EFEITO DA TEMPERATURA AMBIENTE E DIFERENTES
NÍVEIS DE ENERGIA DA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO
DE COELHAS EM LACTAÇÃO

CARMO MEGALE NETO

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. CYRO FÚLVIO ZINSLY

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Ciência Animal e
Pastagens

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

JANEIRO - 1993

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP

Megale Neto, Carmo

M496e   Efeito da temperatura ambiente e diferentes níveis
de energia da ração sobre o desempenho de coelhas em
lactação. Piracicaba, 1993.
56p.

Diss.(Mestre) - ESALQ

Bibliografia

1. Coelha em lactação - Desempenho - Efeito da tem-
peratura 2. Coelho - Alimentação 3. Ração para coelho-
Nível de energia I. Escola Superior de Agricultura
Luiz de Queiróz, Piracicaba

CDD 636.9322

EFEITO DA TEMPERATURA AMBIENTE E DIFERENTES
NÍVEIS DE ENERGIA DA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO
DE COELHAS EM LACTAÇÃO

CARMO MEGALE NETO

Aprovada em 31/03/93

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. CYRO FULVIO ZINSLY

ESALQ/USP

Prof. Dr. WILSON R.S. MATTOS..

ESALQ/USP

Prof. Dr. RONALDO DESSIMONI CARREGAL

FCAVJ/UNESP

_____
Prof. Dr. CYRO FULVIO ZINSLY
Orientador

Dedico:

Aos meus avós

Carmo e Carolina ("in memória")
pelos memoráveis anos
que convivemos

Aos meus pais

Vicente ("in memória") e Nilcéa
pela experiência de vida
transmitida

Aos meus irmãos, Vicente, Hélio e Daniëlle
por fazermos da união
uma forte arma

Ofereço:

A minha namorada Márcia,
por sua integridade e
total dedicação a mim
nestes anos.

AGRADECIMENTOS

- Com a maior satisfação ao Prof. Dr. CYRO FULVIO ZINSKY, pela sua atenta orientação, grande apoio e sincera amizade.
- Ao Prof. Dr. IRINEU UMBERTO PACKER, pela expressiva ajuda na análise estatística dos dados.
- Em especial ao Prof. LUIS FERNANDO SOAVE DE OLIVEIRA, pela amizade fiel de todos esses anos.
- À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela ajuda financeira concedida durante o curso de Pós-Graduação.
- Aos colegas e professores do curso de Zootecnia pela convivência agradável.
- Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, José Henrique Rocha, Henrique Chuahy, Cláudia e Vera pelo apoio e amizade.
- Ao João Elias de Lara, pela amizade e ajuda na digitação do trabalho.
- A SUPRE MAIS - Produtos Bioquímicos Ltda., pelo fornecimento de suplementos mineral e vitamínico.
- À CEZE Rações - Indústria e Comércio Ltda., pelo fornecimento de parte da matéria prima para o preparo das rações.
- E a todos aqueles que de uma ou outra forma participaram deste trabalho.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMO	ix
SUMMARY	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Considerações gerais e exigências nutritivas	3
2.2. Efeito da temperatura ambiente no desempenho de coelhas em lactação	5
2.3. Efeito de níveis de energia da ração no desem penho de coelhas em lactação	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Generalidades	18
3.2. Tratamentos	18
3.3. Medição da temperatura ambiente	19
3.4. Rações experimentais	19
3.5. Condução do ensaio	21
3.6. Variáveis estudadas	22
3.7. Delineamento experimental e análise de variân cia	23

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1. Temperatura ambiente	24
4.2. Consumo de ração das fêmeas	27
4.3. Ganho de peso das ninhadas	33
4.4. Variação de peso das fêmeas	38
5. CONCLUSÕES	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Temperaturas médias mensais durante a época 1 . .	24
2. Temperaturas médias mensais durante a época 2 . .	25

LISTA DE TABELAS

Tabela	Pág.
1. Composição percentual das rações experimentais . . .	20
2. Composição química bromatológica percentual das rações experimentais	21
3. Médias do consumo diário de ração das fêmeas até 21 dias após o parto	28
4. Análise de variância do consumo diário de ração até 21 dias após o parto	29
5. Médias do ganho de peso diário das ninhadas até 21 dias de idade	34
6. Análise de variância do ganho de peso diário das ninhadas até 21 dias de idade	35
7. Médias da variação diária de peso das fêmeas até 21 dias após o parto	39
8. Médias da variação diária de peso das fêmeas até 35 dias após o parto	40

9. Análise de variância da variação diária de peso das fêmeas até 21 dias após o parto	41
10. Análise de variância da variação diária de peso das fêmeas até 35 dias após o parto	42

EFEITO DA TEMPERATURA AMBIENTE E DIFERENTES
NÍVEIS DE ENERGIA DA RAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO
DE COELHAS EM LACTAÇÃO

Autor: CARMO MEGALE NETO

Orientador: PROF. DR. CYRO FULVIO ZINSLY

RESUMO

O experimento teve como objetivo estudar os efeitos da temperatura ambiente e níveis de energia digestível da ração no desempenho de coelhas em lactação, avaliando-se o consumo de ração das fêmeas (CRF, g/dia), variação de peso das fêmeas (VPF, g/dia) e ganho de peso das ninhadas (GPN, g/dia).

O ensaio teve a duração de 160 dias, abrangendo 2 lactações consecutivas, uma na época 1 (Março, Abril e Maio) e outra na época 2 (Junho, Julho e Agosto)

Foram utilizadas 26 fêmeas das raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Califórnia (CAL), com peso médio inicial de 4.053 gramas, acasaladas a 21 dias após o parto. O desmame dos láparos procedeu-se a 35 dias de idade.

As fêmeas foram alojadas em gaiolas individuais de reprodução (1,10x0,65x0,40) com ração e água à vontade.

Através de um esquema fatorial (3x2), foram testados 6 tratamentos, envolvendo 2 épocas do ano (época 1 e época 2) e 3 níveis de energia digestível (2370, 2550 e 2730 Kcal ED por Kg de ração). Para cada tratamento foram usados variado número de repetições.

Pelos resultados obtidos, ocorreu um efeito da época do ano ($P=0,0002$) sobre o consumo diário de ração das fêmeas.

O consumo foi maior na época 2 em relação a época 1, respectivamente, 283 e 253 g/dia, porém não influenciou o ganho de peso das ninhadas até os 21 dias de idade e a variação de peso das fêmeas.

Quanto aos níveis de energia utilizados, houve um efeito linear de níveis ($P=0,0461$) sobre o consumo de ração. As respectivas médias de consumo foram 273, 274 e 257 g/dia, para os níveis 2370, 2550 e 2730 Kcal de energia digestível (ED)/Kg de ração. O ganho de peso das ninhadas e a variação de peso das fêmeas não foram afetadas pelos níveis energéticos da ração, mas quando considerou-se o período até 35 dias após o parto, ocorreu um efeito linear de níveis ($P=0,0324$) sobre a variação de peso das mesmas.

Quando se estudou a interação época x níveis de energia digestível, ocorreu um efeito linear de níveis dentro da época 2, $P = 0,0049$ e $P = 0,0039$, respectivamente, para consumo de ração e ganho de peso das ninhadas. Com o aumento dos níveis de energia digestível, na época 2

verificou-se diminuição no consumo de ração e aumento no ganho de peso das ninhadas. Também, houve um efeito linear de níveis dentro da época 1 ($P = 0,0083$) para a variação de peso das fêmeas. Com o aumento dos níveis de energia digestível as variações de peso das fêmeas decresceram.

EFFECT OF AMBIENT TEMPERATURE AND DIFFERENT
DIET ENERGY LEVELS ON THE PERFORMANCE OF
LACTATING DOES

Author: CARMO MEGALE NETO

Adviser: PROF. DR. CYRO FULVIO ZINSLY

SUMMARY

The present work evaluated the effects of temperature and diet digestible energy (DE) levels on the feed consumption (DFC, g/day), doe weight change (DWC, g/day), and litters weight gain (LWG, g/day). Twenty-six New Zealand White (NZW) and California (CAL) does, averaging 4.05 Kg of body weight, fed and watered "ad libitum", were individually housed in reproduction cages (110 x 65 x 40 cm) for two consecutive lactations, comprising both warm (March, April, May) and cold (June, July, August) periods (160 days). Does were mated 21 days after kindling, and youngs weaned for 35 days. Six treatments and 3 diet DE levels (DE = 2,370; 2,550; and 2,730 Kcal/kg of feed), against 2 periods (warm and cold), were set up in a factorial design (3 x 2).

Results showed that cold period promoted an increase on DFC as compared to warm period (283 and 253

g/day, respectively; $P = 0.0002$), but had no significant effect on DWC and LWG. Increasing feed DE levels had a negative linear effect on DFC (273; 274; and 257 g/day, respectively; $P = 0.0461$), but had no significant effect on DWC and LWG. Considering only the 35 days weaning period, DWC was significantly affected by the feed DE levels ($P = 0.0324$). Increasing feed DE levels decreased DFC ($P = 0.049$) and increased LWG ($P = 0.039$) during the cold period, and decreased DWC ($P = 0.0083$) during the warm period.

1- INTRODUÇÃO

Recentemente, as pesquisas sobre nutrição de coelhos para carne têm tomado um grande impulso, principalmente em países desenvolvidos do continente Europeu e Estados Unidos.

Segundo LEBAS (1980), uma coletânea de 250 artigos originais de pesquisa sobre nutrição e alimentação de coelhos, durante os anos de 1959 a 1979, mais de 80% desses trabalhos versaram sobre coelhos em crescimento, onde o principal assunto tratado foi a determinação das exigências em proteínas e aminoácidos e muito pouco sobre minerais e vitaminas.

Além disso, as poucas informações disponíveis foram obtidas em ambientes de clima temperado, o que torna as mesmas de valor relativo quando utilizadas em condições tropicais.

Em virtude da escassez de experimentos com fêmeas em gestação e lactação, relacionando níveis de energia das rações e temperatura ambiente, torna-se oportuno desenvolver pesquisas neste âmbito.

Em vista disso foi conduzido um experimento com o objetivo de verificar os efeitos da temperatura ambiente e níveis de energia da ração para fêmeas em lactação sobre o consumo de ração (CRF) e variação de peso das fêmeas (VPF), como também sobre o ganho de peso das ninhadas (GPN).

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Considerações gerais e exigências nutritivas

A definição das exigências em nutrientes é de fundamental importância para a produção animal. Com o avanço da utilização do coelho como espécie produtora de carne, o conhecimento das suas exigências para manutenção, crescimento e reprodução são objetivos primordiais (LANG, 1981 e PARTRIDGE, 1989).

Além disso, as concentrações de nutrientes sugeridas nas rações para coelhos, objetivando alta produção de leite e desenvolvimento dos láparos são aceitas naturalmente pelos criadores, antes mesmo de serem determinadas experimentalmente e realmente comprovada sua eficácia por vários ciclos reprodutivos. Este fato é consequência das poucas informações na literatura sobre as exigências de proteína e energia durante a gestação e lactação.

Segundo LEBAS (1980), aliado a essas poucas informações na literatura mundial, contribui o fato do pequeno número de animais (5 a 10) usados por tratamento, resultando em diferenças no desempenho de 15 a 20% em

relação a outros experimentos equivalentes.

Isso se deve, principalmente a uma série de dificuldades encontradas, já que este tipo de experimento exige, para obtenção de dados os mais confiáveis possíveis, um grande número de animais que devem ser mantidos em um mesmo regime nutricional durante vários ciclos reprodutivos. (CHEEKE, 1987).

No que diz respeito às exigências de energia, poucas são as publicações que recomendam os níveis de nutrientes na ração dos coelhos, destacando-se o NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1977), o qual adota para fêmeas em gestação e lactação 2500 Kcal ED/Kg de ração e 15,0 e 17,0% de proteína bruta (PB), respectivamente para gestação e lactação. Os níveis de fibra bruta (FB) variam de 10,0 a 12,0% para as duas categorias.

Já LEBAS (1983) sugere para fêmeas em lactação níveis de 2800 a 2900 Kcal ED/Kg de ração e 18,0 a 19,0% de PB, e valores de 12,0% FB.

Segundo o I.N.R.A.¹, citado por LEBAS (1988) é recomendável para fêmeas em lactação, 2605 Kcal ED/Kg e níveis de 18,0 e 12,0%, respectivamente para PB e FB.

Além disso, têm-se níveis de 2581 a 3107 Kcal ED/Kg e 19,0 a 22,0% PB, com níveis de 10,0 a 12,0%

---

¹ INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE.
L'alimentation des animaux monogastriques; porc, lapin,
Oulailles. Paris, Ed. INRA. 77-84. 1984.

FB, para fêmeas em lactação, de acordo com FEKETE (1988).

2.2- Efeito da temperatura ambiente no desempenho de coelhas em lactação

Tanto para o coelho, como para outros animais domésticos, existe uma faixa de temperatura ideal para seu bem estar, chamada zona de conforto térmico. Segundo CHEEKE (1987) a zona de conforto térmico para coelhos situa-se entre 21 a 25°C, e portanto, a temperatura ambiente, fora da zona de conforto, afeta o consumo de ração e consequentemente a ingestão de energia pelos animais.

À baixas temperaturas ambiente, o consumo de ração é aumentado e o animal pode obter suficiente energia para atender suas funções produtivas e manter a temperatura corporal. Entretanto em altas temperaturas o consumo de ração diminui (CHEEKE, 1987).

Dados experimentais extraídos de EBERHART (1980) na Alemanha, com coelhos em crescimento, mostram que à uma temperatura de 18°C, o consumo de ração foi de 158 g/dia, ao passo que a 30°C houve um decréscimo para 123 g/dia (redução de 22%), influenciando negativamente o ganho de peso diário.

Ainda, SCHLOLAUT (1982) estudando os efeitos da temperatura sobre o consumo, observou redução de 30 a 40% à 30°C e aumento de 14% à 0°C, quando comparado ao consumo observado a 20°C.

No que diz respeito, mais especificamente, a estudos envolvendo a temperatura ambiente em condições controladas ou natural sobre a lactação, afetando principalmente o consumo de ração e outros parâmetros inerentes, os avanços da pesquisa são muito pequenos. Entretanto, algumas informações podem ser encontradas.

Papp et al.² citado por FEKETE (1985), considerando a faixa de 10 a 20°C como sendo ótima para fêmeas em lactação, verificaram queda no consumo de ração e na produção de leite quando a temperatura excedia os valores ótimos. Segundo os autores, acima de 20°C, para cada 1°C de acréscimo na temperatura ambiente, observa-se redução de 7,7 gramas na produção diária de leite.

Na Espanha, MENDEZ et al. (1986), mesmo sob condições controladas de ventilação e aquecimento, utilizando fêmeas da raça Nova Zelândia Branca (NZB) em lactação, verificaram no período mais frio do ano, um maior consumo de ração (317 g/dia) em relação ao outro período (245 g/dia), considerado o mais quente do ano (Julho,

---

² PAPP, Z.; KOVACS, F.; RAFAI, P. Impact of the climatic environmental on large-scale rabbit farming. II. Effect of environmental temperature on milk production of does and the trend of losses throughout the suckling age (Hungarian). Magy. Ao, Lapja, 38:115-20, 1983.

Agosto e Setembro). As respectivas médias de temperatura nesses períodos foram 16 e 24°C, refletindo um decréscimo de 23% no consumo de ração. Consequentemente, a produção de leite ficou prejudicada e houve redução significativa no ganho de peso da ninhada, o qual baixou de 87 g/dia na época mais fria do ano para 72 g/dia no período mais quente. Por outro lado, as fêmeas apresentaram 4.171 e 4.080 gramas de peso vivo nas respectivas épocas.

WITTORFF et al. (1988), trabalhando com coelhas NZB, mantidas em ambientes controlados com diferentes temperaturas, uma denominada pelos autores de controle (sem citação do valor) e outra de alta ($32 \pm 2,5^\circ\text{C}$) verificaram que a temperatura teve um efeito significativo sobre o consumo de ração. Assim, as coelhas mantidas a temperatura controle tiveram um maior consumo (337 g/dia) em relação aquelas expostas a temperatura alta (213 g/dia), portanto uma redução de 37% nas três primeiras semanas de lactação. Essa redução no consumo teve um efeito significativo no ganho de peso da ninhada devido a menor produção de leite. As ninhadas das fêmeas sob alta temperatura tiveram ganhos menores (57 g/dia) enquanto que aquelas sob temperatura controle tiveram maiores ganhos (118 g/dia). A variação de peso das fêmeas não diferiu estatisticamente quanto aos dois tratamentos, pois foi observado uma grande variação nos desvios padrões.

De acordo com Papp et al.³ citado por FEKETE (1985), a temperatura ambiente acima de 30°C, é extremamente prejudicial, não só para fêmeas em lactação como também para a gestação. Coelhas expostas a temperatura de 35°C, nos últimos 10 dias de gestação, frequentemente morrem dentro de três dias. A uma temperatura de 30°C, não ocorre mortalidade, mas o consumo de ração e peso corporal diminuem, e na lactação seguinte observa-se baixa produção de leite e alta mortalidade dos láparos.

Como consequência desses fatos CHEEKE (1987) recomenda ajuste no teor de proteína da ração em função da temperatura. Para condições tropicais, deve-se aumentar os níveis de proteína, minerais e vitaminas de modo a compensar o menor consumo de ração.

2.3- Efeito de níveis de energia da ração no desempenho de coelhas em lactação

Um dos mais importantes fatores que controlam o consumo de ração nos coelhos, como em outros mamíferos, é o nível de energia da ração (CHEEKE, 1987).

---

³ PAPP, Z.; KOVACS, F.; RAFAI, P. Impact of the climatic environmental on large-scale rabbit farming. II. Effect of environmental temperature on milk production of does and the trend of losses throughout the suckling age (Hungarian). Magy. Ao. Lapja, 38:115-20, 1983.

De acordo com FEKETE (1985), dentro de certos limites, a ingestão diária de matéria seca depende da demanda real de energia do animal. Segundo LEBAS (1988) é possível a regulação do consumo de ração naturalmente quando a concentração energética está entre 2200 e 3107 Kcal ED/Kg de ração.

GROBNER et al. (1985) estudando raças de diferentes tamanhos, Netherland Dwarf (anã), Nova Zelândia Branca - NZB (média) e Gigante de Flandres - GF (gigante), observaram que enquanto as coelhas das raças NZB e GF ajustaram o consumo de acordo com o nível energético da ração (2150 a 2850 Kcal ED/Kg), a raça anã não o fez, em virtude da pequena capacidade do trato digestivo.

Experimentos realizados com coelhos em crescimento mostram claramente uma relação linear negativa entre consumo e níveis de energia da ração. (LEBAS, 1975, SPREADBURY & DAVIDSON, 1978 e POTE et al. 1980). Em vista disso, uma dieta alta em energia, deverá também ser alta em proteína bruta e outros nutrientes, sendo também verdadeiro o inverso.

Para coelhos em crescimento, níveis de 2500 Kcal de ED/Kg de ração é o mínimo que deve ser oferecido para um máximo crescimento (45 g/animal/dia) segundo CHEEKE (1987), favorecendo assim um consumo adequado para atender suas exigências nutricionais.

Considerando que a diminuição na concentração energética da ração implica num maior consumo e conversão alimentar baixa, o nível de nutrientes da ração pode ser fixado em cada caso de acordo com o critério econômico e o sistema de produção a ser adotado.

DE Blas et al.⁴ citados por FERREIRA (1989), recomendam para reprodutoras 18 a 20 Kcal ED por grama de proteína digestível (PD) e nunca exceder 21 Kcal.

A forma da curva de lactação da coelha é semelhante a de outros mamíferos e o seu leite possui 4 vezes mais proteína e gordura e 50% menos lactose do que o leite de vaca (LEBAS, 1971). O pico de produção ocorre aos 21 dias após o parto (250 a 300 g de leite/dia de acordo com PARTRIDGE & ALLAN, 1982; PARTRIDGE et al. 1983 e PARTRIDGE, 1989). Neste período, ocorre mais da metade da produção leiteira do total da lactação (LEBAS, 1968) refletindo muito no desenvolvimento da ninhada. Além disso, HAFEZ (1963) citou que a produção de leite é a característica de maior importância para o crescimento dos láparos entre os seguintes fatores: genótipo, peso ao nascimento, habilidade materna, idade da mãe e idade ao desmame.

COWIE (1969) observou com coelhas em lactação, ganho de peso da ninhada de 0,45 g por grama de

---

⁴ DE BLAS, J.C.; FRAGA, M.J.; CARABAÑO, R. Manejo de la alimentacion de conejos. Boletim de Cunicultura, s.l., (2):16-26, 1986.

leite ingerido. Segundo LUKEFAHR et al. (1983a) o consumo de ração e a produção de leite tem alta correlação, estimada em $r=0,63$. A produção de leite tem alta correlação com tamanho da ninhada nascida viva ($r=0,62$), tamanho da ninhada desmamada ($r=0,87$) e peso da ninhada aos 29 dias de idade ($r=0,86$) de acordo com MCNITT & LUKEFAHR (1990). O peso da ninhada aos 21 dias de idade tem alta correlação com a produção de leite, estimada em $r=0,99$ por LUKEFAHR et al. (1990).

Quanto aos níveis de proteína bruta (PB) e energia utilizados em rações de coelhas em lactação, PARTRIDGE & ALLAN (1982) estudaram os efeitos de rações contendo 13,5, 17,5 e 21,0% PB, com nível fixo de energia de 3093 Kcal ED/Kg, utilizando fêmeas mestiças NZB e CAL, amamentando 4 e 8 láparos. O consumo de ração foi de 210, 266 e 266 g/dia e 241, 259 e 269 g/dia, respectivamente para 13,5, 17,5 e 21,0% PB nas rações em fêmeas com 4 e 8 láparos respectivamente.

As coelhas com 8 láparos proporcionaram maior produção de leite, estimulando assim maiores consumo de ração e ingestão de proteína bruta. Nas coelhas com 4 láparos as diferenças na produção de leite não foram significativas.

As diferenças observadas na produção de leite refletiram no desenvolvimento da ninhada. As ninhadas de 4 e 8 láparos com rações de 13,5, 17,5 e 21,0% PB

tiveram os respectivos ganhos de peso até os 21 dias de idade: 58, 74 e 74 g/dia e 72, 90 e 98 g/dia. As coelhas ganharam peso até a 3ª semana de lactação declinando posteriormente. Perdas de peso ocorreram somente na dieta mais baixa em PB.

Complementando seus estudos, PARTRIDGE & ALLAN (1983) conduziram um experimento com níveis maiores de PB (17,3; 18,1; 22,4 e 24,3%) fornecendo rações em diferentes quantidades (280 e 330 g/dia) com igual valor energético de 3645 Kcal ED/Kg MS. Eles observaram aumento no consumo e na produção de leite, até a 3ª semana de lactação, com os aumentos dos níveis proteicos. Houve também alta correlação entre peso da ninhada ao desmame (28 dias) e produção de leite das coelhas.

Conduzindo um experimento com fêmeas mestiças NZB e CAL em lactação submetidas a uma ração com 24,9% PB e 3420 Kcal ED/Kg MS, oferecidas em quatro níveis (240-280-320-360 g/dia), PARTRIDGE et al. (1983) observaram que o consumo foi sempre inferior as quantidades oferecidas, mas aumentaram até o final da lactação. A produção de leite nos três níveis menores não diferiram estatisticamente, mas a produção no nível maior diferiu dos outros. As fêmeas ganharam peso até o 16º dia de lactação, mas as diferenças não foram significativas nos níveis estipulados. Portanto, mudanças no peso vivo foi um péssimo indicador da demanda de energia pela coelha. Isto pode ser

explicado pelo enchimento do trato digestivo e hidratação dos tecidos corporais.

Os autores concluíram que é praticamente impossível as coelhas consumirem, no pico da lactação, 475 g de ração (2421 Kcal ED/Kg MS) para atender a exigência total diária de 1150 Kcal.

BUTCHER et al. (1983) através de um experimento com fêmeas da raça Califórnia, forneceram 2 rações contendo 2000 e 2500 Kcal ED/Kg e 17,0% PB durante a gestação, sendo que na lactação as rações foram mantidas ou alternadas. Tanto na gestação como na lactação as coelhas tiveram um maior consumo sobre a ração de menor conteúdo energético (252 x 218 g/dia). O peso vivo das coelhas imediatamente após o parto diferiram estatisticamente e foram 3970 e 3560 gramas, respectivamente para as rações com maior e menor nível energético. Porém, houve um aumento gradual até o 14º dia após o parto. Quanto ao ganho de peso dos láparos, a ração com maior nível energético, tanto na gestação, como na lactação, proporcionou maior ganho (85,8 x 69,0 g/dia) com 18 dias de idade.

LUKEFAHR et al. (1983b) utilizaram fêmeas mestiças NZB e CAL, acasaladas a 14 dias após o parto, para testar uma ração A (2527 Kcal ED/Kg e 22,10%PB) e outra ração B (2605 Kcal ED/Kg e 18,8%. Verificaram para as fêmeas recebendo a ração B queda no consumo de ração, medido até 21 dias de lactação, menor tamanho e peso das

ninhadas aos 21 dias de idade, respectivamente 7,5 Kg, 6,3 láparos e 2,3 Kg de peso vivo. Obedecendo a mesma ordem, os resultados para a raça A, foram respectivamente, 9,0 Kg, 8,0 láparos e 2,7 Kg de peso vivo. Os autores atribuíram isso ao menor teor proteico da raça B.

Estudando o efeito do intervalo parto-acasalamento, PARTRIDGE et al. (1984) ofereceram ração contendo 25,6% PB e 2868 Kcal ED/Kg MS durante vários ciclos reprodutivos e por um período de 1 ano. Observaram que as fêmeas em todos os tratamentos tiveram aumento gradual de peso e que o consumo foi de 360, 365, 369 e 400 g/dia, respectivamente para 21, 14, 7 e 1 dias da parição até o acasalamento. O ganho de peso das ninhadas até os 21 dias de idade para os mesmos intervalos foram, respectivamente, 58,5; 60,0; 58,0 e 61,0 g/dia. A ração neste trabalho, muito superior a uma ração comercial com 17,0% PB e 2150 Kcal ED/Kg possibilitou uma alta produção de leite para todos os tratamentos.

Lamb⁵, citado por PARTRIDGE (1989) comparou 2 intervalos parto-acasalamento (1 e 14 dias) com rações contendo 3684 e 2031 Kcal de ED/Kg MS. O autor observou maior produção de leite nas coelhas alimentadas com a ração de maior nível energético, refletindo significativamente no desenvolvimento da ninhada.

---

⁵ LAMB, I.C. Factors affecting fertility in the lactating domestic rabbit. Aberdeen, 1985. (Ph-D - University of Aberdeen).

MENDEZ et al. (1986), conduziram um experimento para avaliar os efeitos de 3 intervalos parto-acasalamento (1, 9 e 25 dias) e dois níveis de energia (2140 e 2330 Kcal ED/Kg) na ração de coelhas em lactação da raça NZB. Formulada para conter quatro relações energia: proteína (E/P) entre 18 e 24 Kcal ED/g de proteína digestível. Observaram maior (315 g/dia) e menor consumo (283 g/dia) respectivamente para as rações com 2140 e 2330 Kcal ED/Kg. Entretanto, não foi verificada diferenças significativas na ingestão de ED, no peso vivo e nem na produção de leite das coelhas. O peso vivo das ninhadas aos 21 dias de idade também não foi afetado. Os resultados mostraram um bom desempenho reprodutivo das coelhas acasaladas 25 dias após o parto, sobre dietas de baixas concentrações em energia.

Estudando o desempenho de coelhas mestiças NZB e CAL, PARTRIDGE et al. (1986) avaliaram três rações: A) Comercial com 3083 Kcal ED/Kg MS e 19,5% PB; B) 3537 Kcal ED/Kg MS e 19,8% PB e C) 2959 Kcal ED/Kg MS e 24,0% PB. Os tratamentos consistiram no fornecimento alternado das rações nos períodos de gestação e lactação segundo o esquema abaixo:

Tratamentos	Gestação	Lactação
1	Ração A	Ração A
2	Ração A	Ração C
3	Ração B	Ração A
4	Ração B	Ração C

Considerando o período do parto aos 18 dias de lactação, as rações oferecidas (A ou C) não tiveram efeitos sobre a ingestão de energia metabolizável ou proteína bruta digestível. Neste mesmo período, houve ganho de peso das fêmeas para todos os tratamentos e uma tendência de maior ganho de peso das ninhadas para as fêmeas sob a ração B durante a gestação, respectivamente, 572, 445; 103 e 335 gramas e 82, 74; 94 e 91 gramas/dia, para os tratamentos 1, 2, 3 e 4.

Embora contestando o trabalho de Lamb^o, citado por PARTRIDGE (1989), os autores concluíram que a ração oferecida durante a lactação teve pouco efeito sobre a produção de leite, consequentemente sobre o crescimento da ninhada.

Através de dados obtidos com suínos, avaliando o consumo de energia na lactação, LODGE (1972),

---

^o LAMB, I.C. Factors affecting fertility in the lactating domestic rabbit. Aberdeen, 1985. (Ph-D - University of Aberdeen).

observou um efeito similar, citando que o consumo de energia pelas matrizes exerce influência sobre a produção e composição do leite, mas o desenvolvimento dos leitões após o nascimento parece ser pouco afetado por variações do nível energético das rações. Isto se deve ao fato que as fêmeas podem usar suas reservas corporais para suprir eventuais carências energéticas. O mesmo ocorre com as reservas proteicas corporais para corrigir uma provável deficiência em aminoácidos durante o período de lactação, garantindo assim o desenvolvimento normal dos leitões.

Experimento mais recente de FORBES (1985) mostra que em muitas espécies, as fêmeas mantêm peso corporal constante durante o período reprodutivo, defendendo-se de possíveis variações na concentração energética da ração ou mesmo pelo efeito de adversidades climáticas. Além disso, ROBINSON (1986) verificou que ocorrem mudanças corporais na fêmea durante o ciclo reprodutivo com acúmulo de reservas corporais durante a gestação para sua posterior utilização na lactação.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Generalidades

O experimento foi conduzido no setor de cunicultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba, Estado de São Paulo, no período de 9 de março a 17 de agosto de 1990.

Foram utilizadas 26 fêmeas das raças Nova Zelândia Branca (NZB) e Califórnia (CAL) com peso médio inicial de 4053 g.

Os animais foram alojados em gaiolas de reprodução de arame galvanizados (1,10 x 0,65 x 0,40 m), dispostas em sistema "flat-deck", equipadas com comedouro e bebedouro automáticos.

3.2- Tratamentos

Foram designados três tratamentos referentes a três níveis de energia digestível na ração (T1 = 2370, T2 = 2550 e T3 = 2730 Kcal ED/Kg de ração), os quais se situam entre os níveis proposto por LEBAS (1988) sugerindo níveis de energia entre 2200 e 3107 Kcal ED/Kg para animais

alimentados "ad libitum". Considerou-se também 2 épocas do ano denominadas época 1 (março, abril e maio) e época 2 (junho, julho e agosto).

3.3- Medição da temperatura ambiente

As temperaturas médias mensais durante as épocas estudadas foram obtidas semanalmente através de termógrafo marca FUESS, com graduação de 1°C, colocado na parte central do galpão, onde procurou-se delimitar duas épocas para estudo, época 1 e época 2, correspondentes a duas lactações consecutivas.

3.4- Rações experimentais

Com base na composição química dos ingredientes, formulou-se as rações experimentais. Desta forma as rações apresentaram a composição percentual mostrada na Tabela 1 e a composição química bromatológica percentual na Tabela 2.

As rações foram fornecidas na forma peletizada tendo os pelets 4,8 mm de diâmetro e 6,0 mm de comprimento. O equipamento utilizado foi da marca Silver modelo CZ-350, sem vapor.

Tabela 1. Composição percentual das rações experimentais.

Ingredientes	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Milho moído	5,00	10,00	10,00
Farelo de soja	17,71	20,36	22,00
Farelo de arroz	6,13	20,12	34,36
Farelo de trigo	40,00	20,00	
Aveia	8,80	3,94	8,42
Feno de grama estrela	17,42	20,86	20,51
Fosfato bicálcico	0,37	0,30	0,40
Carbonato de cálcio	2,52	2,37	2,27
Sal	0,50	0,50	0,50
Premix*	1,30	1,30	1,30
Metionina	0,25	0,25	0,24
Total	100,00	100,00	100,00

* Premix mineral e vitamínico (Supre Mais produtos bioquímicos Ltda) suprimindo as seguintes quantidades por Kg de ração: 12 mg de Cu; 80 mg de Fe; 5 mg de I; 60 mg de Mn; 1 mg de Se; 50 mg de Zn; 7500 UI de Vit. A; 1000 UI de Vit. D₃; 10 mg de Vit. E; 3 mg de Vit. K₃; 2 mg de Vit. B₁; 4 mg de Vit. B₂; 10 mg de Vit. B₁₂; 8 mg de ácido pantotênico; 20 mg de Niacina; 250 mg de Colina; 125 mg de antioxidante (Etoxiquim) e 125 mg de Coccidiostático (Anprol).

Tabela 2. Composição química bromatológica percentual das rações experimentais*.

	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Matéria seca	90,37	90,53	90,35
Proteína Bruta	20,63	19,67	18,74
Fibra Bruta	12,11	10,91	10,45
Extrato etéreo	3,71	5,47	7,88
Extrato não nitrogenado	55,17	54,44	52,54
Matéria mineral	8,38	9,51	10,39
Energia digestível (ED, Kcal/Kg) (*)	2370	2550	2730

* Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba.

(*) Valores calculados segundo MAERTENS et al. (1988)

3.5- Condução do ensaio

O ensaio foi conduzido segundo o delineamento inteiramente ao acaso, no qual as coelhas foram distribuídas aleatoriamente nos tratamentos, por ocasião do parto e quanto a semelhança de peso. Durante o transcorrer do período experimental, as coelhas receberam ração e água à vontade.

O número de fêmeas por tratamento não foi mantido o mesmo até o final do período experimental, devido a eventualidades, tais como mortes e problemas de mamite,

sendo assim eliminadas.

A seguir são apresentados o manejo dos animais.

a) Manejo das coelhas:

Decorridos 12 horas após o parto, as coelhas foram pesadas, sendo este peso considerado como inicial, para posterior comparação dos pesos medidos, aos 21 e 35 dias após o parto. Nova cobertura foi realizada 21 dias após o parto.

O consumo de ração foi medido semanalmente do parto aos 21 dias.

b) Manejo das ninhadas:

Por ocasião do parto, os lêparos foram contados, procurando-se padronizar o número entre 5 e 8 através de transferência entre as ninhadas maiores e menores, e pesados por ninhada, o mesmo acontecendo semanalmente até os 21 dias de idade. Aos 35 dias procedeu-se a desmama.

3.6- Variáveis estudadas

As seguintes variáveis foram objeto de estudo: consumo diário de ração das fêmeas (CR), variação diária de peso das fêmeas do parto aos 21 dias de lactação (VPF) e do parto aos 35 dias de lactação (VPF35) e ganho diário de peso das ninhadas (GPN).

3.7- Delineamento experimental e análise de variância

Os dados foram analisados segundo o modelo fatorial inteiramente ao acaso, envolvendo 3 níveis de energia digestível e 2 épocas do ano, com número variado de repetições e um animal por unidade experimental (coelha).

As análises de variância e as médias ajustadas das diferentes variáveis foram obtidas pelo método dos quadrados mínimos, conforme descrito por HARVEY (1987).

Inicialmente para cada variável, procurou-se estudar o modelo mais completo possível, o qual incluiu, além dos efeitos principais de época do ano (época 1 e época 2) e níveis de energia, as interações duplas entre esses efeitos, bem como regressões lineares sobre variáveis quantitativas, eventualmente relacionadas a cada característica. Dependendo dos resultados da análise de variância as covariáveis não significativas eram retiradas do modelo tornando-o mais simples possível. Os efeitos de níveis foram decompostos, através dos polinômios ortogonais, em componentes de regressão linear e quadrática.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Temperatura ambiente

As figuras 1 e 2 mostram as temperaturas médias máxima, média e mínima, dos meses da época 1 e época 2, respectivamente.

Figura 1. Temperaturas médias mensais (T°C) durante a época

Figura 2. Temperaturas médias mensais (T^{°C}) durante a época
2.

Por motivos circunstanciais, o experimento não pode ser realizado nas épocas adequadas (verão e inverno) que se tinha anteriormente planejado para sua realização. Em vista disso, através das figuras 1 e 2, representativas das épocas estudadas, não foi possível notar diferenças acentuadas das temperaturas ambientais médias, possivelmente devido ao declíneo verificado no mês de maio da época 1. Por causa disso, provavelmente, os resultados obtidos poderiam ser diferentes. Por outro lado, mesmo desconsiderando o referido mês, as diferenças não são da mesma grandeza das obtidas em outros trabalhos conduzidos em câmaras climáticas. Nestas as diferenças de temperatura são mantidas de maneira uniforme e durante todo o período experimental. Pode-se observar nos experimentos de EBERHART (1980), SCHLOLAUT (1982), MENDEZ et al. (1986) e WITTORFF et al. (1988), os quais tratam especificamente dos efeitos da temperatura ambiente sobre a produção, que esses pesquisadores obtiveram dados em câmaras climáticas controlando a temperatura ambiente, sendo os mesmos não representativos das granjas que não dispõe de tal mecanismo.

Acrescenta-se ainda, que no presente caso aconteceram variações quando considerados os períodos diurno e noturno, os quais podem ser avaliados comparando-se a média das temperaturas máximas e a média das mínimas. (Figuras 1 e 2).

4.2- Consumo de ração das fêmeas (CRF)

Na Tabela 3 são apresentadas as médias do consumo diário de ração das fêmeas (CRF) até 21 dias após o parto, para níveis de energia digestível, níveis dentro da época 2, níveis dentro da época 1 e épocas do ano, ajustadas por covariância para variação de peso das fêmeas (VPF), número inicial de láparos (NIL), peso inicial das ninhadas (PIN) e ganho de peso das ninhadas (GPN). A respectiva análise de variância, do consumo diário de ração, até 21 dias após o parto, com ajuste por covariância para variação de peso das fêmeas (VPF), número inicial de láparos (NIL), peso inicial das ninhadas (PIN) e ganho de peso das ninhadas (GPN), com a decomposição de níveis de energia digestível dentro das épocas, é apresentada na Tabela 4.

Tabela 3. Médias do consumo diário de ração das fêmeas (CRF g/dia) até 21 dias após o parto.

Definições	Número de Observações	CRF $\pm$ EM (g/dia)
Epoca do ano		
época 1	25	283,61 $\pm$ 4,68
época 2	26	253,22 $\pm$ 4,61
Níveis de energia (Kcal/Kg)		
2370	17	273,66 $\pm$ 5,10
2550	18	273,96 $\pm$ 4,91
2730	16	267,62 $\pm$ 5,34
Níveis dentro época 2		
2370	8	299,32 $\pm$ 7,63
2550	9	283,39 $\pm$ 7,41
2730	8	268,13 $\pm$ 7,49
Níveis dentro época 1		
2370	9	248,01 $\pm$ 7,28
2550	9	264,54 $\pm$ 7,02
2730	8	247,11 $\pm$ 8,44
Coef. regr. linear de CRF sobre VPF		1,64 $\pm$ 0,45
Coef. regr. linear de CRF sobre NIL		-5,64 $\pm$ 2,67
Coef. regr. linear de CRF sobre PIN		0,16 $\pm$ 0,05
Coef. regr. linear de CRF sobre GPN		1,26 $\pm$ 0,22
Média geral ajustada		268,41 $\pm$ 2,83

Obs.: EM = Erro da média

Tabela 4. Análise de variância do consumo diário de ração das fêmeas até 21 dias após o parto.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Quadrados médios	Probabilidade
Epoca do ano	1	6931,701	0,0002
Níveis	2	1228,274	0,0602
linear	1	1725,333	0,0461
quadrático	1	731,215	0,1879
Epoca x Níveis	2	1281,763	0,0537
Regr. linear para VPF	1	5348,489	0,0008
Regr. linear para NIL	1	1822,015	0,0001
Regr. linear para PIN	1	3383,914	0,0407
Regr. linear para GPN	1	13144,427	0,0063
Resíduo	41	407,816	
Níveis dentro época 2	2	1808,692	0,0180
linear	1	3616,765	0,0049
quadrático	1	0,619	0,9691
Níveis dentro época 1	2	788,474	0,1576
linear	1	1,950	0,9452
quadrático	1	1574,998	0,0562

Coeficiente de variação (CV%) = 7,53

Pela análise de variância da Tabela 4, ficou evidente um efeito ($P=0,0002$) da época do ano (época 2 e época 1) no consumo de ração das fêmeas durante a lactação. Na época 2, quando a temperatura média ambiente foi de $17,55^{\circ}\text{C}$, houve maior consumo (283 g/dia) contra menor consumo na época 1 (253 g/dia), onde se registrou temperatura média ambiente de $22,47^{\circ}\text{C}$.

Nota-se a pequena diferença das temperaturas médias nas duas épocas estudadas, ocasionando uma redução, embora significativa, de apenas 11% no consumo de ração. Os efeitos da temperatura ambiente no consumo poderiam ser

diferentes e semelhantes aos resultados obtidos por MENDEZ et al. (1986) e WITTORFF et al. (1988), provavelmente se não houvesse queda acentuada da temperatura no mês de maio na época 1 (Figura 1).

Esses autores observaram reduções maiores no consumo de ração, respectivamente de 23 e 37%, mas obtiveram esses resultados sob condições ambientais controladas, nas quais as diferenças nas temperaturas médias foram mais elevadas. Além disso, os níveis de nutrientes foram outros e o estado corporal dos animais poderia ter afetado o consumo, segundo FORBES (1985).

Os efeitos da temperatura sobre o consumo também foram observados por EBERHART (1980), Papp et al.⁷, citado por FEKETE (1985), CHEEKE (1986) e FEKETE (1988), onde encontraram também reduções no consumo de ração e produtividade dos animais quando expostos a temperaturas acima de 21 a 25°C, sendo essa faixa considerada zona de conforto térmico de acordo com CHEEKE (1987).

Segundo CHEEKE (1987) é de bom senso adequar as exigências de proteína e energia em relação ao consumo de ração, uma vez que em regiões tropicais o consumo é menor, prejudicando os fatores de produção de importância econômica.

---

⁷ PAPP, Z.; KOVACS, F.; RAFAI, P. Impact of the climatic environmental on large-scale rabbit farming. II. Effect of environmental temperature on milk production of does and the trend of losses throughout the sucking age (Hungarian). Magy. Ao. Lapja, 38:115-20, 1983.

A variação de peso das fêmeas (VPF), o número inicial de láparos (NIL), o peso inicial das ninhadas (PIN) e o ganho de peso das ninhadas (GPN) exerceram um efeito significativo, respectivamente $P = 0,0008$, $P = 0,0001$, $P = 0,0407$ e $P = 0,0063$, sobre o consumo diário de ração.

Pela análise dessas covariáveis, especificamente o NIL, houve decréscimo de $5,64 \pm 2,67$ g/dia no consumo decorrente do aumento de 1 láparo no NIL (Tabela 3). Embora esse efeito faz-se presente sobre o consumo, a interpretação é difícil e contraria resultados obtidos por PARTRIDGE & ALLAN (1982), onde é evidente que ninhadas maiores propiciam maior estímulo para a produção de leite das coelhas. Entretanto, sua inclusão no modelo de análise de variância foi válida, uma vez que aumentou sua precisão.

Foi observado também, uma elevação de $1,64 \pm 0,45$, $0,16 \pm 0,05$ e $1,26 \pm 0,22$ g/dia no consumo, referente, respectivamente, a elevação de 1 g na VPF, no PIN e no GPN (Tabela 3). Essas observações se aproximam dos resultados obtidos por LUKEFAHR et al. (1983a) e LUKEFAHR et al. (1990) segundo os quais, o efeito estimulatório de ninhadas numerosas e pesadas ao nascimento podem conduzir a aumentos na produção de leite e consumo de ração das coelhas, que em geral tem alta correlação.

Contudo, a inclusão dessas covariáveis foram importantes para aumentar a precisão dos resultados

apresentados na análise da variável consumo da fêmea (CF).

Quanto aos níveis de energia digestível das rações experimentais, houve um efeito linear ($P=0,0461$) de níveis sobre o consumo de ração. Respectivamente, para os níveis 2370, 2550, 2730 Kcal ED/Kg, os consumos foram 273; 274 e 257 g/dia. Portanto, esses resultados estão de acordo com LEBAS (1980), SPREADBURY & DAVIDSON (1978) e POTE et al. (1980). Observações semelhantes foram obtidas por MENDEZ et al. (1986) utilizando fêmeas em lactação. Vários experimentos têm sido realizados especificamente com níveis de proteína influenciando no consumo de ração de fêmeas em lactação (PARTRIDGE & ALLAN, 1982, PARTRIDGE & ALLAN, 1983). Observa-se que o consumo aumenta com o aumento dos níveis proteicos da ração. Pelas medidas de consumo anteriormente citadas, existe semelhança entre os níveis 2370 e 2550 Kcal ED/Kg, o que talvez possa ser explicado pelas diferenças no teor proteico das rações experimentais (Tabela 2). Consumos de rações maiores e que não representam as condições desse experimento foram obtidos por PARTRIDGE et al. (1984).

Houve um efeito ($P=0,0537$) da interação época x níveis de energia e quando se fez a decomposição da soma de quadrados através da técnica dos polinômios ortogonais, foi verificado um efeito linear ($P=0,0049$) de níveis dentro da época 2 e um efeito quadrático ($P=0,0562$) de níveis dentro da época 1. Esse efeito não possui alguma

explicação plausível.

Entretanto, o consumo de ração na época 2 foi sempre superior ao da época 1, independente dos níveis energéticos utilizados.

4.3- Ganho de peso das ninhadas (GPN)

As médias do ganho de peso diário das ninhadas (GPN, g/dia) até 21 dias de idade, para níveis de energia digestível, níveis dentro da época 2, níveis dentro da época 1 e épocas do ano, ajustadas por covariância para consumo de ração das fêmeas (CRF) e variação de peso das fêmeas (VPF) são apresentados na Tabela 5. A análise de variância do ganho de peso diário das ninhadas (GPN, g/dia) até 21 dias de idade, com ajuste por covariância para consumo de ração das fêmeas (CRF) e variação de peso das fêmeas (VPF) com a decomposição de níveis de energia digestível dentro das épocas, é apresentada na Tabela 6.

Tabela 5. Médias do ganho de peso diário das ninhadas (GPN, g/dia) até 21 dias de idade.

Definições	Número de Observações	GPN $\pm$ EM (g/dia)
Epoca do ano		
época 2	25	75,76 $\pm$ 2,92
época 1	26	79,17 $\pm$ 2,98
Níveis de energia (Kcal/Kg)		
2370	17	74,13 $\pm$ 2,83
2550	18	77,45 $\pm$ 2,63
2730	16	80,81 $\pm$ 2,97
Níveis dentro época 2		
2370	8	66,71 $\pm$ 4,60
2550	9	76,45 $\pm$ 4,16
2730	8	84,13 $\pm$ 4,00
Níveis dentro época 1		
2370	9	81,55 $\pm$ 4,26
2550	9	78,46 $\pm$ 3,87
2730	8	77,49 $\pm$ 5,24
Coef. regr. linear de GPN sobre CRF		0,31 $\pm$ 0,06
Coef. regr. linear de GPN sobre VPF		-0,73 $\pm$ 0,25
Média geral ajustada		77,46 $\pm$ 1,62

Obs.: EM = Erro da média

Tabela 6. Análise de variância do ganho de peso diário das ninhadas (GPN), até 21 dias de idade.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Quadrados médios	Probabilidade
Epoca do ano	1	50,580	0,4947
Níveis	2	145,108	0,2680
linear	1	290,212	0,1070
quadrático	1	0,004	0,9948
NIL	6	114,034	0,3965
Epoca x Níveis	2	385,827	0,0364
Regr. linear para CRF	1	2970,101	0,0001
Regr. linear para VPF	1	919,869	0,0056
Resíduo	37	106,332	
Níveis dentro época 2	2	506,405	0,0144
linear	1	1007,020	0,0039
quadrático	1	5,791	0,8168
Níveis dentro época 1	2	32,027	0,7417
linear	1	59,168	0,4604
quadrático	1	4,885	0,8315

Coeficiente de variação (CV%) = 13,44%

Não foi observado efeito ($P=0,4947$) das duas épocas sobre o GPN. Houve um ganho de peso (79 g/dia) ligeiramente maior para a época 1 em relação a época 2 (76 g/dia). Esses resultados são contrários àqueles observados por MENDEZ et al. (1986) e WITTORFF et al. (1988); talvez pelo fato do acentuado declínio da temperatura, ocorrido no mês de maio, durante a época 1. É interessante notar que houve efeito da época sobre consumo de ração, mais isso não foi suficiente para promover maiores produções de leite e influenciar no ganho de peso das ninhadas. Supõe-se que as coelhas usaram parte da energia da ração para manter sua homeotermia, em prejuízo ao ganho de peso dos láparos.

Do mesmo modo, através da análise de variância apresentada na tabela 7, não foi possível notar efeito de níveis de energia da ração sobre o ganho de peso das ninhadas. Para os níveis 2370, 2550 e 2730 kcal ED/Kg, as respectivas médias de GPN foram 74; 77 e 81 g/dia. Observa-se, que houve um sensível aumento linear ($P=0,1070$) no GPN do nível menor para o maior. Esses resultados estão de acordo com BUTCHER et al. (1983) e Lamb®, citado por PARTRIDGE (1989) onde obtiveram maior ganho de peso dos láparos com o maior nível energético, mas contraria os resultados apresentados por LUKEFAHR et al. (1983b), encontrando maior peso das ninhadas aos 21 dias de idade com a ração de menor teor energético. Esses autores atribuíram esse fato às diferenças no teor proteico das rações experimentais.

É relevante dizer que experimentos desenvolvidos com outros animais, particularmente com suínos, mostram a pouca influência das variações no nível energético das rações de porcas em lactação sobre o desenvolvimento dos leitões após o nascimento. LODGE (1972), atribuem isso ao fato de que as fêmeas usam suas reservas corporais para suprir eventuais carências energéticas, consequentemente mantendo um bom desenvolvimento dos leitões.

® LAMB, I.C. Factors affecting fertility in the lactating domestic rabbit. Aberdeen, 1985. (Ph-D - University of Aberdeen).

Ficou evidente um efeito da interação época x níveis de energia ($P=0,0364$) sobre o ganho de peso das ninhadas. Quando-se fez a decomposição dos níveis de energia dentro das épocas, foi possível notar um efeito linear ($P=0,0039$), de níveis dentro da época 2, sendo que as médias, para 2370, 2550 e 2730 Kcal ED/dia foram, respectivamente, 67; 76 e 84 g/dia, propiciando um aumento de 21% no ganho, do nível energético menor para o maior.

A ração de maior nível energético contribuiu para um maior ganho de peso das ninhadas durante a época 2. As coelhas provavelmente conseguiram manter sua homeotermia, ganhar peso e ainda promover maior produção de leite e ganho de peso das ninhadas. Apesar de utilizarem rações com maiores níveis de proteína e energia, PARTRIDGE et al. (1984) obtiveram menores ganho de peso das ninhadas mesmo comparado ao nível mais baixo de energia deste experimento.

O consumo de ração das fêmeas e a variação de peso das mesmas, exerceram um efeito, respectivamente, $P=0,0001$ e $P=0,0056$, sobre o ganho de peso das ninhadas. Pela tabela 5, pode-se verificar um acréscimo de $0,31 \pm 0,06$ g/dia no ganho de peso das ninhadas, em virtude do aumento de 1 grama no consumo de ração das coelhas. Em virtude do aumento no consumo, a produção de leite pode ter sido intensificada, beneficiando o desenvolvimento dos láparos. HAFEZ (1963) e COWIE (1969) enfatizam a importância da

produção de leite para o crescimento das ninhadas até os 21 dias de idade. O consumo de ração e a produção tem uma alta correlação de acordo com LUKEFAHR et al. (1983a), fato confirmado posteriormente por LUKEFAHR et al. (1990), os quais encontraram alta correlação do peso das ninhadas aos 21 dias de idade e a produção de leite.

Além disso, ocorreu um decréscimo de $0,73 \pm 0,25$ g/dia no ganho de peso das ninhadas com o aumento de 1 g na variação de peso das fêmeas (Tabela 5). Esse efeito tem uma explicação lógica, em virtude das fêmeas estarem ganhando peso, com prejuízo direto no desenvolvimento das ninhadas.

4.4- Variação de peso das fêmeas

Na tabela 7, são apresentadas as médias da variação diária de peso das fêmeas (VPF, g/dia), até 21 dias após o parto para níveis de energia digestível, níveis dentro da época 2, níveis dentro da época 1 e épocas do ano, ajustadas por covariância para consumo de ração das fêmeas (CRF) e ganho de peso das ninhadas (GPN), e na tabela 8 estão as médias da variação diária de peso das fêmeas (VPF35, g/dia) até 35 dias após o parto, para níveis de energia digestível, níveis dentro da época 2, níveis dentro da época 1 e época do ano, ajustadas por covariância para consumo de ração das fêmeas (CRF35) e ganho de peso

das ninhadas (GPN35). A análise de variância da variação diária de peso das fêmeas (VPF, g/dia), até 21 dias após o parto, com ajuste por covariância para consumo de ração das fêmeas (CRF) e ganho de peso das ninhadas (GPN), com a decomposição de níveis de energia digestível dentro das épocas e a análise de variância da variação diária de peso das fêmeas (VPF 35,g/dia), até 35 dias após o parto, com ajuste por covariância para consumo de ração das fêmeas (CRF35) e ganho de peso das ninhadas (GPN35), com a decomposição de níveis de energia digestível dentro das épocas, estão respectivamente, nas tabelas 9 e 10.

Tabela 7. Médias da variação diária de peso das fêmeas (VPF, g/dia) até 21 dias após o parto.

Definições	Número de Observações	VPF ± EM (g/dia)
Epoca do ano		
época 2	25	7,62 ± 1,55
época 1	26	8,80 ± 1,53
Níveis de energia (Kcal/Kg)		
2370	17	8,79 ± 1,50
2550	18	8,64 ± 1,45
2730	16	7,19 ± 1,64
Níveis dentro época 2		
2370	8	4,59 ± 2,60
2550	9	8,69 ± 2,29
2730	8	9,57 ± 2,20
Níveis dentro época 1		
2370	9	12,99 ± 2,21
2550	9	8,59 ± 2,04
2730	8	4,81 ± 2,62
Coef. regr. linear de VPF sobre CRF		0,13 ± 0,03
Coef. regr. linear de VPF sobre GPN		-0,27 ± 0,07
Média geral ajustada		8,21 ± 0,83

Obs.: EM = Erro da média

Tabela 8. Médias da variação diária de peso das fêmeas (VPF35, g/dia) até 35 dias após o parto.

Definições	Número de Observações	VPF35± EM (g/dia)
Epoca do ano		
época 2	25	1,41±1,73
época 1	26	2,84±1,69
Níveis de energia (Kcal/Kg)		
2370	17	4,63±1,68
2550	18	2,62±1,58
2730	16	-0,86±1,73
Níveis dentro época 2		
2370	8	1,52±3,00
2550	9	3,02±2,53
2730	8	-0,32±2,41
Níveis dentro época 1		
2370	9	7,75±2,46
2550	9	2,22±2,38
2730	8	-1,44±2,70
Coef. regr. linear de VPF35 sobre CRF35		0,02±0,04
Coef. regr. linear de VPF35 sobre GPN35		-0,02±0,07
Média geral ajustada		2,12±0,93

Obs.: EM = Erro da média

Tabela 9. Análise de variância da variação diária de peso das fêmeas (VPF, g/dia), até 21 dias após o parto.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Quadrados médios	Probabilidade
Epoca do ano	1	7,401	0,6509
Níveis	2	9,699	0,7630
linear	1	14,820	0,5224
quadrático	1	4,578	0,7218
Epoca x Níveis	2	176,856	0,0115
Regr. linear para CRF	1	471,846	0,0007
Regr. linear para GPN	1	450,744	0,0009
Resíduo	43		
Níveis dentro época 2	2	48,126	0,2699
linear	1	81,395	0,1380
quadrático	1	14,857	0,5219
Níveis dentro época 1	2	136,711	0,0293
linear	1	272,934	0,0083
quadrático	1	0,488	0,9073

Coefficiente de variação (CV%) = 71,72%

Tabela 10. Análise de variância da variação diária de peso das fêmeas (VPF35, g/dia), até 35 dias após parto.

Causas da Variação	Graus de Liberdade	Quadrados médios	Probabilidade
Época do ano	1	11,037	0,6212
Níveis	2	112,069	0,0927
linear	1	217,756	0,0324
quadrático	1	6,383	0,7069
Época x Níveis	2	64,603	0,2458
Regr. linear para CRF35	1	17,445	0,5348
Regr. linear para GPN35	1	4,9839	0,7397
Resíduo	43		
Níveis dentro época 2			
linear			
quadrático			
Níveis dentro época 1			
linear			
quadrático			

Coefficiente de variação (CV%) = 295,54%

As análises de variância da variação diária de peso das fêmeas, expostas nas tabelas 9 e 10, mostram que a época do ano não exerceu efeito sobre os dois períodos de estudo considerados (VPF e VPF35). Vale a pena notar os altos coeficientes de variação obtidos nestas análises, dificultando a análise precisa desses resultados. O experimento conduzido por MENDEZ et al. (1986), mostrou resultados contrários aos obtidos neste estudo, visto que, na época mais quente, seus pesos foram menores. Entretanto,

WITTORFF et al. (1988), trabalharam com 2 temperaturas e não obtiveram diferenças na variação de peso das fêmeas. Através dos resultados, as fêmeas tiveram maiores variações de peso até 21 dias após o parto, tanto na época 2 (7,6 g/dia), quanto na época 1 (8,8 g/dia), entretanto as variações de peso foram menores quando se considerou o período de até 35 dias após o parto, respectivamente, 1,4 na época 2 e 2,8 g/dia na época 1.

Os níveis de energia da ração, também não influenciaram a variação de peso das fêmeas até 21 dias após o parto, sendo que todas tiveram variações diárias positivas. Esses resultados estão de acordo com BUTCHER et al. (1983), PARTRIDGE et al. (1983) e PARTRIDGE et al. (1986). É importante notar que até o pico da lactação ocorre aumento gradual de peso vivo das coelhas, embora ocorresse mobilização de energia para suportar a elevada produção de leite. Quando se considerou o período de até 35 dias após o parto, houve um efeito linear de níveis de energia ($P=0,0324$). As médias da variação diária de peso das fêmeas, para os respectivos níveis de energia, 2370, 2550 e 2730 Kcal ED/Kg, foram 4,6; 2,6 e - 0,8 g/dia. As coelhas sob a ração de maior nível energético tiveram variações diárias negativas. Isso significa que após o pico de lactação, ocorrem menores ganhos ou até mesmo perdas de peso vivo. Nenhum trabalho consultado aborda o porquê desse fato.

Contudo, ocorreu um efeito da interação época x níveis de energia ($P=0,0115$) para o período até 21 dias após o parto e quando se procedeu a decomposição de níveis de energia dentro das épocas, foi observado um efeito linear ($P=0,0083$), de níveis dentro da época 1. As respectivas médias, da variação diária de peso das fêmeas, para os níveis 2370, 2550 e 2730 Kcal ED/Kg, foram 13,0; 8,6 e 5,0 g/dia, evidenciando uma menor variação, positiva, para a ração de maior nível de energia. Apesar da inexistência de dados na literatura mostrando os efeitos da interação níveis de energia e época do ano, esses resultados levam a crer que níveis energéticos mais baixos poderão ser usados, nas condições tropicais, sem comprometimento do estado corporal dos animais, da produção de leite e ganho de peso das ninhadas.

Tanto o consumo das fêmeas como o ganho de peso das ninhadas, afetaram de maneira acentuada, respectivamente, $P=0,0007$ e $P=0,0009$, a variação diária de peso das fêmeas até 21 dias após o parto. No presente estudo, o acréscimo de 1 grama no consumo, permitiu um aumento de $0,13 \pm 0,03$ g/dia na variação diária de peso das fêmeas (Tabela 7). O consumo de ração aumenta gradualmente do parto até 21 dias após o parto.

Foi verificado um decréscimo de $0,27 \pm 0,07$ g/dia, na variação de peso das fêmeas, para cada aumento de 1 grama no ganho de peso das ninhadas (Tabela 7). De acordo

com experimentos já citados de BUTCHER et al. (1983), PARTRIDGE et al. (1983) e PARTRIDGE et al. (1986), as coelhas sempre ganham peso do parto até o pico de lactação, mas com tendência suave de perdê-lo até o final da lactação.

5- CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste experimento permitem concluir:

1) A época do ano influenciou o consumo de ração das fêmeas, sendo que na época 2 (mais fria), independente dos níveis de energia, o consumo foi sempre superior ao da época 1 (mais quente).

2) O consumo de ração das fêmeas não influiu sobre o ganho de peso das ninhadas, quando consideradas as duas épocas, fato devido ao baixo ganho de peso das ninhadas no nível energético menor, o qual mostrou-se inadequado para a época mais fria.

3) O emprego de níveis crescentes de energia digestível nas rações das fêmeas, propiciou um efeito linear decrescente no consumo de ração e na variação diária de peso das fêmeas até 35 dias após o parto. Entretanto, não foi notado efeito de níveis de energia sobre o ganho de peso das ninhadas e variação de peso das fêmeas até 21 dias de lactação. Houve um efeito linear de níveis dentro da época 2, aumentando o ganho de peso das ninhadas com o aumento dos níveis energéticos. Embora o consumo tenha

sido menor, ocorreu uma maior ingestão de energia digestível do menor para o maior nível energético.

4) Os níveis de 2370 e 2550 Kcal ED/Kg de ração se mostraram mais adequados para a época mais quente do ano.

5) Como o melhor desempenho das ninhadas aconteceu no nível energético maior (2730 Kcal/ED Kg), durante a época 2, esse nível pode ser indicado para o período mais frio do ano;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUTCHER, C.; BRYANT, M.J. & OWEN, E. The effect of dietary metabolizable energy concentration upon the pre and post-weaning performance of growing rabbits. Animal Production. London, 36:229-36, 1983.
- CHEEKE, P.R. Potentials of rabbit production in tropical and subtropical agricultural systems. Journal of Animal Science Albany, 63(5):1581-6, 1986.
- CHEEKE, P.R. Rabbit feeding and nutrition, Corvallis, Academic Press, 1987, 375p.
- COWIE, A.T. Variations in the yield and composition of the milk during lactation in the rabbit and the galactopoietic effect of prolactin. Journal of Endocrinology, London, 44:435-50, 1969.

EBERHART, S. The influence of environmental temperatures on meat rabbits of different breeds. In: Congreso Mundial de Cunicultura, 2., Barcelona, 1980. Memória. s.l., Associacion Española de Cunicultura, s.d. p. 399-409. (4 idiomas: espanhol, francês, inglês, alemão).

FEKETE, S. Rabbit feeds and feeding, with special regard to tropical conditions. Journal of Applied Rabbit Research. Corvallis, 8(4):167-73, 1985.

FEKETE, S. A review of rabbit nutrition and disease research in Hungary. Journal of Applied Rabbit Research, Corvallis, 11(3):121-41, 1988.

FERREIRA, W.M. Matérias-primas utilizadas na formulação de rações para coelhos: restrições e alternativas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 14(159):16-21, 1989.

FORBES, J.M. Similarities and differences between intake control mechanisms in pigs, chickens and ruminants. Proceedings of the Nutrition Society, New York, 44:331-8, 1985.

GROBNER, M.A., ROBINSON, K.L.; CHEEKE, P.R., PATTON, N.M.

Utilization of low and high energy diets by dwarf (Netherland Dwarf) intermediate (Mini Lop, New Zealand White) and giant (Flemish Giant) breeds of rabbits. Journal of Applied Rabbit Research, Corvallis, 8(1):12-8, 1985.

HAFEZ, E.S.E. Symposium on growth: physio-genetics of prenatal and postnatal growth. Journal of Animal Science, Albany, 22(3):779-90, 1963.

HARVEY, W.R. User's Guide for LSMLMW; mixed model least-squares and maximum likelihood computer program PC-1 Version. Columbus, Ohio State University, 1987. 59 p. (Apostila).

LANG, J. The nutrition of commercial rabbit. Part I - Physiology, digestibility and nutrient requirements. Nutrition Abstract and Reviews. Series B, London, 51(4):197-225, 1981.

LEBAS, F. Quantitative measurement of milk production in rabbits. Annales de Zootechnie, Paris, 17:169-182, 1968.

LEBAS, F. Composition chimique du lait de lapine. Evolution au cours de la traite et en fonction du stade de lactation. Annales de Zootechnie, Paris, 20:185-91, 1971.

LEBAS, F. Influence de la teneur en énergie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. Annales de Zootechnie, Paris, 24:281-8, 1975.

LEBAS, F. Les recherches sur l'alimentation du lapin: Evolution au cours des 20 dernières années et perspectives d'avenir. In: Congreso Mundial de Cunicultura, 2., Barcelona, 1980. Memória. s.l., Asociacion Española de Cunicultura, s.d. p. 1-17 (4 idiomas: espanhol, francês, inglês, alemão).

LEBAS, F. Small-scale rabbit production. Feeding and management systems. World Animal Review, Roma, 46:11-7, 1983.

LEBAS, F. Non-ruminant herbivores; horses and rabbits. Livestock Production Science, Amsterdam, 19:289-98, 1988.

- LODGE, G.A. Quantitative aspects of nutrition in pregnancy and lactation. In: COLE, D.J.A., ed. Pig Production. University Park, Pennsylvania State University Press, 1972. p.399-416.
- LUKEFAHR, S.; CHEEKE, P.R.; PATTON, N.M. Prediction and causation of litter market traits from preweaning and weaning characteristics in commercial meat rabbits. Journal of Animal Science, Albany, 68:2222-34, 1990.
- LUKEFAHR, S.; HOHENBOKEN, W.D.; CHEEKE, P.R.; PATTON, N.M. Characterization of straightbred and crossbred rabbits for milk production and associative traits. Journal of Animal Science, Albany, 57(5):1100-7, 1983a.
- LUKEFAHR, S.; HOHENBOKEN, W.D.; CHEEKE, P.R.; PATTON, N.M. Doe reproduction and preweaning litter performance of straightbred and crossbred rabbits. Journal Animal of Science, Albany, 57(5):1090-9, 1983b.
- MAERTENS, L.; MOERMANS, R.; GROTE, G. de. Production of the apparent digestible energy content of commercial pelleted feeds for rabbits. Journal of Applied Rabbit Research, Corvallis, 11(2):60-67, 1988.

MENDEZ, J.; BLAS, J.C. de; FRAGA, M.J. The effects of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit.

Journal of Animal Science, Albany, 62:1624-34, 1986.

MCNITT, J.I. & LUKEFAHR, S.D. Effects of breed, parity, day of lactation and number of kits on milk production of rabbits. Journal of Animal Science, Albany, 68:1505-12, 1990.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of rabbits. Washington, National Academy of Sciences, 1977, 30p.

PARTRIDGE, G.G. Nutrition of farmed rabbits. Proceedings of the Nutrition Society, New York, 48:93-101, 1989.

PARTRIDGE, G.G. & ALLAN, S.J. The effects of different intakes of crude protein on nitrogen utilization in the pregnant and lactating rabbit. Animal Production, London, 35:145-55, 1982.

PARTRIDGE, G.G. & ALLAN, S.J. The effects of dietary protein concentration on the lactational performance of the rabbit. Animal Production. London, 37: 119-23, 1983.

PARTRIDGE, G.G.; FULLER, M.F.; PULLAR, J.D. Energy and nitrogen metabolism of lactating rabbits. British Journal of Nutrition, London, 49:507-16, 1983.

PARTRIDGE, G.G.; DANIELS, Y.; FORDYCE, R.A. The effects of energy intake during pregnancy in doe rabbits on pup birth weight, milk output and maternal body composition change in the ensuing lactation. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 107:697-708, 1986.

PARTRIDGE, G.G.; ALLAN, S.J.; FINDLAY, M.; CORRIGALL, W. The effects of reducing the remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. Animal Production, London, 39:465-72, 1984.

POTE, L.M.; CHEEKE, P.R.; PATTON, N.M. Utilization of diets high in alfalfa meal by weanling rabbits. Journal of Applied Rabbit Research, Corvallis, 3(4):5-10, 1980.

ROBINSON, J.J. Changes in body composition during pregnancy and lactation. Proceedings of the Nutrition Society, New York, 45:71-80, 1986.

SCHLOLAUT, W. The nutrition of the rabbit, Basel Switzerland, Roche Information Service. Animal Nutrition Departament, 1982. 60p.

SPREADBURY, D. & DAVIDSON, J. A study of the need for fibre by the growing New Zealand White rabbit. Journal of the Science of Food and Agriculture, Essex, 29:640-8, 1978.

WITTORFF, E.K.; HEIRD, C.E.; RAKES, J.M.; JOHNSON, Z.B. Growth and reproduction of nutrient restricted rabbits in a heat stressed environment. Journal of Applied Rabbit Research, Corvallis, 11(2):57-92, 1988.