ADIÇÃO DE ÓLEO EM RAÇÕES COM DIFERENTES NÍVEIS PROTÉICOS PARA COELHOS EM CRESCIMENTO

CYRO FERREIRA MEIRELLES

Orientador: 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 Nutrição Animal e Pastagens.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro, 1978

D E D I C O :

À minha afetuosa esposa, Araci

e diletos filhos, Rodrigo,

Diogo e Gabriel.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Cyro Fúlvio Zinsly, amigo, mestre e orientador deste trabalho.

A Rações Anhanguera da Duratex S.A. Indústria e Comércio, Campinas, SP, representada pelo Prof. Dr. José Eduardo Bûtolo, pelos oferecimentos dos ingredientes das rações experimentais e resultados dos aminogramas.

À Organização Comercial Granja Selecta Ltda. - Itú - SP, pela doação dos coelhos utilizados no presente ensaio.

Ao Prof. Dr. José Vicente Silveira Pedreira, Diretor do Instituto de Zootecnia - Nova Odessa, SP, pelas facilidades concedidas à realização do Curso de Pós-Graduação.

Ao Prof. Dr. Laércio Melotti - Diretor de Divisão Técnica Básica e Auxiliar do Instituto de Zootecnia - Nova Odessa, SP, pelo apoio que nunca me foi regateado, deu-me alento para concluir o Curso de Pós-Graduação.

Ao Prof. Dr. Raul Dantas D'Arce, do Departamento de Zoologia, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Piracicaba-SP, pelo auxílio na versão do resumo para a língua inglesa.

Ao Engº Agrº Darcy Antonio Beisman, encarregado do Laboratório de Bromatologia do Instituto de Zootecnia - Nova Odessa-SP, pelas determinações das energias brutas das rações experimentais.

Ao Prof. Dr. Irineu Humberto Packer, do Departamento de Zootecnia da ESALQ, pelas sugestões dadas na feitura do delineamento experimental.

Aos Técnicos do Laboratório de Bromatologia do Instituto de Zootecnia - Nova Odessa, SP, pelas análises realizadas.

Í N D I C E

	Página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	6
3.1. Exigências em proteína e aminoácidos	6
3.2. Adição de óleos e gorduras	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1. Generalidades	18
4.2. Manejo dos animais	19
4.3. Delineamento experimental	19
4.4. Rações experimentais	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1. Desempenho dos animais	30
5.2. Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso total....	32
5.2.1. Efeito dos níveis de proteína e aminoácidos...	33
5.2.2. Efeito da adição de óleo de soja	36
5.3. Consumo de ração	37
5.4. Conversão alimentar	40
6. CONCLUSÕES	43
7. SUMMARY	45
8. LITERATURA CITADA	47
9. APÊNDICE	52

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Composição dos ingredientes das rações experimentais...	23
Tabela 2 - Percentagem dos aminoácidos nos ingredientes das rações experimentais	24
Tabela 3 - Composição percentual das rações experimentais no nível P ₁ de proteína	25
Tabela 4 - Composição percentual das rações experimentais no nível P ₂ de proteína	26
Tabela 5 - Teor em nutrientes das rações experimentais no nível P ₁ de proteína	27
Tabela 6 - Teor de nutrientes das rações experimentais no nível P ₂ de proteína	28
Tabela 7 - Composição do suplemento mineral e vitamínico e quantidade por quilograma de ração	29
Tabela 8 - Pesos dos animais nos diversos tratamentos expressos em gramas	32
Tabela 9 - Efeitos dos tratamentos sobre o ganho de peso total por parcela expresso em gramas	33
Tabela 10- Análise da variância do ganho de peso total.....	34
Tabela 11- Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso diário por cabeça expresso em gramas	34

Página

Tabela 12 - Efeito dos tratamentos sobre o consumo total de ração por parcela expresso em gramas	38
Tabela 13 - Efeito dos tratamentos sobre o consumo diário de ração por cabeça expresso em gramas	38
Tabela 14 - Análise da variância do consumo total de ração.....	39
Tabela 15 - Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar.	41
Tabela 16 - Análise da variância da conversão alimentar.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curvas de Crescimento

A P Ê N D I C E

Página

Tabela A₁ - Consumo total de ração expresso em gramas por parcela.. 53

Tabela A₂ - Ganho de peso total expresse, em gramas, por parcela... 54

Tabela A₃ - Conversão alimentar, por parcela..... 55

Tabela A₄ - Coeficientes de digestibilidade das rações experimen -
tais 56

CURRICULUM VITAE

Nome: Cyro Ferreira Meirelles.

Data de Nascimento: 20 de agosto de 1939.

Local de Nascimento: Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Formação Universitária: Médico Veterinário, formado em 1966, pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade de São Paulo - São Paulo, SP, Brasil.

Atividade Atual: Auxiliar de Ensino - Disciplina de Anatomia e Fisiologia Animal na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo Piracicaba, SP, Brasil.

1. RESUMO

Noventa e seis coelhos de ambos os sexos com trinta dias de idade, mestiços entre as raças Nova Zelândia Branca e California, foram mantidos aos pares em gaiolas por quarenta e nove dias e alimentados a vontade com rações em dois níveis de proteína $P_1 = 15\%$ e $P_2 = 18\%$ e três níveis de óleo de soja $O = 0\%$, $O_1 = 3\%$ e $O_2 = 6\%$, com o objetivo de se estudar os efeitos das combinações dos diferentes níveis de óleo e proteína sobre o crescimento.

As rações com 15% de proteína continham 0,62% de lisina, 0,65% de metionina + cistina e 0,84% de arginina, enquanto que as rações com 18% de proteína apresentavam 0,82% de lisina, 0,78% de metionina + cistina e 1,08% de arginina.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com esquema fatorial $2 \times 2 \times 3$ em que se estudaram os efeitos do sexo, proteína e óleo de soja.

A análise da variância para ganho de peso total, conversão alimentar e consumo total de ração, revelaram que não houve efeitos significativos ($P < 0,05$) para sexos, proteína, níveis de óleo e possíveis interações.

O presente ensaio possibilitou as seguintes conclusões:

- 1 - A exigência protéica de coelhos em crescimento pode ser satisfeita com o fornecimento de ração contendo 15% de proteína bruta.
- 2 - Os níveis de metionina + cistina e arginina devem estar situados ao redor de 0,65 e 0,84% da ração com aquele teor protéico.
- 3 - Embora o nível de 0,62% de lisina nas rações para coelhos em crescimento, com 15% de proteína bruta tenha sido adequado, supõe-se que deva ser mais elevado.
- 4 - Observou-se que a inclusão de óleo de soja, em rações para coelhos em crescimento, com 15% e 18% de proteína bruta, não proporcionou um maior ganho de peso e melhoria na conversão alimentar.

- 5 - O aumento do nível energético das rações através da inclusão do óleo de soja, não alterou o consumo, motivado talvez pela saponificação que ocorre no trato intestinal.

2. INTRODUÇÃO

A cunicultura nacional, apesar da expansão que vem sofrendo nestes últimos anos, ressen-te-se no campo da nutrição, em vir-tude do pequeno número de trabalhos efetuados em nosso meio. Assim tor-na-se comum na prática a formulação de rações únicas, tanto para as fa-ses de crescimento, como para as de reprodução, manutenção e aleitamen-to, refletindo negativamente na produção e no custo. Pensando-se no al-to preço dos suplementos protéicos, há que se preocupar em usar um núme-ro mínimo de proteínas e para tanto necessita-se estabelecer as exigên-cias dos aminoácidos limitantes para coelhos, que servirão de enriqueci-mento das rações obtendo-se formulações com menores despesas. Apoiando-se em todos estes fatos, é que foi elaborado o presente ensaio, tendo como objetivo estabelecer uma ração para coelhos em crescimento, estu-dando-se os efeitos de dois níveis protéicos, associados à adição de óleo de soja em teores crescentes. O grande espaçamento dado aos níveis protéicos de 15 e 18% foi instituído pelo fato de haver enormes dispari

dades entre os estudiosos como MAZZIOTTI *et alii* (1976) que empregaram uma ração com 12,40%, enquanto DAVIDSON e SPREADBURY (1973) com 15%, COLLIN (1974) com 17%, RAIMONDI e AUXILIA (1974) com 19,90%, MARTINA (1975) com 19,31%. Por outro lado a inclusão do óleo de soja, teve o fito de verificar se com os coelhos ocorre o mesmo fenômeno observado em aves, em que rações com altos níveis de gordura apresentam uma melhoria no crescimento e na conversão alimentar. As rações foram formuladas, apresentando teores iguais e elevados de fibra, sendo que a inclusão do óleo de soja foi também a única maneira de se conseguir uma diferença nos níveis de energia bruta. O trabalho também teve a finalidade de verificar se nas condições experimentais os teores dos aminoácidos lisina, metionina + cistina e arginina eram adequados.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Exigências em proteína e aminoácidos

Pelo trabalho de revisão de AITKEN e WILSON (1962), sabe-se que as primeiras informações acerca da exigência protéica de coelhos, surgiu no ano de 1933. Esses trabalhos, entretanto, não puderam ser consultados no original e as informações fornecidas pelos autores anteriormente citados não bastaram para uma interpretação adequada dos resultados.

Pelos motivos expostos, esta revisão bibliográfica se inicia com a informação do NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) (1954), o qual recomenda para coelhos de 1,800 a 3,200 kg de peso vivo, ração com nível de 16% de proteína digestível, para um ganho diário de 34 kg por cabeça e por dia.

Posteriormente SMITH *et alii* (1960) *in* AITKEN e WILSON (1962) comprovaram ser a exigência protéica de coelhos em crescimento

menores que as citadas pelo NRC (1954). Esses autores forneceram rações que continham de 12 a 19% em proteína bruta, para coelhos pesando de 1,350 a 2,700 kg e concluíram serem os níveis de 13 e 14% os que melhores resultados apresentaram em termos de ganho de peso e conversão alimentar.

Na bibliografia consultada a primeira referência sobre o estudo da exigência em aminoácidos para coelho é de CASADY *et alii* (1961), os quais se utilizaram de uma ração padrão que continha 40% de feno de alfafa, 18% de farelo de soja, além de cevada, aveia, óleo de linhaça e suplementação com 0,1; 0,2 e 0,4% de lisina e metionina. As rações foram fornecidas para coelhas em gestação e posteriormente aos filhotes. Para todos os tratamentos houve um aumento significativo nos ganhos de peso, sem contudo proporcionar melhora na conversão alimentar.

Apesar dos resultados anteriormente citados, o NRC (1966) relata ser a sensibilidade do coelho para a qualidade da proteína, ainda desconhecida, mas sugere que esta qualidade pode não de grande importância, em virtude dos coelhos serem criados com sucesso, mesmo quando alimentados, apenas com produtos e subprodutos de origem vegetal e recomenda os níveis de 15 a 16% de proteína bruta na ração, para ganho diário de 32 g.

MACWARD *et alii* (1967) usando rações purificadas contendo caseína como fonte protéica, concluíram que a arginina para coelhos em crescimento é requerida na proporção de 0,98 a 1,23% na dieta.

A comprovação da sensibilidade de coelhos em crescimento para a qualidade da proteína também foi demonstrada por CHEEKE (1971), fornecendo rações idênticas, com exceção de fonte protéica. Assim, enquanto a caseína proporcionou crescimento normal, a gelatina e a zeína reduziram o ganho de peso e o consumo, os quais foram atribuídos à deficiência de alguns aminoácidos na ração. A seguir, o autor efetuou cinco ensaios com a finalidade de estabelecer os níveis ótimos de lisina, metionina e arginina. As rações empregadas eram compostas dos seguintes ingredientes: feno de alfafa, cevada, milho, farelos de soja e algodão. Foi sugerido para coelhos em crescimento, 0,88% de arginina, 0,93% de lisina e 0,45% de metionina.

CHEEKE e AMBERG (1972) se utilizaram de rações com 15% de proteína, nas quais as fontes protéicas foram farelo de soja, farelo de algodão e farinha de peixe. As rações continham teores calculados de lisina (0,613; 0,495 e 0,831%), arginina (0,784; 0,974 e 0,71%) e metionina (0,202; 0,238 e 0,285%), respectivamente. O farelo de algodão proporcionou menor ganho diário de peso (25 g) comparativamente ao farelo de soja (35 g) e a farinha de peixe (34 g). Em ensaio posterior os autores empregaram as mesmas rações mas adicionadas de quantidades variáveis dos aminoácidos citados, as quais proporcionaram, respectivamente, para as rações contendo farelo de soja, farelo de algodão e farinha de peixe: 0,953; 0,945 e 1,073% de lisina, 0,904; 0,974 e 0,950% de arginina, 0,452; 0,448 e 0,445% de metionina. Neste caso os ganhos diários de peso foram: 37 g para o farelo de soja, 35 g para o farelo de algodão e 39 g para a farinha de peixe.

ADAMSON e FISHER (1973) trabalhando com ração purificada, realizaram uma série muito grande de ensaios através dos quais determinaram os níveis adequados para cada um dos dez aminoácidos essenciais. Com base nos resultados obtidos recomendaram os seguintes níveis de aminoácidos em percentagem da ração: arginina (1,0), histidina (0,45), metionina + cistina (0,60), treonina (0,50), triptofano (0,15), leucina (0,90), valina (0,70), isoleucina (0,70), lisina (0,70) e fenilalanina (0,60).

DAVIDSON e SPREADBURY (1973) utilizaram coelhos de quatro a oito semanas de idade, os quais alimentaram com ração apresentando 15% de proteína e composta de cereais, feno de alfafa, farinha de peixe, minerais e vitaminas, a qual proporcionou ganho diário de 40 g. A percentagem em aminoácidos era: arginina (0,70), glicina (0,50), histidina (0,30), leucina (1,10), metionina + cistina (0,55), fenilalanina + tirosina (1,1), treonina (0,60), triptofano (0,20), valina (0,70), isoleucina (0,60) e lisina (0,90).

Empregando rações semipurificadas que continham 13, 17 e 21% de proteína e cuja fonte protéica era o farelo de gergelim COLIN, (1974) demonstrou que a adição de lisina foi eficaz apenas para a ração com 17% de proteína, visto que a ração com 13% de proteína, proporcionou ganhos medíocres e os resultados obtidos com a ração de 21% se igualaram aos da ração com 17%. O autor concluiu ser 17% de proteína e 0,65 de lisina os níveis mais recomendáveis para coelhos em crescimento.

Em outro trabalho, COLIN (1975) utilizou uma ração com 16,80% de proteína, a qual era composta de farelo de trigo, farelo de girassol e feno de alfafa. Continha 2.250 Kcal/kg de energia digestível, 0,52% de aminoácidos sulfurados e 0,58% de lisina, e foi suplementada com 0,10% de lisina e 0,20% de metionina. Os resultados mostraram que a adição dos aminoácidos acima citados não melhorou o desenvolvimento dos animais e que a metionina provocou um menor crescimento e diminuiu o consumo. Num segundo experimento, o mesmo autor utilizou ração à base de feno de alfafa, farelo de soja, farelo de girassol e amido de milho a qual continha 2.660 Kcal/kg de energia digestível, 16% de proteína bruta, 0,71% de lisina e 0,43% de aminoácidos sulfurados. A ração foi suplementada com 0,10, 0,20 e 0,30% de DL-metionina e o pesquisador relatou ter obtido o ganho de peso diário mais elevado (37,6 g) com a ração contendo 0,63% de aminoácidos sulfurados. Por outro lado, COLIN (1976a) trabalhando com coelhos de 35 a 42 dias de idade e utilizando rações, cujas fontes proteicas eram: farelo de girassol ou farelo de gergelim ou farelo de soja, mostrou que as rações deveriam conter 0,90% de arginina, independente da taxa de lisina. O autor confirmou que há necessidade da cistina + metionina aparecerem na ração na proporção de 0,60 a 0,65%.

Coelhos de ambos os sexos com 35 dias de vida (MAZZIOTTI *et alii*, 1976) foram sorteados ao acaso e distribuídos em três tratamentos e alimentados com ração basal contendo 12,4% de proteína, cuja fonte proteica era o farelo de girassol. A esta ração foram adicionadas 0,20% de metionina + 0,30% de lisina ou 0,40% de metionina + 0,60 de lisina.

As rações apresentaram em relação à matéria seca 0,45% de lisina e 0,54% de metionina + cistina; 0,74% de lisina e 0,73% de metionina + cistina e 1,03% de lisina e 0,92% de metionina + cistina, respectivamente. Os animais foram pesados semanalmente e abatidos aos 77 dias de idade. Os ganhos de peso diário foram para a ração basal de 20,20 g e para as suplementadas 24,10 g e 27,30 g, respectivamente. As rações suplementadas melhoraram o crescimento na proporção de 19,31 e 35,15%, sendo a conversão alimentar não influenciada com o incremento dos aminoácidos sintéticos.

Em condições especiais a metionina pode ser fornecida na água de bebida (COLIN, 1976b). O autor recomenda a adição de 1,5 g de metionina por litro de água, renovada todos os dias e para rações com menos de 0,44% de aminoácidos sulfurados.

A uma ração basal que continha farelo de girassol como fonte protéica e encerrava 15,09% de proteína e 3.776 Kcal/kg de energia bruta (COLIN, 1973), adicionou níveis crescentes de lisina e obteve rações que continham 0,33; 0,56; 0,78; 1,00 e 1,23% do aminoácido. Fornecendo a coelhos com cinco semanas de idade, verificou que a ração contendo 0,78% de lisina proporcionou um melhor ganho de peso diário que foi de 40,70 g.

LEBAS (1973) trabalhando com rações cuja única fonte protéica era o farelo de soja ou farelo de gergelim, concluiu ser o nível de 17% de proteína bruta o mais indicado. Com relação aos aminoácidos recomendou 0,45% de metionina, 0,54% de lisina e 0,90% de arginina.

Com esses níveis obteve ganho diário de 34 g e índice de conversão 1:3,5.

RAIMONDI e AUXILIA (1974) estudaram o efeito do nível protéico constante ou variável sobre o desempenho de coelhos para corte. Um tratamento consistiu em se fornecer ração com 17,60% de proteína, da desmama ao abate e outro em se fornecer ração com 19,90% de proteína da desmama aos 56 dias de idade e ração com 17,60% de proteína dos 56 dias ao abate. A pesquisa evidenciou que a conversão alimentar para o tratamento com 17,60% de proteína foi de 2,96 e para o outro foi de 3,04. Os ganhos de peso diário para o nível fixo de proteína foi de 39 g enquanto que para o variável foi de 38 g.

CHEEKE (1974) avaliou um concentrado de proteína de alfafa, formulando rações com 17% de proteína, nas quais o referido concentrado entrou em proporções variáveis, de modo a substituir de zero a 100% a proteína da ração, oriunda do farelo de soja. O autor obteve o maior ganho de peso diário (37,2 g) e o melhor índice de conversão (1:2,94) quando o concentrado de proteína de alfafa contribuiu com 25% da proteína total da ração. A concentração em aminoácidos da ração mais eficiente, atingiu o nível de 0,93% de lisina, 0,58% de metionina + cistina e 1,06% de arginina.

Tendo em vista a composição de uma única ração para coelhos em crescimento, MARTINA (1975) comparou quatro formulações contendo em diferentes proporções os mesmos ingredientes. A primeira oferecida entre 35 a 60 dias de idade, possuindo 19,31% em proteína bruta, 2.795 Kcal/

kg de energia metabolizável e 6,50% de fibra bruta, a seguir, substituída por outra dos 61 aos 90 dias, apresentando 16,62% em proteína bruta 2.541 Kcal/kg de energia metabolizável e 9,39% de fibra bruta. A terceira foi ministrada dos 35 aos 90 dias de vida fornecendo 19,05% de proteína bruta, 2.694 Kcal/kg de energia metabolizável e 7,9% de fibra bruta. A quarta continha 16,6% em proteína bruta, 2.661 Kcal/kg de energia metabolizável e 8,10% de fibra bruta, sendo oferecido dos 35 aos 90 dias de vida. Os resultados obtidos mostraram que o desempenho dos animais, medidos em termos de ganho de peso, foram iguais para os três tratamentos sendo indicada a utilização da quarta formulação, por apresentar um menor custo e peso médio de 2,192 kg aos 90 dias.

COLIN *et alii* (1973) utilizaram-se de ração semi-purificada, cuja fonte protéica era o farelo de soja e apresentava os seguintes níveis de nutrientes: 17% de proteína, 3.900 Kcal/kg de energia bruta e 0,46% de metionina + cistina. A esta ração adicionaram níveis crescentes (0,20 - 0,40 - 0,80 e 1,60%) de metionina e forneceram as cinco rações para coelhos com quatro semanas de idade, durante seis semanas. Os resultados obtidos com as rações adicionadas de 0,20; 0,40 e 0,80% de metionina, não apresentaram diferenças significativas, sendo que para a ração com a adição de 0,20% o ganho diário foi de 30,60 g e a conversão alimentar de 1:2,51. Com a adição de 1,6% de metionina, houve uma depressão no ganho de peso diário (21,30 g) sem alterar a conversão alimentar (1:2,45).

MARTINA (1976) trabalhando com coelhos Nova Zelândia desmamados aos 34 dias de idade, mostrou ser viável a substituição total

do leite em pó desnatado utilizado na proporção de 3% da ração, por farelo de girassol. O nível energético da ração era de 2.565 Kcal de energia metabolizável por kg de alimento e de 17,11 % de proteína. Os animais aos 87 dias de idade apresentavam em média 2.270 kg de peso vivo e ganho diário de 28,81 g.

3.2. Adição de óleos e gorduras

Coelhos com quatro semanas de idade, recebendo rações purificadas *ad libitum*, revelaram maior crescimento e pior índice de conversão, quando consumiram dietas contendo 10; 15; 20 e 25% de óleo vegetal hidrogenado ao invés de consumirem ração com 5% de óleo ou sem adição (THACKER, 1956). A piora na conversão foi resultante do maior consumo.

Com a finalidade de estudar o efeito da gordura na utilização da energia e proteína, TELEKI e DARWISH (1970) trabalharam com três lotes de coelhos em crescimento. Um deles recebeu uma ração contendo: milho: 40%; cevada: 20%, enquanto que os outros dois tiveram igual tratamento com a adição de 3 a 6% de gordura. Embora a adição de gordura tenha resultado ligeiro aumento no teor de energia das fezes, o balanço total revelou melhor aproveitamento da energia da ração, equivalência quanto à proteína, decréscimo na digestibilidade da matéria seca e da fibra e redução no quociente respiratório.

Três ensaios de digestibilidade utilizando-se coelhos pesando inicialmente 2,5 kg foram efetuados por ARAGON *et alii* (1971), os

quais se utilizaram de ração com 3,1% de matéria graxa à qual foi adicionado óleo de oliva, formando-se as outras duas rações, contendo: 6,4 e 9,7% de extrato etéreo. A digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica aumentou com a elevação do teor de gordura. Com relação à digestibilidade da proteína e fibra não houve diferença significativa, enquanto que para os extrativos não nitrogenados aumentou com o acréscimo do nível de gordura. Decréscimo na digestibilidade da gordura foi observado quando a taxa deste nutriente era de 9,7%.

CHIERICATO e LANARI (1972) verificaram os efeitos da adição de sebo bovino à ração de coelhos em crescimento com 50 dias de idade. A adição de 5% provocou redução no consumo de alimento, melhora na conversão, não alterando entretanto o crescimento. A adição de 10%, por outro lado, fez decrescer o consumo e o ganho de peso e não alterou a conversão.

ARRINGTON *et alii* (1974) trabalharam com coelhos desmamados de seis a sete semanas de idade, os quais alimentaram com rações semi-purificadas, contendo feno de grama bermuda, farelo de soja, sacarose e amido. Através da adição de óleo de milho obtiveram rações com 2,40 - 6,40 - 8,20 - 10,20 e 14,40% de extrato etéreo, os quais tiveram diferentes efeitos sobre o desempenho dos animais. Assim os autores relataram terem observado redução no consumo com o aumento de óleo e diferença significativa no ganho de peso somente comparando-se os teores de 2,40 e 14,40%. O índice de conversão melhorou com o aumento do teor de óleo e a quantidade de proteína por unidade de ganho de peso diminuiu até o nível de 8,20% de óleo.

Coelhos em crescimento foram alimentados com três tipos de rações isoprotéicas (19%), com igual teor de fibra (14%) e com diferentes níveis energéticos: 4.377, 4.623 e 4.862 Kcal/kg na matéria seca, sendo a fonte energética o sebo bovino nas proporções de 0, 5 e 10%. Nenhuma diferença significativa foi observada com relação à digestibilidade da matéria seca, proteína e energia (PARIGI-BINI *et alii*, 1974). Os autores concluíram que esses resultados foram devidos ao não aproveitamento do sebo adicionado em virtude da saponificação que ocorre no trato intestinal, a qual é responsável pelo menor aproveitamento dos lipídeos adicionados, dando como resultado final menor quantidade de energia digestiva.

Ofereceram-se a coelhos em crescimento (LEBAS, 1975), rações semi-purificadas isoprotéicas (18% de proteína) formuladas à base de farelo de gergelim e amido de milho. Verificou-se que o aumento do extrato etéreo de 4,5 para 8,5 ou 12,5% na ração, não modificou a conversão alimentar e a quantidade de alimento consumido. O aumento da taxa de lipídeos não modificou o teor de energia digestível da ração empregada, em consequência da baixa utilização dos lipídeos acrescentados.

Uma carência de ácidos graxos essenciais em coelhos foi verificada por AHLUWALIA *et alii* (1967) com o emprego de ração semi-purificada, com e sem adição de lipídeos. Durante um período de dez semanas, os animais controle tiveram um ganho de 18 g de peso por 100 g de ração, enquanto que os deficientes ganharam 10 g por 100 g de ração. Não houve diferença quanto ao consumo alimentar para os dois grupos.

RAIMONDI *et alii* (1973) empregaram 64 coelhos, desmama- dos aos 28 dias de idade e divididos em oito tratamentos, a fim de verifi- carem a influência do nível energético (1.600 a 1.800 Kcal/kg de energia líquida estimada) e do conteúdo protéico (17 e 20%) da ração, sobre o crescimento, consumo e conversão alimentar. As rações continham: farelo de milho, feno de alfafa, farelo de girassol, farelo de soja, cevada in- tegral além de rolão de trigo, carbonato bicálcico, fosfato bicálcico, complexo mineral e vitamínico. Duas rações com 17 e 20% de proteína con- tinham ainda 3,50% de óleo vegetal, As rações com 17 e 20% de proteína, adicionadas de óleo proporcionaram aos animais um crescimento reduzido sem influir no consumo. A melhor utilização protéica ocorreu com baixo nível energético. Até aos 56 dias de idade o efeito do óleo foi negativo, dos 56 aos 91 dias o óleo melhorou a conversão, o crescimento e o consu- mo alimentar. Dos 28 aos 56 dias as rações com maior nível protéico ti- veram uma melhor utilização alimentar.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Generalidades

O ensaio foi realizado nas dependências do Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Utilizaram-se 96 coelhos, procedentes da Organização Comercial Granja Selecta Ltda, em Itū, Estado de São Paulo, sendo 48 machos e 48 fêmeas, mestiços entre as raças Nova Zelândia Branca e Califórnia, desmamados aos vinte e oito dias de idade.

O galpão experimental possuía paredes frontais com 2 m de altura e abertura superior para ventilação de 1 m e lateralmente era fechado com tela metálica tendo muretas de proteção de 0,5 m de altura.

Os lâparos foram alojados aos pares, em gaiolas metálicas com 40 cm de largura, 38 cm de altura e 60 cm de profundidade dis-

postas em dois andares, possuindo entre eles bandeja inclinada para coleta de fezes e urina.

Cada gaiola dispunha do comedouro e bebedouro automáticos.

4.2. Manejo dos animais

Para escolha dos animais utilizados no experimento, foram considerados idade das mães, número de animais da ninhada, peso médio da ninhada e eliminação de animais com pesos extremos. Por ocasião da chegada, os mesmos foram pesados e identificados através de tatuagem na orelha, sendo este peso o considerado para a formação dos blocos.

Na primeira semana do ensaio, ocorreu nos animais uma diarreia inespecífica, sendo controlada com sulfadimetoxina sódica na água de bebida, durante sete dias na dosagem de 0,05%.

Os coelhos foram pesados individualmente uma vez por semana. O consumo de ração foi controlado para cada dois animais, através da diferença entre as quantidades distribuídas e as sobras.

4.3. Delineamento experimental

Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com esquema fatorial 2x2x3, para estudar os efeitos do sexo, níveis de proteína e de óleo de soja sobre o crescimento.

Os tratamentos tiveram quatro repetições de dois animais, portanto a unidade experimental era representada por uma gaiola.

Com o intuito de se evitar as eventuais variações no ambiente, os blocos foram compostos por fileiras de gaiolas dispostas no sentido longitudinal.

Os tratamentos foram os seguintes:

P₁O = Ração com 15% de proteína sem adição de óleo.

P₁O₁ = Ração com 15% de proteína e adição de 3% de óleo.

P₁O₂ = Ração com 15% de proteína e adição de 6% de óleo.

P₂O = Ração com 18% de proteína sem adição de óleo.

P₂O₁ = Ração com 18% de proteína e adição de 3% de óleo.

P₂O₂ = Ração com 18% de proteína e adição de 6% de óleo.

As análises estatísticas dos dados encontrados foram baseados nos trabalhos de SNEDCOR e COCHRAN (1975).

Utilizou-se o seguinte esquema de análise da variância:

<u>Fontes de variação</u>	<u>Graus de liberdades</u>
Sexo (S)	1
Proteína (P)	1
Óleo (O)	2
S X P	1
S X O	2
P X O	2
S X P X O	2
Tratamentos	(11)
Blocos	3
Resíduo	33
Total	47

A coleta de dados iniciou-se no dia 17 de outubro de 1977 e terminou em 5 de dezembro do mesmo ano, tendo uma duração de 49 dias.

Ao término do ensaio os animais estavam com 79 dias de vida.

Na avaliação dos objetivos do trabalho foram considerados: ganho de peso total, conversão alimentar e consumo total de ração.

Para melhor acompanhar os efeitos dos tratamentos, fez-se paralelamente um ensaio de digestibilidade. Utilizaram-se 12 coelhos sendo seis machos e seis fêmeas. O número de repetições por tratamento foi de dois animais de sexos diferentes.

Os resultados são apresentados na Tabela A₄ no Apêndice.

4.4. Rações experimentais

As rações experimentais foram preparadas a partir de ingredientes fornecidos pela Rações Anhanguera, Campinas, SP e analisados nos laboratórios de bromatologia do Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, SP, segundo métodos preconizados pela "Association of Official Agricultural Chemists" (A.O.A.C., 1965). Os resultados das análises são mostrados na Tabela 1.

O Laboratório de Controle de Qualidade da Rações Anhanguera, Campinas, SP, forneceu aminograma completo dos ingredientes, obtido de

amostras das partidas dos quais os referidos ingredientes foram retirados. Os dados são fornecidos na Tabela 2.

As rações foram preparadas e granuladas nas dependências do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP tendo os grânulos 5 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento.

Nas Tabelas 3 e 4 é dada a composição percentual das rações experimentais e nas Tabelas 5 e 6 os teores dos nutrientes.

Tabela 1 - Composição dos ingredientes das rações experimentais

	Ingredientes				
	Milho	Farelo de soja	Farinha de peixe	Feno de alfafa	Farelo de trigo
Matéria Seca (%)	88,41	90,02	92,16	90,92	89,06
Proteína Bruta (%)	8,94	44,81	64,87	15,96	15,44
Fibra Bruta (%)	1,98	6,51	-	25,84	10,48
Extrato Etéreo (%)	5,12	2,59	8,36	4,37	5,10
Extrativos não					
Nitrogenados (%)	82,46	38,92	8,97	41,88	63,16
Matéria Mineral (%)	1,50	7,17	17,80	11,97	5,82
Cálcio (%)	0,13	0,40	5,32	1,34	0,21
Fósforo (%)	0,22	0,64	3,00	0,21	1,20
Energia Bruta Kcal/kg	4.117,27	4.369,40	4.480,62	3.946,52	3.754,26

Tabela 2 - Percentagem dos aminoácidos nos ingredientes das rações experimentais

Aminoácidos	Ingredientes				
	Farinha de peixe	Milho	Farelo de soja	Feno de alfafa	Farelo de trigo
Alanina	4,08	0,67	1,94	0,72	0,73
Arginina	3,76	0,47	3,24	0,58	0,11
Ac. aspártico	6,23	0,69	5,53	1,25	1,20
Cistina	0,60	0,19	0,84	0,15	0,35
Fenilalanina	2,43	0,46	2,28	0,65	0,60
Glicina	5,26	0,40	1,97	0,70	0,82
Ac. glutâmico	8,07	1,86	7,73	1,49	2,75
Histidina	1,77	0,28	1,02	0,26	0,44
Isoleucina	2,52	0,34	2,06	0,62	0,48
Leucina	4,43	1,09	3,39	1,05	0,92
Lisina	4,72	0,31	2,64	0,40	0,63
Metionina	1,64	0,14	0,61	0,19	0,22
Prolina	3,36	0,83	1,93	0,60	0,88
Serina	2,48	0,46	2,32	0,65	0,64
Tirosina	2,36	0,22	1,30	0,41	0,54
Treonina	2,53	0,34	1,73	0,57	0,50
Triptofano	0,89	0,09	0,57	0,20	0,24
Valina	3,14	0,55	2,17	0,85	0,73

Tabela 3 - Composição percentual das rações experimentais no nível P₁ de proteína

Ingredientes	Tratamentos		
	P ₁ 0	P ₁ 0 ₁	P ₁ 0 ₂
Milho	42,000	41,000	40,000
Farelo de Soja	6,000	7,000	8,000
Farinha de Peixe	2,000	2,000	2,000
Feno de Alfafa	26,000	26,000	26,000
Farelo de Trigo	21,000	18,000	15,000
Óleo de Soja	-	3,000	6,000
Bentonita	1,155	1,150	1,144
Sal	0,500	0,500	0,500
Farinha de Ossos	1,000	1,000	1,000
Metionina	0,172	0,177	0,183
Complexo Mineral e Vitamínico*	0,173	0,173	0,173
Total	100,000	100,000	100,000

* Composição dada na Tabela 7.

Tabela 4 - Composição percentual das rações experimentais no nível P₂ de proteína

Ingredientes	Tratamentos		
	P ₂ 0	P ₂ 0 ₁	P ₂ 0 ₂
Milho	35,000	34,000	33,000
Farelo de Soja	15,000	16,000	17,000
Farinha de Peixe	2,000	2,000	2,000
Feno de Alfafa	25,000	25,000	25,000
Farelo de Trigo	20,000	17,000	14,000
Óleo de Soja	-	3,000	6,000
Bentonita	1,124	1,118	1,112
Sal	0,500	0,500	0,500
Farinha de Ossos	1,000	1,000	1,000
Metionina	0,203	0,209	0,215
Complexo Mineral e Vitamínico *	0,173	0,173	0,173
Total	100,000	100,000	100,000

* Composição dada na Tabela 7.

Tabela 5 - Teor em nutrientes das rações experimentais no nível P₁ de proteína

Nutrientes	Tratamentos		
	P ₁ 0	P ₁ 0 ₁	P ₁ 0 ₂
Proteína bruta (%)	15,13	15,03	14,92
Fibra bruta (%)	10,22	9,87	9,60
Extrato etéreo (%)	4,68	7,50	10,32
Extrativos não nitrogenados (%)	61,30	58,97	56,64
Matéria mineral (%)	5,74	5,08	4,97
Lisina (%)	0,62	0,62	0,63
Metionina + Cistina (%)	0,65	0,65	0,65
Arginina (%)	0,85	0,84	0,84
Energia bruta (Kcal/kg)	4.105	4.235	4.365

Tabela 6 - Teor de nutrientes das rações experimentais no nível P₂ de proteína

Nutrientes	Tratamentos		
	P ₂₀	P ₂₀₁	P ₂₀₂
Proteína Bruta (%)	18,22	18,12	18,02
Fibra Bruta (%)	10,22	9,95	9,68
Extrato Etéreo (%)	4,46	7,28	10,10
Extrativos não nitrogenados (%)	57,98	55,65	53,32
Matéria Mineral (%)	6,11	5,41	5,30
Lisina (%)	0,82	0,83	0,83
Metionina + Cistina (%)	0,78	0,78	0,78
Arginina (%)	1,09	1,08	1,08
Energia Bruta (Kcal/kg)	4.123	4.253	4.383

Tabela 7 - Composição do suplemento mineral e vitamínico e quantidade por quilograma de ração

<u>Composição</u>	<u>Quantidade</u>
Vitamina A	10.000 U.I.
Vitamina D ₃	2.000 U.I.
Vitamina E	40 mg
Vitamina K	4 mg
Vitamina B ₂	5 mg
Vitamina B ₁₂	10 mcg
Ácido Pantotênico	10 mg
Niacina	30 mg
Colina	200 mg
Etoxicum	125 mg
Manganês (Mn)	20 mg
Zinco (Zn)	40 mg
Ferro (Fe)	80 mg
Cobre (Cu)	10 mg
Cobalto (Co)	0,2 mg
Iodo (I)	0,6 mg
Selênio (Se)	0,14 mg

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Desempenho dos animais

Os coelhos no início do experimento apresentaram um peso médio de $666,25 \pm 72,44$ g e no final $2.399,06 \pm 214,03$ g.

Nas duas primeiras semanas do período experimental, o ganho de peso foi baixo, motivado provavelmente à diarreia que acometeu os animais e também ao estresse devido à viagem, mudança de ambiente e manipulações.

As curvas de crescimento podem ser apreciadas na Figura 1, através da qual observa-se o baixo ganho de peso inicial, bem como o posterior ganho compensatório.

A Tabela 8 mostra os pesos dos animais nos diversos tratamentos.

Figura 1 - Curvas de Crescimento

Tabela 8 - Pesos dos animais nos diversos tratamentos expressos em gramas

Variáveis	Tratamentos		
	$\overline{P_{10}}$ $\overline{x} \pm s\overline{x}$	$\overline{P_{101}}$ $\overline{x} \pm s\overline{x}$	$\overline{P_{102}}$ $\overline{x} \pm s\overline{x}$
Peso inicial	656,87 $\pm$ 92,46	645,00 $\pm$ 60,47	676,25 $\pm$ 71,55
Peso final	2.347,50 $\pm$ 192,91	2.360,00 $\pm$ 133,73	2.428,75 $\pm$ 164,74
Ganho de peso diário	34,50 $\pm$ 3,36	34,62 $\pm$ 4,08	34,36 $\pm$ 3,06
	P_{20}	P_{201}	P_{202}
	$\overline{x} \pm s\overline{x}$	$\overline{x} \pm s\overline{x}$	$\overline{x} \pm s\overline{x}$
Peso inicial	650,00 $\pm$ 85,94	685,00 $\pm$ 72,11	684,37 $\pm$ 59,31
Peso final	2.428,75 $\pm$ 164,74	2.433,75 $\pm$ 222,65	2.483,12 $\pm$ 172,04
Ganho de peso diário	36,30 $\pm$ 3,36	35,68 $\pm$ 3,97	36,71 $\pm$ 3,42

$\overline{x}$ = média

$s\overline{x}$ = desvio padrão

5.2. Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso total

Os resultados do ganho de peso total expresso em gramas, obtidos em cada uma das 48 parcelas experimentais, encontram-se na Tabela A₁ no Apêndice.

A Tabela 9 mostra o efeito da proteína e níveis de óleo sobre o ganho de peso total por parcela.

Tabela 9 - Efeitos dos tratamentos sobre o ganho de peso total por parcela expresso em gramas

Níveis de proteína	Níveis de óleo			Média
	0	0 ₁	0 ₂	
P ₁	1.690,62	1.696,25	1.683,75	1.690,21
P ₂	1.778,75	1.748,75	1.798,76	1.775,42
Média	1.734,68	1.722,50	1.741,25	

A análise da variância vista na Tabela 10, revelou a inexistência de efeitos significativos para sexo, proteína, níveis de óleo e possíveis interações sobre o ganho de peso total para ($P < 0,05$).

Os efeitos dos tratamentos sobre os ganhos de peso diários por cabeça são observados na Tabela 11.

5.2.1. Efeito dos níveis de proteína e aminoácidos

O confronto dos resultados obtidos neste trabalho com a literatura citada, mostra primeiramente concordância em ser o nível de 15% de proteína, adequado para o crescimento de coelhos na faixa da idade estudada (N.R.C., 1966; CHEEKE e AMBERG, 1972; DAVIDSON e SPREADBURY, 1973; COLIN, 1973), pois nas oportunidades em que este nível foi aumentado não se observou melhora no ganho de peso (COLIN, 1975; LEBAS, 1973 e CHEEKE, 1974).

Tabela 10 - Análise da variância do ganho de peso total

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Sexo (S)	1	81.263,0208	81.263,0208	2,8146099 n.s.
Proteína (P)	1	87.125,5208	87.125,5208	3,0176623 n.s.
Óleo (O)	2	2.896,8750	1.448,4375	0,0501678 n.s.
S x P	1	325,5209	325,5209	0,0011274 n.s.
S x O	2	163.301,0417	81.640,52085	2,8280312 n.s.
P x O	2	7.863,5417	3.931,77085	0,1361800 n.s.
S x P x O	2	1.426,0416	713,0208	0,0246960 n.s.
Tratamentos (11)	(344.201,5625)			
Blocos	3	81.272,3958	27.090,7986	0,93831153 n.s.
Resíduo	33	952.771,3542	28.871,859218	
Total	47			

CV = 9,81%

n.s.= Não significativo para ($P < 0,05$).

Tabela 11 - Efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso diário por cabeça expresso em gramas

Níveis de proteína	Níveis de óleo			Média
	0	0 ₁	0 ₂	
P ₁	34,50	34,62	34,36	34,49
P ₂	36,30	35,68	36,71	36,23
Média	35,40	35,14	35,54	

Por outro lado, ficou evidenciado na revisão bibliográfica a importância dos níveis adequados de alguns aminoácidos para o crescimento normal de coelhos e apesar da discreta divergência entre os autores quanto a recomendação e resultados obtidos, as informações existentes podem ser consideradas seguras como orientação na pesquisa e formulações normais.

Com relação à metionina e arginina, por exemplo, observa-se uma concordância muito grande entre os autores e pode-se considerar como adequados os níveis de 0,5 a 0,6% da ração para metionina e 0,9 a 1,0% para a arginina.

Considerando-se ganho diário de peso de 40 g, como média em relação aos obtidos pelos diversos autores, o encontrado neste trabalho situou-se um pouco abaixo e alguns fatores podem ter influenciado nestes valores.

Com relação aos níveis de aminoácidos, observa-se que o teor de metionina foi adequado tanto para ração com 15% como para a de 18% de proteína e, portanto, este aminoácido em particular, provavelmente não tenha influenciado os resultados obtidos. A arginina, por sua vez, apesar de estar presente na ração com 15% de proteína em nível pouco abaixo do recomendado, provavelmente também não influenciou o ganho de peso, visto estar com o teor mais elevado na ração com 18% de proteína, sem contudo observar-se melhora no ganho de peso.

Por outro, CHEEKE (1971), obteve ganho diário de 40 g com 0,88% de arginina na ração, valor muito próximo do utilizado neste trabalho.

A divergência maior entre os autores refere-se ao teor de lisina, que no presente trabalho, se encontra em quantidades menores às recomendadas pela maioria dos autores, os quais propõem 0,90% ou mais da ração (CHEEKE, 1978; CHEEKE e AMBERG, 1972; DAVIDSON e SPREADBURY, 1973 e CHEEKE, 1974. Entretanto, COLIN (1973) obteve ganho diário de 40 g com 0,78% de lisina na ração, LEBAS (1973), apesar de trabalhar com nível de 0,54%, ainda obteve ganho de 34 g por dia e, finalmente, COLIN (1974) recomenda 0,65% do aminoácido na ração, quantidade também proposta por CHEEKE (1977).

Pelos fatos expostos é duvidosa a afirmação de que o nível relativamente baixo de lisina utilizado tenha sido o responsável pelos resultados obtidos, mormente se considerado que na ração com 18% de proteína o teor acha-se relativamente mais elevado, sem contudo mostrar resposta proporcional.

Como será discutido mais adiante, no presente trabalho, obteve baixo consumo de alimento, causado provavelmente pela alta temperatura reinante na ocasião. O baixo consumo, aliado ou não à quantidade de lisina na ração, pode ter tido uma influência relevante com relação aos dados obtidos.

5.2.2. Efeito da adição de óleo de soja

Os resultados de ARRINGTON *et alii* (1974), LEBAS (1975) concordam com os do presente ensaio, em que não se verificaram diferenças significativas no ganho de peso em rações com níveis crescentes de óleo.

A publicação de RAIMONDI *et alii* (1973), apresenta valores opostos ao acima citados, em que a adição de 3,5% de óleo vegetal em rações com 17% ou 18% de proteína, proporcionaram um menor crescimento, comparando-se com rações idênticas isentas de óleo.

Os estudos de CHIERICATO e LANARI (1972) evidenciaram que a adição em 5% de sebo bovino, não alterou o ganho de peso.

Somente o ensaio de THACKER (1956) mostra melhoras no ganho de peso, com o aumento do nível de gordura.

5.3. Consumo de ração

Na Tabela A₂, no Apêndice, estão os valores do consumo total de ração, expressos em gramas por parcela, durante o período experimental.

Os efeitos dos tratamentos sobre o consumo total de ração por parcela, são apresentados na Tabela 12.

A Tabela 14 mostra a análise da variância do consumo total de ração, revelando para ($P < 0,05$) a ausência de efeitos significativos para sexo, proteína, níveis de óleo e possíveis interações.

Na Tabela 13 são mostrados os valores do consumo diário de ração por cabeça, o qual variou de 52 a 57 g. O confronto destes resultados com os encontrados na literatura consultada, revelaram que no presente trabalho houve um consumo de alimento abaixo do esperado para

Tabela 12 - Efeito dos tratamentos sobre o consumo total de ração por parcela expresso em gramas

Níveis de proteína	Níveis de Óleo			Média
	0	0 ₁	0 ₂	
P ₁	5.342,62	5.060,62	5.098,12	5.168,12
P ₂	5.564,37	5.258,12	5.342,50	5.388,33
Média	5.454,99	5.159,37	5.220,31	

Tabela 13 - Efeito dos tratamentos sobre o consumo diário de ração por cabeça expresso em gramas

Níveis de proteína	Níveis de Óleo			Média
	0	0 ₁	0 ₂	
P ₁	54,54	51,64	52,02	52,73
P ₂	56,78	53,65	54,52	54,98
Média	55,66	52,64	53,27	

Tabela 14 - Análise da variância do consumo total de ração

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Sexo (S)	1	285.955,687500	285.955,687500	1,351794 n.s.
Proteína (P)	1	581.876,520834	581.876,520834	2,750697 n.s.
Óleo (O)	2	779.641,291667	389.820,645834	1,842794 n.s.
S x P	1	6.224,020833	6.224,020833	0,029423 n.s.
S x O	2	569.853,875000	284.926,937500	1,346931 n.s.
P x O	2	4.439,291666	2.219,645833	0,010493 n.s.
S x P x O	2	139.823,541667	69.911,770834	0,330493 n.s.
Tratamentos (11)	(2367.814,229167)	-	-	-
Blocos	3	301.210,395834	100.403,465278	0,474636 n.s.
Resíduo	33	6.980.749,854166	211.537,874369	-
Total	47	9.649.774,479167		

CV = 8,71%

n.s. = Não significativo para ($P < 0,05$)

coelhos nesta faixa de idade. Assim, LEBAS (1973), trabalhando com rações em que a proteína oscilou de 11 a 25%, obteve um consumo diário variando entre 70 a 110 g. ARRINGTON *et alii* (1974) empregando animais com sete semanas e rações com 15 e 18% de proteína, verificou um consumo diário de 73 a 84 g. COLIN (1974) conseguiu com coelhos entre 42 a 84 dias, através da utilização de rações com 13, 17 e 21% de proteína um consumo diário de 78 a 109 g.

No trabalho de COLIN *et alii* (1973) ficou evidenciado que um teor de metionina + cistina até 0,80% em rações com 17% de proteína não alterou o consumo e que todavia, um teor de 1,60% abaixo o consumo de 73 para 52 g por dia. Já no presente experimento supõe-se que o reduzido valor no consumo, não foi provocado pelo teor dos aminoácidos sulfurados, que se achavam dentro das normas preconizadas por CHEEKE e AMBERG (1972), ADAMSON e FISHER (1973), CHEEKE (1974) e COLIN (1976a).

A análise da variância do consumo total de ração, evidenciou que a medida que se aumentou o nível energético da ração através da inclusão do óleo de soja, o consumo não se alterou. Resultados semelhantes, foram encontrados por RAIMONDI *et alii* (1973) e LEBAS (1975), concordando com o trabalho de PARIGI-BINI *et alii* (1974) em que os autores evidenciaram, o não aproveitamento da gordura no trato intestinal devido aos fenômenos de saponificação. Já as pesquisas de ARRINGTON *et alii* (1974), CHIERICATO e LANARI (1972) mostraram, que o consumo foi reduzido a adição de gordura.

5.4. Conversão alimentar

Na Tabela A₃, no Apêndice, vê-se a conversão alimentar expressa em gramas de peso vivo, por parcela.

Os efeitos dos tratamentos sobre a conversão alimentar acham-se na Tabela 15.

Tabela 15 - Efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar

Níveis de proteína	Níveis de Óleo			Média
	0	0 ₁	0 ₂	
P ₁	3,17	3,05	3,02	3,08
P ₂	3,00	3,13	2,97	3,03
Média	3,08	3,09	2,99	

A análise da variância da conversão alimentar está discriminada na Tabela 16.

Pôde-se verificar pelos resultados que não houve significância ($P < 0,05$) para sexo, proteína, níveis de óleo e possíveis interações.

Observando-se a Tabela 3, nota-se que as rações diferem quanto ao teor de óleo de soja, e em relação aos níveis de proteína e fibra bruta as quantidades permaneceram constantes, graças ao aumento nas proporções do farelo de soja e diminuição das quantidades de farelo de trigo e milho.

Verifica-se, portanto, que foi aumentado o nível energético das rações sem alteração nas outras variáveis. Vê-se com os resultados obtidos que não ocorreu modificação na conversão alimentar com o emprego das diferentes formulações.

Tabela 16 - Análise da variância da conversão alimentar

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Sexo (S)	1	0,0352115	0,0352115	0,38692859 n.s.
Proteína (P)	1	0,0231369	0,0231369	0,25424444 n.s.
Óleo (O)	2	0,0882374	0,0441187	0,48480713 n.s.
S x P	1	0,0783998	0,0783998	0,86151184 n.s.
S x O	2	0,0388511	0,01792555	0,19697848 n.s.
P x O	2	0,1289508	0,0644754	0,70850079 n.s.
S x P x O	2	0,0655194	0,0327597	0,3599865 n.s.
Tratamentos	(11)	(0,4583069)		
Blocos	3	0,4686148	0,15620493	1,71648903 n.s.
Resíduo	33	3,0030852	0,09100258	
Total	47			

CV = 9,86%

n.s. = Não significativo para ($P < 0,05$)

Com vistas na revisão da literatura encontra-se que o aumento no teor de gordura, não modificou a conversão alimentar nos trabalhos de RAIMONDI *et alii* (1974) e LEBAS (1975). Por outro lado, melhorias na conversão alimentar foram apresentadas por CHIERICATO *et alii* (1973) e LANARI (1972).

Somente a publicação de THACKER (1956) é que apresenta uma pior conversão alimentar com o aumento do teor de gordura da ração.

6. CONCLUSÕES

O presente ensaio possibilitou as seguintes conclusões:

1. A exigência protéica de coelhos em crescimento pode ser satisfeita com o fornecimento de ração contendo 15% de proteína bruta.
2. Os níveis de metionina + cistina e arginina devem estar situados ao redor de 0,65 e 0,84% da ração com aquele teor protéico.
3. Embora o nível de 0,62% de lisina nas rações para coelhos em crescimento com 15% de proteína bruta tenha sido adequado, supõe-se que deva ser mais elevado.
4. Observou-se que a inclusão de óleo de soja, em rações para coelhos em crescimento, com 15% e 18% de proteína bruta, não propiciou um maior ganho de peso e melhoria na conversão alimentar.

5. O aumento do nível energético das rações através da inclusão do óleo de soja, não alterou o consumo, motivado talvez pela saponificação que ocorre no trato intestinal.

7. SUMMARY

The objective of the present work was to study the effects of diets with different levels of soybean oil and protein on growth of rabbits.

Ninety-six White New Zealand x California crossed rabbits of both sexes about 30 days old were caged, 2 per cage, during 49 days and fed *ad libitum* rations with either 15% or 18% protein and three different levels of soybean oil, 0%, 3% and 6%.

The 15% protein ration contained 0,62% lysine, 0,65% methionine + cystine and 0,84% arginine; the 18% protein ration contained respectively, 0,82%, 0,78% and 1,08% of the same amino acids.

Data were analysed according to a factorial scheme including 2 sexes, 2 protein levels and 3 different levels of soybean oil. Experimental design followed the randomized blocks model.

The analysis of variance did not show any significant effect of the different treatments on total weight gain, food conversion and total food consumption.

The following results and conclusions were obtained:

1. The protein needs of growing rabbits can be met by a ration containing 15% gross protein.
2. At this protein level, the ration must contain from 0,65 to 0,84% of methionine + cystine.
3. Although the 0,62% lysine level seemed to be adequate, it is felt that it should be higher.
4. The addition of soybean oil to the experimental rations did not increase either weight gain or food conversion.
5. Also, the addition of soybean oil did not alter food consumption, probably due to saponification in the gastrointestinal tract.

...

8. LITERATURA CITADA

ADAMSON, I. e H. FISHER, 1973. Amino acid requirement of the growing rabbit: an estimate of quantitative needs. The Journal of Nutrition. Bethesda, 103:1306-1310.

AHLUWALIA, B., G. PINCUS e R.T. HOLMAN, 1967. Essential fatty and its effects upon reproductive organs of male rabbits. The Journal of Nutrition. Bethesda, 92:205-214.

AITKEN, F.C. e W.K. WILSON, 1962. Alimentación del Conejo para carne y peletería. Trad. Dr. J.A. Escobar, Zaragoza. Editorial Acribia 116 p.

A.O.A.C., 1965. Official Methods of Analysis. 10^a ed. Washington, Association of Official Agricultural Chemists 957 p.

ARAGON, T., J. FONOLLÀ e J. BOZA, 1971. Influence of level of fat on the digestibility of a diet in rabbits. Rivista Española de Fisiología.

- ARRINGTON, L.R., J.K. PLATT e D. FRANKE, 1974. Fat utilization by rabbits. Journal of Animal Science. Albany, 38:76-80.
- CASADY, R.B., R.A. DAMON e A.E. SUITOR, 1961. Effect of supplementary lysine methionine on enteritis mortality, growth and feed efficiency in young rabbits. The Journal of Nutrition. Bethesda, 74:120-124.
- CHEEKE, P.R., 1971. Arginine lysine and methionine of the growing rabbits. Nutrition Reports International. New York, 3:122-128.
- CHEEKE, P.R. e J.W. AMBERG, 1972. Protein nutrition of the rabbit. Nutrition Reports International. New York, 4:259-265.
- CHEEKE, P.R., 1974. Evaluation of alfalfa protein concentrate as a protein source for rabbits. Nutrition Reports International. New York, 9:267-272.
- CHIERICATO, G.M. e D. LANARI, 1972. Contributo sperimentale allo studio dell'influenza della grassatura del mangime e del sesso nella produzione del coniglio da carne. Rivista di Zootechnia. Milano, 3:137-149.
- COLIN, M. 1973. Influence de l'addition de lysine a des régimes a base de tourteau de sesame chez le lapin. Journées de recherches avicoles et cunicoles. Paris. unico:19-21.
- COLIN, M., G. ARKHURST e F. LEBAS, 1973. Effects de l'addition de méthionine au régime alimentaire sur les performances de croissance chez le lapin. Annales de Zootechnie. Paris, 22:485-491.

- COLIN, M. 1974. Suplmentation en lysine d'un régime a base de tourteau de sēsame chez le lapin. Effets sur les performances de croissance et le bilan azotē estimē par deux mēthodes. Annales de Zootechnie. Paris, 23:119-132.
- COLIN, M. 1975. Effets sur la croissance du lapin la supplēmentation en L-lysine et en dl-mēthionine de régimes végētaux simplifiēs. Annales de Zootechnie. Paris, 24:465-473.
- COLIN, M. 1976a. Les besoins en acides aminēs indispensables du lapin en croissance. I^{er} Congrēs International Cunicole, Dijon, 1:17/1-17/4.
- COLIN, M. 1976b. Études des possibilites de supplēmentation de regimes carencēs par apport le lysine ou de mēthionine dans l'eau de boisson chez le lapin. I^{er} Congrēs International Cunicole. Dijon, 1:18/1-18/4.
- DAVIDSON, J. e D. SPREADBURY, 1973. Ricerche sull'allimentazione del coniglio da carne. Rivista di Zootechnia e Veterinaria. Milano, 6:611-612.
- LEBAS, F., 1973. Effet de la teneur en protéines de rations a base de soja ou de sēsame sur la croissance du lapin. Annales de Zootechnie. Paris, 22:83-92.
- LEBAS, F., 1975. Influence de la teneur en enērgie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. Annales de Zootechnie. Paris, 24:281-288.

- MARTINA, C., 1975. Retete unice de nutreturi combinate pentru ingrasarea intensiva a tineretului cunicul. Lucrarile Stiintifice ale Institutului de Cercetări pentree nutritie animalēlor. Bucuresti, 5:169-179.
- MARTINA, C., 1976. Formules d'aliments composēs ā base de proteine vegetale pour des laperaux ā l'engrais. 1^{er} Congrēs International Cunicole. Dijon, 1:23/1-23/4.
- MAZZIOTTI, Di C.P., R. RAIMONDI, M.T. AUXILIA e G. MASOERO, 1976. Integrazione con metionina e lisina di una dieta per conigli da carne. Annali dell'Institutto Sperimentale per la Zootechnia. Roma, IX n° 1:35-46.
- MACWARD, G.W., L.B. NICHOLSON e B.R. POULTON, 1967. Requirement of the young rabbit. The Journal of Nutrition. Bethesda, 92:118-120.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1954. Committee on animal nutrition. Nutrient requirements for rabbits. Washington, National Academy of Sciences (Nutrient requirement of domestic animal, 9. NAS Publication 331).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1966. Sub-committee on rabbit nutrition. Nutrient requirements for rabbits. 2 ed. Washington, National Academy of Sciences (Nutrient requirement of domestic animal, 9. NAS. Publication 1194).
- PARIGI-BINI, R., G.M. CHIERICATO e D. LANARI, 1974. I mangimi grassati nel coniglio in accrescimento. Rivista di Zootechnia e Veterinaria. Milano, 3:193-202.

- RAIMONDI, R., M. AUXILIA, C. DE MARIA e G. MASOERO, 1973. Effeto comparativo di diete a diverso contenuto energetico e proteico sull'accrescimento, il consumo alimentare, la resa alla macellazione e le caratteristiche delle carni di coniglio. Convegno Internazionale di Coniglicoltura. Erba, 330-345.
- RAIMONDI, R. e M. TEREZA AUXILIA. 1974. Influenza della età allo svezzamento e del livello proteico degli alimenti sull'accrescimento, il consumo alimentare e la resa alla macellazione di conigli all'ingrasso. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Zootechnia. Torino, 7(1):97-112.
- SNEDECOR, G.W. e W.G.COCHRAN. 1975. Metodos Estadisticos. Trad. por J.A. RENOSA FULLER, Ph.D. 6^a ed. México, Companhia Editorial Continental, S.A. 703 p.
- SURDEAU, P., R. HENAFF e G. PERRIER, 1976. Apport et equilibre alimentaire du sodium, du potassium et du chlore chez le lapin en croissance. 1^{er} Congrès International Cunicole. Dijon, 1:21/1-21/4.
- TELEKI, M. e A.M. DARWISH, 1970. The effect of dietary fat on energy and protein utilization of rabbits. Nutr. Abstr. Rev. 40:303.
- THACKER, E.J., 1956. The dietary fat level in the nutrition of rabbit. The Journal of Nutrition. Bethesda, 58:243-249.

9. APENDICE

Tabela A₁ - Consumo total de ração expresso em gramas por parcela

Tratamentos	B l o c o s			
	1	2	3	4
P10 M	5.245	5.445	5.660	4.840
P10 F	5.820	5.580	4.910	5.265
P20 M	4.810	5.810	5.740	5.600
P20 F	5.315	6.365	5.605	5.270
P101 M	5.095	5.050	5.380	5.315
P101 F	4.335	5.180	4.680	5.450
P201 M	5.750	5.470	5.795	5.060
P201 F	4.880	4.675	5.225	5.210
P102 M	5.840	4.680	5.375	5.155
P102 F	5.100	5.900	4.245	4.490
P202 M	5.450	5.540	4.530	5.895
P202 F	5.715	5.190	5.450	4.970

M = Macho

F = Fêmea

Tabela A₂ - Ganho de peso total expresso, em gramas, por parcela

Tratamentos	B l o c o s			
	1	2	3	4
P10 M	1.375	1.770	1.775	1.705
P10 F	1.855	1.855	1.550	1.640
P20 M	1.605	1.780	1.935	1.740
P20 F	1.575	2.070	1.820	1.705
P101 M	1.695	1.775	1.995	1.795
P101 F	1.415	1.430	1.625	1.840
P201 M	1.995	1.865	1.990	1.610
P201 F	1.470	1.690	1.795	1.575
P102 M	1.590	1.675	1.595	2.000
P102 F	1.675	1.550	1.585	1.800
P202 M	1.805	1.835	1.615	2.055
P202 F	1.945	1.575	1.670	1.890

M = Macho

F = Fêmea

Tabela A₃ - Conversão alimentar, por parcela

Tratamentos	B l o c o s			
	1	2	3	4
P ₁₀ M	3,81	3,07	3,18	2,84
P ₁₀ F	3,14	3,01	3,16	3,21
P ₂₀ M	3,00	2,84	2,69	2,96
P ₂₀ F	3,06	3,62	2,88	2,96
P ₁₀₁ M	3,67	2,79	3,37	2,57
P ₁₀₁ F	3,04	3,81	2,68	2,49
P ₂₀₁ M	2,99	3,26	2,96	3,22
P ₂₀₁ F	3,37	3,07	3,08	3,09
P ₁₀₂ M	2,88	2,93	2,91	3,14
P ₁₀₂ F	3,32	2,76	2,91	3,31
P ₂₀₂ M	3,02	3,02	2,80	2,87
P ₂₀₂ F	2,94	3,29	3,26	2,63

M = Macho

F 2 Fêmea

Tabela A₄ - Coeficientes de digestibilidade das rações experimentais

Tratamentos	M.O.	P.B.	E.E.	E.N.N.	F.B.
P ₁ O M	70,39	64,28	75,09	99,64	22,87
P ₁ O F	70,18	65,81	75,24	77,57	33,27
P ₁ O ₁ M	68,36	67,92	79,99	75,36	18,59
P ₁ O ₁ F	73,98	74,39	78,97	81,66	24,19
P ₁ O ₂ M	77,21	75,36	84,37	83,44	35,73
P ₁ O ₂ F	79,28	79,63	86,39	83,92	43,71
P ₂ O M	73,06	76,25	78,91	78,45	34,60
P ₂ O F	75,79	77,17	82,17	81,32	37,41
P ₂ O ₌ M	65,99	69,15	78,33	72,04	17,44
P ₂ O ₌ F	66,48	68,23	79,81	73,29	15,54
P ₂ O ₂ M	80,17	80,15	91,48	84,98	41,58
P ₂ O ₂ F	74,44	77,47	87,74	78,39	32,58

M = Macho

F = Fêmea