário dos coelhos da desmama aos 50 e dos 50 aos 70 dias de idade de acordo com os níveis de energia digestível nas rações das matrizes, níveis de amido nas rações fornecidas da desmama ao abate, idade à desmama e ordem de parto, encontram-se na Tabela 3.

Os animais oriundos de matrizes alimentadas com ração com 2600 kcal ED/kg até a desmama apresentaram maiores ganhos de peso da desmama aos 50 dias ($P < 0,05$), resultando em maiores pesos aos 50 dias de idade ($P < 0,05$), embora aos 70 dias não tenha havido diferença significativa ($P > 0,05$), tanto para o peso vivo como para o ganho de peso dos 50 aos 70 dias de idade. O fato destes animais ganharem mais peso em detrimento àqueles oriundos de fêmeas que receberam ração mais energética (2800 kcal ED) deve-se, muito provavelmente, ao fato destes animais terem iniciado a alimentação sólida mais cedo em comparação aos outros animais que, possivelmente, tiveram maior disponibilidade de leite.

O peso vivo dos láparos desmamados aos 35 dias de idade foi, conforme o esperado, mais elevado ($P < 0,05$) em relação aos animais desmamados aos 28 dias. A desmama precoce permitiu ganhos de peso maiores ($P < 0,05$) no período dos 50 aos 70 dias de idade.

O nível de amido nas rações fornecidas da desmama ao abate não teve influência ($P > 0,05$) no desempenho dos coelhos neste período.

A seqüência da ordem de parto melhorou ($P<0,05$) o peso dos coelhos ao abate e o ganho de peso, tanto no período da desmama aos 50 dias como no período dos 50 aos 70 dias de idade.

TABELA 3 – Médias dos pesos vivos dos láparos ao desmame, aos 50 e aos 70 dias (abate) de idade; e ganho de peso diário por láparo da desmama aos 50 e dos 50 aos 70 dias (abate) de idade de acordo com os níveis de energia digestível (ED) e amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP)

Fatores	Níveis	Peso vivo (g)			Ganho de peso diário (g)	
		Desmama	50 dias	70 dias	Desmama-50 dias	50 aos70 dias
ED (kcal/kg)	2600	639,3a	1338,1a	2045,6a	38,8a	36,4a
	2800	589,4b	1274,3b	1981,3a	36,7b	35,4a
	Média	614,3	1306,2	2013,4	37,7	35,9
ID (dias)	28	491,6b	1280,7a	2019,0a	37,1a	36,8a
	35	737,1a	1331,6a	2007,9a	38,3a	34,9b
	Média	614,3	1306,1	2013,4	37,7	35,8
AMIDO (%)	16	616,0a	1337,3a	2037,9a	38,5a	35,4a
	21	612,7a	1275,1a	1989,0a	36,9a	36,3a
	Média	614,3	1306,2	2013,4	37,7	35,8
OP	1	581,9a	1282,4a	1942,7c	36,3c	34,8b
	2	597,0a	1289,6a	2002,7b	37,4b	35,4b
	3	664,1a	1346,6a	2096,1a	39,3a	37,4a
	Média	614,3	1306,2	2013,8	37,7	35,9
Média Geral		614,3	1306,17	2013,5	37,7	35,85
CV%		46,816	17,929	14,329	16,749	17,409

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 de F ($P<0,05$).

Petersen et al. (1992) ao avaliar o efeito da desmama em diferentes idades (25, 28, 31 e 35 dias de idade) sobre o desenvolvimento dos láparos, não observaram diferenças no desempenho pós-desmama dos animais em qualquer das idades de desmame. Resultados semelhantes foram descritos por Xiccato et al. (2000), que compararam quatro idades de desmame (21, 25, 28 e 32 dias de idade) sobre o desempenho dos láparos no pré e pós-desmame e observaram que os animais desmamados aos 21 dias de idade tiveram uma perda de peso logo após ao desmame mas aos 32 dias de idade apresentaram o mesmo desempenho dos outros grupos. Os autores atribuem o fato ao ganho compensatório que o animal tem após a perda de peso devido ao estresse.

Faria et al. (2004) trabalhando com desempenho de coelhos até a desmama de acordo com o tamanho da ninhada (4 ou 8 animais) e o nível de amido nas dietas (15% ou 24%), não observaram diferenças significativas entre o nível de amido da dieta e o tamanho da ninhada para o ganho de peso diário dos láparos em qualquer dos intervalos estudados até o desmame e para o peso vivo aos 35 dias de idade, o que vem de encontro aos resultados encontrados neste trabalho.

Com relação ao fator ordem de parto, observou-se que as coelhas pluríparas tiveram suas ninhadas mais pesadas quando comparadas as coelhas primíparas, possivelmente por uma maior produção de leite das matrizes. Xiccato et al. (2000) sugeriram existir uma provável interação entre a ordem de parto e idade a desmama, sendo que animais desmamados precocemente e/ou oriundos de ninhadas primíparas seriam prejudicados na avaliação de seus desempenhos.

Castellini & Battaglini (1991) observaram aumento na ingestão de alimentos a partir da primeira lactação, alcançando nível estável após a quinta lactação e que a produção de leite também aumenta com os partos, mas menos notavelmente, permitindo desta forma, uma melhor manutenção do balanço energético destes animais.

A Tabela 4 mostra as médias de conversão alimentar, consumo de ração diário por láparo e custo de ração/kg de ganho de peso vivo no período da desmama aos 50 dias e dos 50 aos 70 dias de idade, de acordo com os níveis de energia digestível e amido nas dietas, idade à desmama e ordem de parto.

Animais oriundos de matrizes que receberam ração com 2600 kcal ED/kg apresentaram melhor conversão alimentar ($P < 0,05$) no período do desmame aos 50 dias e, conseqüentemente, menor custo de ração por kg de ganho de peso vivo.

Para os animais desmamados aos 35 dias de idade o consumo médio de ração da desmama aos 50 dias foi maior ($P < 0,05$) em relação aos que foram desmamados precocemente.

A ração com menor teor de amido, com inclusão de óleo de soja fornecida aos animais após a desmama, teve maior consumo pelos animais ($P < 0,05$) no período da desmama aos 50 dias de idade. Esta ração elevou o custo por kg de ganho de peso vivo, tanto no período da desmama aos 50 dias de idade, quanto no período dos 50 aos 70 dias de idade.

Os valores da seqüência de ordem de parto mostraram um aumento no consumo de ração durante o período da desmama até os 70 dias de idade.

TABELA 4 – Médias da conversão alimentar (CA), consumo de ração diária por láparo e custo de ração/kg de ganho de peso vivo (custo) da desmama aos 50 e dos 50 aos 70 dias de idade de acordo com os níveis de energia digestível (ED) e amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP)

Fatores	Níveis	Conversão alimentar		Consumo de ração (g)		Custo (R\$)	
		D-50	50-70	D-50	50-70	D-50	50-70
ED (kcal/kg)	2600	2,37a	3,65a	91,9a	131,9a	1,11a	1,71a
	2800	2,55b	3,72a	91,7a	129,1a	1,19b	1,74a
	Média	2,46	3,68	91,8	130,5	1,15	1,72
ID (dias)	28	2,40a	3,62a	87,6b	131,2a	1,12a	1,69a
	35	2,52a	3,76a	96,0a	129,9a	1,18a	1,75a
	Média	2,46	3,69	91,8	130,5	1,15	1,72
AMIDO (%)	16	2,51a	3,73a	96,0a	130,4a	1,27a	1,89a
	21	2,41a	3,64a	87,6b	130,7a	1,03b	1,56b
	Média	2,46	3,68	91,8	130,5	1,15	1,72
OP	1	2,43a	3,67a	86,7c	125,0c	1,14a	1,71a
	2	2,44a	3,67a	90,4b	128,0b	1,14a	1,71a
	3	2,52a	3,73a	98,3a	138,6a	1,17a	1,74a
	Média	2,46	3,69	91,8	130,5	1,15	1,72
Média Geral		2,46	3,685	91,8	130,5	1,15	1,72
CV%		20,738	16,592	20,904	17,171	20,233	16,604

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para Ordem de Parto 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 de F ($P < 0,05$).

Xiccato et al. (2003) analisando três idades à desmama (21, 25 e 28 dias de idade) e duas rações pós-desmama (alto ou baixo nível de amido com adição ou não de óleo), não observaram influência destes tratamentos no desempenho dos animais no período dos 32 aos 56 dias de idade.

Piattoni & Maertens (1999) relataram que quando os láparos são desmamados aos 21 dias, o leite materno é a única fonte de energia dos láparos, e observaram que apenas 24 horas depois da última amamentação, quando os coelhos ficaram famintos e com sede, iniciaram a busca por água e comida, sendo que apenas após a ingestão de líquido, os láparos passaram a ingerir o alimento sólido. Segundo os autores, isto indica que o desmame precoce pode levar a uma elevada queda no consumo logo após o desmame, devido a mudança no tipo de alimento ingerido.

Arruda et al. (2000) trabalhando com dietas contendo quatro diferentes níveis de amido (23%, 28%, 33% e 38%) com inclusão ou não de óleo de soja, observaram uma redução linear nos valores de consumo com a elevação dos níveis de amido

dietético, sendo o maior consumo médio observado com o menor nível de amido, o que vem de encontro às observações deste trabalho.

Segundo pesquisadores como Parigi Bini et al., 1990, 1991, 1992; Xiccato et al., 1995), durante a primeira lactação, o corpo da fêmea está sujeito a uma forte redução nas reservas de energia pela mobilização dos depósitos de gordura. Essa perda de energia permanece constante até o final da lactação e nenhuma recuperação é observada durante a fase final devido a produção de leite, que se mantém alta até mesmo depois de 25 a 30 dias de lactação. Desta forma, fêmeas no primeiro ciclo reprodutivo, pela redução de suas reservas de energia, podem ter o desenvolvimento de seus láparos bem como o desempenho dos mesmos, prejudicados, o que pode explicar o melhor desempenho, em termos de consumo de ração, dos animais oriundos de fêmeas pluríparas.

Os valores das médias dos pesos de carcaça e vísceras comestíveis dos animais abatidos no presente experimento, de acordo com os níveis de energia digestível e amido nas dietas, idade à desmama e ordem de parto, encontram-se na Tabela 5.

TABELA 5 – Médias dos pesos de carcaça e vísceras comestíveis (fígado, rins e coração) de coelhos abatidos aos 70 dias de idade de acordo com os níveis de energia digestível (ED) e amido nas dietas, idade à desmama (ID) e ordem de parto (OP)

Fatores	Níveis	PCAR (g)	FIG (g)	RINS (g)	COR (g)
ED (kcal/kg)	2600	1096,3a	94,0a	14,0a	7,7a
	2800	1054,8b	91,9a	14,1a	6,2a
	Média	1075,6	93,0	14,05	7,0
ID (dias)	28	1059,6a	94,2a	14,0a	6,5a
	35	1091,5a	91,7a	14,1a	7,5a
	Média	1075,6	93,0	14,05	7,0
AMIDO (%)	16	1092,1a	93,5a	14,8a	7,4a
	21	1059,0a	92,4a	13,3b	6,5a
	Média	1075,6	93,0	14,05	7,0
OP	1	1063,6a	88,3b	13,7b	6,0a
	2	1073,5a	91,8b	13,6b	6,3a
	3	1089,6a	98,8a	14,8a	8,6a
	Média	1075,6	93,0	14,03	7,0
MÉDIA GERAL		1075,6	93,0	14,0	7,0
CV%		14,042	28,565	18,302	128,503

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna para Ordem de Parto 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 de F (P<0,05).

O peso das carcaças dos animais oriundos de matrizes que receberam ração com 2600 kcal ED/kg foi maior em relação aos animais oriundos de matrizes alimentadas com ração contendo 2800 kcal ED/kg ($P < 0,05$).

O nível de amido mais baixo das rações fornecidas da desmama ao abate, elevaram o peso dos rins dos animais ao abate.

Também observou-se um acréscimo no peso do fígado e rim dos animais ao abate, com a seqüência da ordem de parto.

Arruda et al. (2003) trabalhando com desempenho e características de carcaça de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de amido (22% e 32% em média) e fontes de fibra (feno de alfafa ou casca de soja), observaram maior rendimento médio em vísceras comestíveis ($P < 0,05$) para os animais alimentados com rações contendo maior nível de amido, o que difere dos resultados encontrados neste trabalho.

CONCLUSÕES

De acordo com as observações resultantes deste trabalho, pode-se concluir pela utilização de ração com 2600 kcal ED/kg para as matrizes e ração com maior teor de amido sem adição de óleo no período da desmama ao abate, sem prejuízo aos animais nesta fase.

O desmame aos 28 dias pode ser realizado sem maiores problemas no desempenho dos láparos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A.M.V.; CARREGAL, R.D.; FERREIRA, R.G. Desempenho produtivo e atividade microbiana cecal de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de amido. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3, p.762-768, 2000.

ARRUDA, A.M.V., LOPES, D.C., FERREIRA, W.M., ROSTAGNO, H.S., QUEIROZ, A. C., PEREIRA, E.S., FERREIRA, A.S., SILVA, J. F. Desempenho e características de carcaça de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis de amido e fontes de fibra. *Revista Brasileira de Zootecnia*. V.32, n.6, 2003.

CASTELLINI, C., BATTAGLINI, M. Influenza della concentrazione energetica della razione e del ritmo riproduttivo sulle performance delle coniglie. *Atti del IX Congr. Naz. ASPA Roma*, 477-488, 1991.

DE BLAS, C. & WISEMAN, J. *The nutrition of the rabbit*. Cab International, UK, 1998. 344p.

FARIA, H.G.; SCAPINELLO, C.; PERALTA, R.M. et al. Desempenho de coelhos até a desmama de acordo com o tamanho da ninhada e o nível de amido nas dietas. *Rev. Bras. Zoot.*, v. 33, n. 4, p. 894-900, 2004.

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.*, n.62, p.615-620, 1996.

FORTUN-LAMOTHE, L., GIDENNE, T. Estrategias alimentarias en el periodo pre-destete. *Cunicultura*. V.27, n.157, 2002.

LEBAS, F., MAITRE, I. Alimentation de pré-sevrage : étude d'un aliment riche en énergie et pauvre en protéine. Résultats de 2 essais. *Cuniculture*, v.16, 135-140, 1989.

LEBAS, F. Amélioration de la vaibilité des laperaux em engraissement par um sevrage tardif. *Cuniculture*, 20(2), p. 73-75, 1993.

MAERTENS, L., De GROOTE, G. Feed intake of rabbit kit before weaning and attempts to increase it. *Journal of Applied Rabbit Research*. V.13, n.3-4, p.151-158, 1990.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETTO, M. Energy and protein retention and partition in pregnant and nonpregnant rabbit does during the first pregnancy. *Cuniculture Science*, v. 6, n. 1, p. 19-29, 1990.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETTO, M. Utilization and partition of digestible energy in primiparous rabbit does in different physiological states. *Proceedings of the 12th International Symposium on Energy Metabolism*, Zurich, p. 284-287, 1991.

PARIGI-BINI, R.; XICCATO, G.; CINETTO, M.; DALLE ZOTTE, A. Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. *Animal Production*, n. 55, p. 153-162, 1992.

PETERSEN, J., KLAUSDEINKEIN, J.F., GERKEN, M. Influence of weaning age on development of live-weight and food consumption in young rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*. V.15, p.856-863, 1992.

PIATTONI, F., MAERTENS, L., Effect of weaning age and solid feed before weaning on the caecal fermentation pattern of young rabbits. 11. Arbeitstangung über Pelztier-, Kaninchenund Heimterproduction un Krankheiten, Celle, Ed. Deutsche Vet. Med. Gesellschaft e. V., Giessen, 97-105, 1999.

SCAPINELLO, C. *Níveis de proteína bruta e de energia digestível e exigências de lisina e de metionina + cistina, para coelhos da raça Nova Zelândia Branco em crescimento*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 215p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.

SCAPINELLO, C. GIDENNE, T., FORTUN-LAMOTHE, L. Digestive capacity of 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.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Central de Processamento de Dados (UFV/CPD). Manual de utilização do Programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG: UFV, 1997. 59p.

XICCATO, G.; PARIGI-BINI, R.; DALLE-ZOTTE, A. et al. Effect of dietary energy level, addition of fat and physiological state on performance and energy balance of lactating and pregnant rabbit does. *Animal Science*, n. 61, p. 387-398, 1995.

XICCATO, G., TROCINO, A., SARTORI, A. et al. Early weaning of rabbit: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. *Proceedings of the 7th World Rabbit Congress*, Valência, Spain, v.1, p. 483-490, 2000.

XICCATO, G., TROCINO, A., SARTORI, A., QUEAQUE, P. I. Effect of weaning diet and weaning age on growth, body composition and caecal fermentation of young rabbits. *Animal Science*, n. 77, p. 101-111, 2003.

III - Avaliação do Perfil de Ácidos Graxos da Carcaça de Coelhos Alimentados com Ração Com ou Sem Adição de Óleo de Soja, da Desmama ao Abate, Oriundos de Matrizes Submetidas a Diferentes Níveis de Energia na Dieta e Idades de Desmama dos Lápáros

RESUMO

Para avaliar o perfil em ácidos graxos da carne de coelhos alimentados com ração com ou sem adição de óleo de soja da desmama ao abate, 32 animais foram abatidos aos 70 dias de idade. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 2x2x2 (dietas com dois níveis de energia (2600 e 2800 kcal ED) até a desmama *versus* duas idades a desmama (28 e 35 dias) *versus* dietas com alto ou baixo nível de amido (21% ou 16%) com inclusão ou não de óleo de soja) com oito tratamentos e quatro repetições. Após o abate, a carne da coxa direita dos animais foi coletada e, dentro de cada grupo, foram submetidas a posteriores análises químicas. O perfil em ácidos graxos depositados na carne dos animais refletiu a composição das dietas experimentais. A adição de óleo de soja às dietas, reduziu os teores de ácidos graxos saturados, tornando a carne dos animais mais insaturada, propiciando carne com maiores teores de ácidos graxos poliinsaturados e com a maior relação de ácidos graxos poliinsaturados/ácidos graxos saturados.

Palavras-chave: qualidade de carcaça, ácidos graxos, óleo de soja, níveis de energia, níveis de amido

III - Fatty Acid Profile Evaluation from Carcass of Rabbits Fed to Diets With or Without Soybean Oil Addition, from Weaning to Slaughter, and Descended from Females Which Were Submitted to Different Levels of Energy on Diet and Litter Weaning Age

ABSTRACT

In order to evaluate fatty acid profile from the meat of rabbits fed to diets with or without soybean addition from weaning to slaughter, 32 animals were slaughtered at 70 days old. The experimental design was a factorial scheme 2x2x2 (diets with two levels of energy (2600 and 2800 kcal DE) until weaning *versus* two weaning ages (28 and 35 days old) *versus* diets with high or low starch (16% or 21%) with or without soybean oil addition) with eight treatments and four replications. After slaughter, meat from the thigh of the animals was collected and, for each group under its respective experimental diet, submitted to chemical analyses. The fatty acid profile that was found in meat reflected the experimental diet contents. The addition of soybean oil to the diets reduced the values of saturated fatty acids, making the animal meat more insaturated and providing meat with higher amounts of polynsaturated fatty acids and with a higher ration polynsaturated/saturated fatty acids.

Key words: carcass quality, fatty acids, soybean oil, energy levels, starch levels

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico a respeito da composição e do metabolismo das gorduras no organismo avançou muito nos últimos anos. Os lipídios têm função energética, servindo também de veículo para vitaminas lipossolúveis e como fonte de ácidos graxos essenciais ao funcionamento do organismo.

No entanto, a quantidade de gordura presente na alimentação humana não deve ultrapassar a 30% do total de calorias ingeridas, das quais a gordura saturada deveria ser de, no máximo, um terço do total ingerido (Department of Health, 1994).

O consumo de ácidos graxos insaturados pelos humanos está relacionado com a elevação dos níveis séricos de lipoproteínas de alta densidade (HDL) e redução dos níveis de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), parâmetros estes que estão associados a saúde cardiovascular (Águila et al., 1997).

A carne, em seu sentido amplo, pode ser considerada como um alimento nobre para o homem, pois serve para a produção de energia, de novos tecidos orgânicos e para a regulação dos processos fisiológicos, respectivamente, a partir das gorduras, proteínas e vitaminas que a constituem. Contudo, o grande mérito nutricional da carne é a quantidade e a qualidade dos aminoácidos constituintes dos músculos, dos ácidos graxos essenciais e das vitaminas do complexo B presentes, tendo também importância o teor de ferro (Azevedo, 2004). O autor salienta que, por força da preocupação médica com as gorduras animais, cresceu o consumo dos óleos vegetais e a Zootecnia sofreu uma profunda reformulação passando da produção deliberada de carnes gordas para a seleção genética e o manejo e alimentação adequados à produção de carnes magras. Hoje, a qualidade de vida é um fator decisivo para o consumidor no momento de escolher como se alimentar.

É sabido que a gordura dos alimentos é desdobrada no organismo humano em ácidos graxos, que são dos tipos saturado e insaturado (monoinsaturados e poliinsaturados). O ácido graxo saturado está associado à deposição de gordura na parede dos vasos sanguíneos, causando o entupimento e os ácidos graxos insaturados ajudam na remoção desses depósitos, auxiliando na prevenção de doenças como a arteriosclerose e a trombose (Nelson & Cox, 2002).

Desta forma, a carne de coelho é considerada saudável, pois além de conter pouca gordura, é composta, em sua maior parte, por ácidos graxos insaturados. Estudos demonstram que aproximadamente 62% dos ácidos graxos presentes na carne de coelhos são insaturados, sendo superiores às carnes de suínos, ovinos e bovinos (Hulot et al., 1994; Lopez-Bote et al., 1997).

Os ácidos graxos poliinsaturados linoléico (ômega-6) e alfa-linolênico (ômega-3) são considerados essenciais para os mamíferos, pois são precursores necessários para a síntese de outros ácidos. Eles precisam ser obtidos por meio da dieta pois os mamíferos não apresentam enzimas que sejam capazes de inserir dupla ligação nas posições n-6 e n-3, respectivamente, das cadeias hidrocarbonadas dos ácidos graxos. Uma vez ingeridos, eles podem ser convertidos em outros ácidos poliinsaturados como o araquidônico, EPA e DHA (Nelson & Cox, 2002).

Estes ácidos graxos são alongados e dessaturados por uma série de enzimas e convertidos em derivados de cadeia maior. Desta forma, o ácido linoléico (18:2n-6) é o precursor dos demais ácidos graxos poliinsaturados da série ômega-6, como o araquidônico (20:4n-6); O ácido alfa-linolênico (18:3n-3) é o precursor dos demais ácidos graxos poliinsaturados da série ômega-3, como o eicosapentaenóico (EPA – 20:5n-3) e docosahexaenóico (DHA – 22:6n-3) (Henderson & Tocher, 1987).

O ácido araquidônico é importante para muitas atividades vitais celulares, desenvolvimento do cérebro e retina (Schmidt, 2000). Os ácidos graxos EPA e DHA, gerados a partir do alfa-linolênico são importantes para diversos processos no organismo. O DHA, para as membranas biológicas, retina, córtex cerebral, tecidos nervosos, testículos e plaquetas sanguíneas (Schmidt, 2000; Nettleton, 1995) e o EPA, é importante pelos seus efeitos em nível vascular (ações antitrombóticas e antiinflamatórias) exercidas através do metabolismo dos eicosanóides (Mueller & Talbert, 1988).

No entanto, os produtos metabólicos de eicosanóides, produzidos a partir do ácido araquidônico, são formados em quantidades maiores do que aqueles produzidos a partir dos ácidos da série n-3, especificamente a partir do ácido EPA. Os eicosanóides do ácido araquidônico são biologicamente ativos em pequenas quantidades e, caso sejam formados em grandes quantidades, contribuem para a formação de trombose, desordens alérgicas e inflamatórias, além de proliferações de células (Simopoulos et al., 1999, 1991; Uauy & Valenzuela, 2000). Desta forma, um adequado equilíbrio entre o consumo de ácidos graxos n-6 e n-3 é necessário para uma dieta saudável, sendo considerado ideal, a relação de 1 a 2:1 (Simopoulos et al., 1999).

As necessidades dos ácidos graxos essenciais acima citados são avaliadas pela quantidade necessária para prevenir ou reverter sintomas de deficiência em animais e humanos e para atingir o teor máximo de ácido araquidônico (20:4n-6) e DHA (22:6n-3) nos tecidos.

Em animais não ruminantes, a composição do tecido adiposo depositado irá refletir a composição da dieta ou a transformação metabólica que ocorre aos componentes da dieta. Inúmeros pesquisadores em todo o mundo têm realizado trabalhos experimentais com o objetivo de incluir os ácidos graxos essenciais nas rações animais como forma de transferi-los da dieta para a carne dos animais. Sendo assim, os mesmos serão transferidos para o homem, proporcionando efeitos benéficos para a saúde (Ruiz et al., 2004).

Desta forma, a inclusão do óleo de soja na alimentação de coelhos justifica-se já que o óleo de soja é uma excelente fonte de ácidos graxos essenciais, linoléico (50%) e linolênico (7%), além de oléico (24%) e tocoferol (vitamina E) (Tsutsumi, 2004).

Considerando estes aspectos, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o perfil de ácidos graxos em carcaças de coelhos alimentados com dietas contendo ou não óleo de soja, abatidos aos 70 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 32 láparos oriundos de 80 matrizes submetidas a diferentes níveis de energia na dieta e idade de desmama, que passaram a ser avaliados no período da desmama ao abate em duas diferentes condições de alimentação com diferentes perfis nutricionais, variando os níveis de amido por meio da inclusão ou não de óleo de soja.

Os animais gerados foram distribuídos em um delineamento em esquema fatorial 2x2x2 (dietas com 2600 e 2800 kcal ED/kg até a desmama *versus* desmama aos 28 ou 35 dias de idade *versus* dietas com 2500 kcal ED/kg com alto ou baixo nível de amido com inclusão ou não de óleo de soja da desmama ao abate).

Os animais foram alojados em gaiolas de arame galvanizado, providas de bebedouro automático e comedouro semi-automático de chapa galvanizada, localizados em galpão de alvenaria, com cobertura de telha francesa, pé-direito de 3,5 metros, piso de alvenaria, paredes laterais de 30 cm, em alvenaria e o restante em tela e cortina plástica para controle de ventos.

A partir da desmama até o abate, os animais tiveram acesso a duas possíveis rações formuladas com 2500 kcal de energia digestível/kg e demais nutrientes de acordo com as exigências para coelhos em crescimento (Lebas, 1989), variando apenas os níveis de amido com a inclusão ou não de óleo de soja (Tabela 1). As rações foram peletizadas a seco e o seu fornecimento e o de água foram à vontade.

O perfil de ácidos graxos das dietas contendo alto ou baixo nível de amido, com adição ou não de óleo de soja, bem como o perfil em ácidos graxos do óleo de soja encontram-se na Tabela 2.

TABELA 1 – Composição percentual e química das dietas experimentais para coelhos da desmama ao abate

Ingredientes	Unidade	Nível de Amido	
		Alto amido	Baixo amido
Farelo de Trigo	kg	16,30	25,00
Farelo de Soja	kg	12,53	11,60
Feno de Alfafa	kg	15,00	15,00
Feno de coast cross	kg	26,00	26,00
Milho	kg	27,80	17,60
Óleo de soja	kg	-	2,50
Calcário	kg	0,70	1,00
Fosfato bicálcico	kg	0,50	0,10
Sal	kg	0,40	0,40
Premix ¹	kg	0,50	0,50
DL-metionina 99	kg	0,14	0,15
L-lisina HCl	kg	0,13	0,14
BHT	kg	-	0,01
TOTAL	kg	100	100
Composição química analisada			
Matéria seca	%	90,58	90,40
Proteína bruta	%	15,17	15,71
FDN	%	33,79	35,53
FDA	%	18,82	19,62
Extrato Etéreo	%	2,28	4,60
Cálcio	%	0,63	0,75
Fósforo total	%	0,41	0,38
Amido	%	21,0	16,0
Energia Digestível*	kcal/kg	2500	2500
Custo das rações ²	R\$	0,43	0,51

1 = Nuvital, composição por kg do produto: Vit A, 600.000 UI; Vit D, 100.000 UI; Vit E, 8.000mg; Vit K3, 200mg; Vit B1, 400mg; Vit B2, 600mg; Vit B6, 200mg; Vit B12, 2.000mcg; Ac. Pantotênico, 2.000mg; Colina, 70.000mg; Ferro, 8.000mg; Cobre, 1.200mg; Cobalto, 200mg; Manganês, 8.600mg; Zinco, 12.000mg; Iodo, 64mg; Selênio, 16mg; Metionina, 120.000mg; Antioxidante, 20.000 mg.

2 = Calculado de acordo com os preços das matérias primas, cotados em outubro/2005.

*Calculada com base nos valores de ED dos alimentos, segundo De Blas & Wiseman, (1998).

TABELA 2 – Porcentagem de ácidos graxos (AG) das rações experimentais fornecidas aos coelhos no período da desmama ao abate e perfil de ácidos graxos do óleo de soja

Ácidos Graxos	Perfil em AG das Rações		Perfil em AG do Óleo de soja
	Alto amido (21%)	Baixo amido (16%)	
AG Saturado	15,435	14,217	17,357
AG Insaturado	84,530	85,783	82,643
AG Monoinsaturado	31,233	26,768	29,323
AG Poliinsaturado	53,297	59,015	53,320
Total de n-3	3,608	4,651	3,249
Total de n-6	49,689	54,364	50,071
Relação n-6:n-3	13,772	11,689	15,411

Como critério na escolha dos animais a terem suas carcaças analisadas, após o abate aos 70 dias de idade, foram escolhidos aleatoriamente quatro animais por tratamento, totalizando 32 animais.

Após o abate foi coletada a coxa direita de cada animal, embalada em sacos plásticos e armazenada em congelador a -20°C . Para se proceder as análises as coxas foram descongeladas, descarnadas e moídas em triturador da marca FAET Multipratic.

Para a extração lipídica, após a moagem, foram pesados aproximadamente, 15 g da amostra, em Becker de 250 ml, adicionando-se uma mistura de clorofórmio-metanol segundo metodologia de Bligh & Dyer, 1959 (Adaptação). A solução obtida foi agitada e adicionou-se mais clorofórmio e água deionizada, sendo novamente agitada após cada nova adição de reagente, sendo filtrada a vácuo, em funil de Büchner com papel de filtro quantitativo. Ao resíduo, que retornou ao Becker, foi adicionado 20 ml de clorofórmio, tendo nova agitação realizada. O processo de filtragem foi repetido, sendo a solução resultante transferida para um funil de separação de 250 ml. Após a separação das fases, uma inferior, de clorofórmio contendo lipídios e outra superior, de metanol e água, contendo substâncias não lipídicas, a fase inferior foi colhida em um Balão de 250 ml, previamente pesado e o solvente evaporado em um aparelho de rota-vapor, por meio de um banho de água sob fluxo de nitrogênio até total eliminação do mesmo. A matéria graxa restante foi quantificada em balança analítica e o teor de lipídios determinado por pesagem.

A transesterificação dos triacilgliceróis foi realizada conforme método da ISO 5509 (1978). Em seguida, as amostras foram armazenadas em congelador a -20°C , acondicionadas em ependorff, para posteriores análises cromatográficas.

Os ésteres metílicos dos ácidos graxos foram isolados e analisados através de um cromatógrafo gasoso Shimadzu 14A, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida (50 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 μm de CP-Sil 88). Os fluxos dos gases foram de 1,2 $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ para o gás de arraste (H_2); 30 $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ para o auxiliar (N_2) e 300 $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ para o H_2 e para o Ar Sintético da chama, respectivamente. A razão de divisão da amostra foi de 1/100. A temperatura do detector e do injetor foram de 220 e 245°C , respectivamente. A temperatura inicial da coluna foi de 140°C por 10 minutos sendo então elevada para 225°C a uma taxa de $5^{\circ}\text{C} \times \text{min}^{-1}$, permanecendo nesta temperatura por 13 minutos.

As áreas dos picos foram determinadas através do integrador-processador CG-300. A identificação dos principais picos foi feita por comparação dos tempos de retenção com os de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos da Sigma (EUA).

A análise estatística das variáveis estudadas foi realizada através do programa SAEG - Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas – UFV (1997) e o modelo estatístico foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + E_i + I_j + A_k + EI_{ij} + EA_{ik} + IA_{jk} + e_{ijkl}, \text{ em que:}$$

Y_{ijkl} = observação relativa ao indivíduo l , recebendo ração da desmama ao abate com nível k de amido, desmamado com a idade j e oriundo de matrizes alimentadas com ração de nível i de ED;

μ = constante geral;

E_i = efeito do nível i de energia nas rações até a desmama, sendo i_1 = ração com 2600 kcal/kg de ED e i_2 = ração com 2800 kcal/kg de ED até a desmama;

I_j = efeito da idade de desmama j , sendo j_1 = desmama dos láparos aos 28 dias de idade e j_2 = desmama dos láparos aos 35 dias de idade;

A_k = efeito do nível " k " de amido nas dietas após a desmama, sendo k_1 = dieta com 16,0% de amido e k_2 = dieta com 21,0% de amido;

EI_{ij} = Interação entre o nível i de energia na ração até a desmama dos láparos e a idade de desmama j ;

EA_{ik} = Interação entre o nível i de energia na ração até a desmama dos láparos e o nível de amido k nas rações da desmama ao abate;

IA_{jk} = Interação entre a idade de desmama j e o nível de amido k na ração entre a desmama e o abate;

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

Para comparação de médias, foi utilizado o Teste de F a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de ácidos graxos observados na carne dos animais, de acordo com o nível de energia digestível na ração das matrizes, a idade de desmama e os níveis de amido da dieta após a desmama, encontram-se na Tabela 3.

Não foram observadas interações ($P>0,05$) entre os fatores estudados para qualquer dos ácidos graxos e relações entre eles.

Os teores de n-6 da carne da coxa dos animais abatidos foram obtidos a partir da soma dos ácidos 9,12-octadecadienóico (18:2n-6); 11,14-eicosadienóico (20:2n-6); 5,8,11,14-eicosatetraenóico (20:4n-6) e 7,10,13,16-docosatetraenóico (22:4n-6) obtidos nos cromatogramas.

O teor de n-3 foi obtido a partir da presença do ácido 9,12,15-octadecatrienóico (18:3n-3), identificado nos cromatogramas.

O total de ácidos graxos saturados foi obtido a partir da soma dos ácidos Tetradecanóico (14:0); Hexadecanóico (16:0); Heptadecanóico (17:0); Octadecanóico (18:0); Eicosanóico (20:0) e Docosanóico (22:0).

O total de ácidos graxos insaturados foi obtido a partir da soma dos ácidos cis9-hexadecenóico (16:1n-7); 8-heptadecanóico (17:1n-9); 9-octadecenóico (18:1n-9); 11-octadecenóico (18:1n-7); 9,12-octadecadienóico (18:2n-6); 11,14-eicosadienóico (20:2n-6); 9,12,15-octadecatrienóico (18:3n-3); 11-eicosenóico (20:1n-9); 5,8,11,14-eicosatetraenóico (20:4n-6); 7,10,13,16-docosatetraenóico (22:4n-6).

O total de ácidos graxos monoinsaturados foi calculado a partir dos ácidos cis9-hexadecenóico (16:1n-7); 8-heptadecanóico (17:1n-9); 9-octadecenóico (18:1n-9); 11-octadecenóico (18:1n-7); 11-eicosenóico (20:1n-9).

O total de ácidos graxos poliinsaturados foi calculado a partir dos ácidos 9,12-octadecadienóico (18:2n-6); 9,12,15-octadecatrienóico (18:3n-3); 11,14-eicosadienóico

(20:2n-6); 5,8,11,14-eicosatetraenóico (20:4n-6); 7,10,13,16-docosatetraenóico (22:4n-6).

TABELA 3 – Médias dos teores de ácidos graxos na carne de coelhos oriundos de matrizes alimentadas com diferentes níveis de energia (2600 e 2800 kcal ED), desmamados com 28 e 35 dias de idade, alimentados com dietas com níveis alto ou baixo (21 e 16%) de amido

AG FÓRMULA	ED		ID		NÍVEL DE AMIDO		MÉDIA GERAL	CV (%)
	2600	2800	28	35	16%	21%		
14:0	1,38	1,56	1,54	1,40	1,23b	1,71a	1,47	34,4
16:0	26,53	26,82	27,03	26,32	23,92b	29,42a	26,67	12,6
16:1n-7	1,59	1,88	1,78	1,69	1,39	2,07	1,73	55,6
17:0	0,57	0,52	0,56	0,53	0,49b	0,61a	0,55	19,4
17:1n-9	0,16	0,23	0,22	0,17	0,14b	0,25a	0,20	69,8
18:0	8,20	7,69	7,98	7,91	7,74	8,15	7,95	18,3
18:1n-9	25,33	26,04	25,59	25,79	25,34	26,04	25,69	13,1
18:1n-7	1,84	1,88	1,90	1,83	1,88	1,85	1,86	14,8
18:2n-6	29,92	28,95	28,88	29,99	33,24a	25,63b	29,44	21,8
18:3n-3	1,94	2,01	2,06	1,90	2,26a	1,70b	1,98	25,1
20:0	0,20	0,17	0,20	0,18	0,16	0,22	0,19	65,6
20:1n-9	0,36	0,37	0,37	0,36	0,35	0,39	0,37	27,9
22:0	0,22	0,21	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	27,0
20:2n-6	0,35	0,32	0,31	0,37	0,33	0,35	0,34	37,2
20:4n-6	0,98	0,91	0,98	0,91	0,91	0,98	0,95	33,2
22:4n-6	0,41	0,43	0,39	0,45	0,42	0,42	0,42	54,0
∑n-3	1,94	2,01	2,06	1,90	2,26a	1,70b	1,98	25,1
∑n-6	31,66	30,61	30,56	31,72	34,90a	27,38b	31,14	39,0
∑n-6/n-3	16,32	15,23	14,83	16,69	15,44a	16,11a	15,77	30,1
∑AGS	37,10	36,97	37,53	36,55	33,75b	40,33a	37,04	29,3
∑AGPI	33,60	32,62	32,62	33,62	37,16a	29,08b	33,12	32,0
∑AGPI/AGS	0,91	0,88	0,87	0,92	1,10a	0,72b	0,90	30,5

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem pelo teste de F.

Os teores de ácidos graxos não foram influenciados com os diferentes níveis de ED da dieta e idades à desmama ($P>0,05$), mas foram influenciados pela adição ou não de óleo de soja nas rações da desmama ao abate ($P<0,05$).

Os teores de ácido graxo poliinsaturado linoléico aumentou ($P<0,05$) quando os animais receberam dieta mais baixa em amido, com inclusão de óleo de soja. O ácido linoléico (18:2n-6) converte-se em longas cadeias, através do processo de dessaturação e alongação originando eicosanóides das séries 2 e 4.

Da mesma forma, os teores de ácido graxo alfa-linolênico aumentaram ($P < 0,05$) quando os animais consumiram dieta com inclusão de óleo de soja. O ácido alfa-linolênico (18:3n-3), como o linoléico, converte-se em cadeias mais longas, através do processo de dessaturação e alongação, originando eicosanóides das séries 3 e 5, como o EPA (20:5n-3) e o DHA (22:6n-3). Porém, a taxa de conversão é baixa e diminui à medida em que a quantidade de ácido linoléico aumenta, pois os dois substratos competem pelo mesmo sistema enzimático. Isto pode ser comprovado ao observarmos que, na carne dos animais submetidos às análises cromatográficas deste trabalho, não existem ácidos graxos originados do ácido alfa-linolênico, já que a quantidade oferecida aos animais, pela dieta, não foi suficiente para a metabolização do ácido alfa-linolênico nos demais ácidos da série n-3.

As análises demonstraram também que a razão n-6/n-3 não sofreu influência ($P > 0,05$) do nível de amido da dieta, porém, observa-se que os animais que receberam dieta com nível mais baixo de amido com inclusão de óleo de soja tendem a apresentar valores mais baixos. Esta é uma característica bastante importante, e o *Department of Health* (1994) recomenda que esse valor deve ficar em torno de 4 para que a dieta seja considerada saudável.

Com relação aos ácidos graxos saturados presentes na carne dos animais analisados, observou-se que os animais que receberam dietas com inclusão de óleo de soja apresentaram níveis menores destes ácidos ($P < 0,05$) em detrimento aos alimentados com dietas contendo alto nível de amido. Os ácidos graxos saturados que apresentaram maiores valores na carne dos animais que receberam dietas com maior nível de amido foram o 14:0 (ácido mirístico), 16:0 (ácido palmítico) e 17:0 (ácido margárico).

Os ácidos graxos insaturados foram influenciados ($P < 0,05$) com os diferentes níveis de amido das dietas, sendo que para o nível mais baixo de amido com inclusão de óleo de soja, os valores de ácidos graxos poliinsaturados foram maiores, principalmente com relação aos ácidos linoléico e alfa-linolênico.

A razão da somatória dos ácidos graxos poliinsaturados/ácidos graxos saturados encontrados neste trabalho, tiveram influência ($P < 0,05$) dos níveis de amido nas dietas, sendo observado um valor maior para o menor nível de amido com inclusão de óleo de soja. O *Department of Health* (1994) descreve que a razão AGPI/AGS inferior a 0,45 constitui uma dieta pouco saudável.

Martins et al. (2003), estudando o efeito de diferentes tipos de óleo de soja na composição em ácidos graxos da carcaça de frangos de corte, observaram que a dieta controle, sem adição de óleo, apresentou o maior percentual de ácido mirístico (14:0) em seu extrato etéreo. Considerando que a carne das aves e também dos coelhos apresentam a tendência em depositar na carne os ácidos graxos presentes na dieta, os resultados do citado trabalho encontram-se de acordo com os observados neste trabalho.

Da mesma forma, o ácido graxo 17:1n-9 (ácido 8-heptadecenóico) teve seu valor aumentado na dieta com alto amido (21%). Essa observação está em concordância com o trabalho de Moretti (2002), que observou uma maior quantidade de ácidos graxos monoinsaturados na carne dos animais alimentados com rações contendo outros tipos de óleos, que não o de soja, sendo que, em comparação com os animais alimentados com dietas sem adição de óleo ou com adição de óleo de soja, esses valores foram menores.

Os ácidos graxos 18:2n-6 (ácido linoléico) e 18:3n-3 (ácido alfa-linolênico) apresentaram valores maiores com a dieta de baixo amido (16%). Estes resultados estão em concordância com Martins et al. (2003) que observaram que dietas com óleo de soja aumentaram o teor de ácido graxo linoléico na gordura da carcaça de frango, tornando-a mais insaturada.

As observações encontradas neste trabalho também estão em concordância com o trabalho de Moretti (2002) que, trabalhando com dietas com inclusão de diferentes óleos vegetais e uma ração sem adição de óleo, observou que os menores valores de ácidos graxos do grupo n-6 e dos ácidos poliinsaturados foram encontrados na carne dos animais alimentados com dietas sem óleo, sendo que os animais que receberam óleo de soja na dieta apresentaram maiores teores destes ácidos graxos.

A mesma autora observou ainda que, para os ácidos graxos do grupo n-3, os maiores teores destes ácidos foram encontrados na carne de coelhos alimentados com rações contendo óleo de soja em detrimento da carne dos animais alimentados com ração sem adição de óleo, o que vem de encontro ao observado neste trabalho.

A relação ácidos poliinsaturados/saturados em todos os parâmetros analisados, apresentaram valores acima de 0,45, estando de acordo com os valores considerados ideais e que devem estar presentes em dietas saudáveis.

CONCLUSÕES

O perfil de ácidos graxos da carcaça dos animais alimentados com dietas contendo óleo de soja foi alterado, refletindo a composição da dieta.

A utilização do óleo de soja na ração dos animais diminuiu os teores de ácidos graxos saturados, aumentando os ácidos insaturados, além de aumentar os teores dos ácidos graxos essenciais, ácido linoléico e alfa-linolênico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUILA, M.B.; APFEL, M.I.R.; MANDARIM-DE-LACERDA, C.A. Comparação morfológica e bioquímica entre ratos envelhecidos alimentados com dieta hiperlipídica e com óleo de canola (rica em ácido graxo n-3). Instituto de Biologia – UERJ – Rio de Janeiro, RJ. *Arq. Bras. Cardiol.* 68(3), 1997.

AZEVEDO, P.R.A. O valor nutricional da carne. *Revista Nacional da Carne*. Edição nº 327, maio/2004.

DE BLAS, C. & WISEMAN, J. *The nutrition of the rabbit*. Cab International, UK, 1998. 344p.

DEPARTMENT OF HEALTH. Nutritional Aspects of Cardiovascular Disease. *Report on Health and Social Subjects* nº 46. London. 1994.

HENDERSON, R.J.; TOCHER, D.R. The lipid composition and biochemistry of freshwater fish. *Prog. Lipid Res.*, v. 26, p. 281-347, 1987.

HULOT, F.; OUHAYOUN, J.; ZOTTE, A.D. Rabbit Growth, feed efficiency and body composition: Effects of recombinant porcine somatotropin. *Meat Science*, 36, 435-444. 1994.

LEBAS, F. Besoins nutritionnels des lapins: revue bibliographique et perspectives. *Cuniculture Science*. V. 5, n. 2, p. 1-28, 1989.

LOPEZ-BOTE, C.; REY, A.; RUIZ, J. et al. Effect of feeding diets high in monounsaturated fatty acids and alpha-tocopheryl acetate to rabbits on resulting carcass fatty acid profile and lipid oxidation. *Journal of Animal Science*, 64, 177-186. 1997.

MARTINS, R.T.; CASCABULHO, A.R.; BAIÃO, N.C.; AFONSO, R.J.C.F. Efeito do tipo de óleo de soja na composição em ácidos graxos da carcaça de frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 55, n. 1. Belo Horizonte, 2003.

MORETTI, A.M. *Avaliação nutricional de diferentes fontes de óleo vegetal em dietas de coelhos em crescimento*. Maringá, 2002. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Estadual de Maringá, 2002.

MUELLER, B.A.; TALBERT, R.L. Biological mechanisms and cardiovascular effects of omega-3 fatty acids. *Clin. Pharmacol.*, v. 7, p. 795-807, 1988.

NELSON, D.L.; COX, M.M. *Lehninger Princípios de Bioquímica*. 3. ed., São Paulo: Sarvier, 2002. 975p.

NETTLETON, J.A. Omega-3 fatty acids and health. New York: Chapman & Hall. 1995. 357p.

RUIZ, M.R.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N.E.; VISENTAINER, J.V. Ácidos graxos essenciais (precursores) em carnes. *Revista Nacional da Carne*. Edição nº 332, outubro/2004.

SCHMIDT, M.A. Gorduras inteligentes. Trad. De Dirceu Henrique Pereira. São Paulo-SP. Editora Roca Ltda., 2000. 231p.

SIMOPOULOS, A.P. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 54, p. 438-63, 1991.

SIMOPOULOS, A.P.; LEAF, A.; SALEM, N. Essentiality and recommended dietary intakes for Omega-6 and Omega-3 fatty acids. *Ann. Nutr. Metabol.*, v. 43, p. 127-30, 1999.

TSUTSUMI, C.Y. Saúde em soja. *Informativo científico da FAPEPI*, n. 4, ano II. Junho de 2004.

UAUY, R.; VALENZUELA, A. Marine Oil: the health benefits of n-3 fatty acids. *Nutrition*, v. 16, p. 680-84, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Central de Processamento de Dados (UFV/CPD). Manual de utilização do Programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG: UFV, 1997. 59p.

CONCLUSÕES GERAIS

De acordo com os resultados deste trabalho, observamos que matrizes submetidas a desmame precoce (28 dias de idade) demonstraram uma melhor condição corporal no primeiro e segundo ciclos reprodutivos, sendo que ao terceiro ciclo, esta característica não foi influenciada. Por outro lado, as matrizes submetidas ao desmame mais tardio (35 dias de idade) apresentaram taxa de fertilidade superior. Desta forma, concluímos que para as matrizes, desmame aos 35 dias é uma prática de manejo satisfatória.

A utilização de dieta com ração mais energética (2800 kcal ED/kg) para as matrizes, propiciou ninhadas mais pesadas aos 21 dias, no entanto, ao desmame, esta característica não mostrou mais qualquer influência do nível energético da dieta, sendo assim, pode-se concluir que a utilização de rações menos energéticas (2600 kcal ED/kg) para as matrizes pode ser utilizada sem qualquer restrição.

Animais oriundos de matrizes que receberam níveis energéticos menores (2600 kcal ED/kg) apresentaram melhores desempenhos em parâmetros como conversão alimentar, peso vivo e ganho de peso no período da desmama aos 50 dias de idade e peso de carcaça, o que demonstra que a utilização de rações menos energéticas para matrizes não traz nenhum prejuízo aos animais após a desmama.

O desmame precoce pode ser adotado como prática de manejo sem que isso cause qualquer problema de desempenho aos lóparos.

A utilização de dietas com ração de maior teor de amido sem adição de óleo da desmama ao abate, não interfere nos resultados de desempenho dos animais neste período.

A sucessão dos ciclos reprodutivos tem influência positiva sobre os parâmetros de desempenho até a desmama.

Com relação ao perfil em ácidos graxos na carne dos animais alimentados com óleo de soja, pode-se concluir que as carcaças tiveram sua composição alterada em função da dieta, refletindo a composição do óleo de soja adicionado à ração. Sendo assim, a adição de óleo de soja, em dietas após o desmame melhora o perfil de ácidos graxos essenciais ao consumo humano na carcaça de coelho.