



**Associação Científica
Brasileira de Cunicultura**

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Luiz Carlos Machado

Walter Motta Ferreira

Cláudio Scapinello

Marília Terezinha Sangoi Padilha

Ana Carolina Castro Euler

Ana Carolina Kohlrausch Klinger

Associação Científica Brasileira de Cunicultura

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com o ISBD

M294 Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos. /
Luiz Carlos Machado...[*et al.*].-- 3. Ed. -- Bambuí : Ed.
do Autor, 2019.

33 f.

Bibliografia.

ISBN: 978-85-912388-1-1.

1. Cunicultura. 2. Dietas completas. I. Machado, Luiz
Carlos. II. Ferreira, Walter Motta. III. Scapinello, Cláudio. IV.
Padilha, Marília Terezinha Sangoi. V. Euler, Ana Carolina
Castro. VI. Klinger, Ana Carolina Kohlrausch. VII. Título.

CDD 636.9322

CDU 636.92

Elaborada por Douglas Bernardes de Castro – CRB-6/2802

Prefácio à terceira edição

A cunicultura representa parcela pouco significativa no agronegócio nacional, embora seja uma atividade estratégica para produção de produtos de extrema importância para a sociedade, considerando ainda os novos modelos de produção sustentáveis e desenvolvimento humano.

Embora se tenha realizado muitas pesquisas em nutrição desta espécie há mais de 40 anos no Brasil, muitas rações comerciais não são padronizadas e algumas delas apresentam baixa qualidade nutricional, contribuindo para elevação dos custos de produção e redução dos lucros obtidos pelos produtores.

Este manual básico foi elaborado com o objetivo de proporcionar maior interação entre o conhecimento acumulado com as pesquisas nacionais e as fábricas de ração que fabricam ração para coelhos. Pode ainda ser uma importante ferramenta para formulação da ração na granja ou ainda auxiliar na formulação de alimentos completos a serem utilizados em pesquisas.

Para a terceira edição, fizemos uma releitura do texto, adicionamos novos alimentos e novos nutrientes, buscando ainda se propor fontes alternativas de fibra que não demandassem moagem ou que estivessem presentes no mercado na maior parte do ano, para que a fábrica de ração tenha mais opções a fim de fornecer rações de boa qualidade, com níveis de fibra adequados, sendo este uma das maiores dificuldades observadas por algumas fábricas. Ainda para esta terceira edição tentaremos aumentar a quantidade de informações para formulação para coelhos pet.

Agradecimentos devem ser feitos aos vários pesquisadores que dedicaram grande parte do seu tempo para melhor compreensão da nutrição dessa espécie. Em especial nos referimos a Alex Martins Varela Arruda, Antônio Cláudio Furlan, Augusto Vidal da Costa Gomes, Cláudio Scapinello,

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Cyro Fulvio Zinsly, Elias Nunes Martins, Elizimar Guerreiro, Gastão Barreto Espíndola, Felipe Norberto, Geni Salete Pinto de Toledo, Haroldo Garcia de Faria, Ione Terezinha Denardim, José Egmar Falco, Maria Paz Abraira Crespi Coll, Marília Sangoi Padilha, Ronaldo Dessimoni Carregal e a Walter Motta Ferreira. Enfim, agradecemos também a todos aqueles que no passado contribuíram, de forma direta ou indireta, para que esse manual pudesse ser elaborado.

Prof. Luiz Carlos Machado

Associação Científica Brasileira de Cunicultura

INDICE GERAL

1) Introdução	06
2) Necessidades Nutricionais	08
3) Composição dos alimentos	15
4) Níveis de inclusão dos alimentos	17
a) Alimentos energéticos	18
b) Alimentos proteicos	20
c) Alimentos fibrosos	22
d) Alimentos minerais	24
e) Outros aditivos	25
5) Estratégias práticas de formulação e confecção das rações.....	26
6) Formulação de suplementos	28
7) Referencias bibliográficas	30

1) Introdução

A cunicultura é a atividade estratégica que visa à exploração racional do coelho, animal altamente versátil, seja para a produção de carne, pele, couro, pelo, subprodutos, animais para laboratórios, animais para terapias com humanos, repovoamento ou ainda como animal de companhia. O Brasil é um país de pouca tradição nesta atividade, contudo, principalmente em regiões do sul e sudeste do país, já se percebem o surgimento de associações, núcleos e cooperativas de criadores, além de preocupações com a formação técnica que permita a utilização de tecnologias modernas de produção de coelhos. A cunicultura Pet, que visa a produção de animais para companhia, vem crescendo de maneira exponencial nos últimos anos e carece de informações específicas para formulação de alimentos balanceados para estes animais.

Os coelhos são animais herbívoros que necessitam de uma dieta equilibrada de acordo com suas necessidades nutricionais. Um volume significativo de pesquisas sobre exigências nutricionais nas condições brasileiras foi conduzida e está disponível aos nutricionistas que atuam nesta área, tanto nas indústrias de alimentos como no setor de produção. Há também as exigências nutricionais publicadas no exterior, que são de grande importância para a formulação de rações para diferentes fases fisiológicas. Devido ao grande esforço dos pesquisadores brasileiros, está disponível grande volume de informações sobre valores nutricionais de várias matérias primas produzidas e resíduos da agroindústria. Essas informações, somadas às produzidas nos principais centros de pesquisas mundiais, permitem formulações de dietas que podem suportar níveis elevados de produtividade nas condições brasileiras. Nos últimos anos tem se notado grande

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

crescimento do número de rações para coelhos de companhia e neste sentido, alimentos funcionais e de alta digestibilidade têm sido pesquisados.

Considerando-se a grande influência da alimentação para a viabilização da cunicultura, que representa aproximadamente 70% do custo total da produção de coelhos, fica evidente a preocupação dos nutricionistas e dos produtores de coelhos com a qualidade das rações comercializadas no Brasil. Além disso, é cada vez maior o nível de preocupação dos tutores de coelhos de companhia e muito se tem investido para garantia da saúde deste animal, através de alimentos completos de elevada qualidade nutricional.

Contudo, não há qualquer padronização dos produtos disponíveis no mercado, sem considerar que muitas marcas oferecem produtos de baixíssima qualidade nutricional, havendo muita confusão por parte dos produtores no momento da aquisição. Alguns formuladores não possuem conhecimentos suficientes sobre a espécie cunícula ou para garantir os corretos valores e equilíbrio dos principais princípios nutritivos. Soma-se a isso, o fato de algumas fábricas de ração produzirem alimentos somente com atendimento aos níveis máximos de fibra, conforme reza a legislação vigente. A atenção aos níveis mínimos de fibra que garanta o correto trânsito intestinal, seria uma estratégia mais adequada para esta espécie.

Para uma formulação eficiente são necessários o conhecimento das necessidades nutricionais, composição dos ingredientes e níveis de utilização de cada um deles, de acordo com suas características físico-químicas. É necessário também que se tenham informações sobre a disponibilidade dos alimentos na região, a um custo acessível.

Este manual visa dar suporte básico aos nutricionistas de fábricas de ração bem como auxiliar professores e estudantes interessados na formulação de dietas para esses animais.

2) Necessidades nutricionais

As necessidades nutricionais são definidas como a quantidade de nutrientes necessários para máximo desempenho, dentro dos padrões zootécnicos previamente definidos. Elas podem ser expressas em quantidades de nutrientes diários ou quantidades por kg de ração (kcal/kg, g/kg ou %). Para coelhos, as formulações consideram as expressões da quantidade de nutrientes por kg ou em porcentagem.

Para coelhos utilizamos a energia digestível (ED) como referência de necessidade energética e o equilíbrio é feito na forma de kcal ED/kg. A energia metabolizável (EM) é de complexa estimativa, pois, entre outros aspectos a urina do animal não queima completamente na bomba calorimétrica, o que dificulta a verificação da energia urinária, além de que a ED é de fácil medição e tem uma alta correlação com a EM. Um aporte energético adequado é essencial para uma boa eficiência. Para regulação mínima do consumo, a quantidade de ED da ração deve ser superior a 2200 kcal ED/kg de ração com 90% de matéria seca (MS) e estar balanceada com os demais princípios nutritivos.

De uma forma geral, as recomendações internacionais (Tabela 01) para formulação de rações comercial para engorda, são de 2440 kcal ED/kg de ração com 90% de MS. Para as recomendações brasileiras, os experimentos apontam para o valor de 2600 kcal ED/kg de ração. Já para a fase de reprodução, as recomendações internacionais são de 2560 kcal ED/kg de ração e pesquisas brasileiras (Tabela 02) apontam para níveis de 2600 a 2800 kcal ED/kg para animais em reprodução (Ferreira et al., 2006). Já para coelhos de companhia a densidade energética deve ser inferior e assim valores próximos a 2200 Kcal ED/kg podem ser utilizados.

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Quanto à proteína, podemos utilizar para formulação, em princípio, a proteína bruta (PB) bem como a proteína digestível (PD), sendo a segunda uma expressão mais segura quando os valores nutricionais das matérias primas utilizadas estão disponíveis na literatura e principalmente quando se utilizam ingredientes alternativos. Ressaltamos que a proteína bruta poderá ser utilizada com menor erro quando se trabalha com alimentos tradicionais. A partir do momento que uma fábrica de ração incorpore alimentos alternativos, deverá ser priorizado o equilíbrio da proteína na forma de PD. Aliado ao volume de proteína na dieta também deve ser bem considerado para as formulações, o balanceamento dos principais aminoácidos limitantes como a lisina, metionina e treonina, o que proporciona ao nutricionista uma maior segurança com respeito ao equilíbrio aminoacídico. Deve-se considerar a necessidade de mais estudos nesta área para que venham permitir formulações mais precisas considerando o seu valor proteico e os aminoácidos disponíveis.

Tabela 01 - Necessidades nutricionais internacionais por quilo para coelhos considerando uma dieta com 90,0% de matéria seca

PARAMETRO	UNIDADE	REPRODUÇÃO	CRESCIMENTO	DIETA MISTA
ED	Kcal	2560	2440	2440
FDA	%	16,5 - 18,5	18,0 - 20,0	16,0 - 18,0
FB	%	14,0 - 15,0	15,0 - 16,0	14,5 - 15,5
AMIDO	%	16,0 - 18,0	14,0 - 16,0	15,0 - 17,0
PB	%	16,5 - 18,5	14,2 - 16,0	15,4 - 16,2
PD	%	11,5 - 14,0	10,0 - 11,0	10,8 - 11,3
LISINA TOTAL	%	0,81	0,73	0,78
LISINA DIGESTIVEL	%	0,64	0,57	0,61
MET+CIST TOTAL	%	0,63	0,52	0,59
MET+CIST DIGEST.	%	0,48	0,40	0,45
TREONINA TOTAL	%	0,67	0,62	0,65
TREONINA DIGESTÍVEL	%	0,46	0,43	0,45
Ca	%	1,05	0,60	1,00
P TOTAL	%	0,60	0,40	0,57
Na	%	0,23	0,22	0,22
Cl	%	0,29	0,28	0,28

Fonte: De Blas e Mateos (2010) *apud* De Blas e Wiseman (2010).

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Tabela 02 - Necessidades nutricionais nacionais por quilo para coelhos considerando uma dieta com 90,0% de matéria seca

PARAMETRO	UNIDADE	CRESCIMENTO	REPRODUÇÃO
ED	Kcal	2600	2600 - 2800
PB	%	16,0 - 18,0	17,0
RELAÇÃO kcalED/gPD	-	19,0 - 21,5	20 - 20,5
FDA	%	17,0	17,0
LISINA	%	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9
MET + CIST	%	0,35 - 0,60	0,35 - 0,60
Ca	%	0,50	0,50
P TOTAL	%	0,36	0,36
K	%	0,52	0,52
Na	%	0,50	0,50

Fonte: Adaptado de Ferreira et al. (2006)

Tabela 03 - Necessidades nutricionais para coelhos de companhia considerando uma dieta com 90,0% de matéria seca

PARAMETRO	UNIDADE	VALOR
ENERGIA DIGESTÍVEL	Kcal	2150-2500
FDA (mínimo)	%	17,0
AMIDO (máximo)	%	14,0
PROTEÍNA BRUTA	%	12,0-16,0
LISINA TOTAL (mínimo)	%	0,5
MET+CIST TOTAL (mínimo)	%	0,5
EXTRATO ETÉREO	%	2,0-5,0
CÁLCIO	%	0,5-1,0
FÓSFORO TOTAL	%	0,8

Fonte: Lowe (2010)

As recomendações internacionais de PB na ração, para animais em crescimento, são de 14,5 a 16,2% ou 10,2 a 11,3% de PD, considerando uma dieta com 90% de matéria seca. Pesquisas brasileiras apontam para níveis de 16 a 18%, conforme apontado por Ferreira et al. (2006). Já as necessidades proteicas de animais reprodutores, citadas internacionalmente, estão na ordem de 16,3 a 19,8% de PB e 11,4 a 13,9% de

PD. Os pesquisadores brasileiros propõem que um nível de 17,0 % de PB é satisfatório para matrizes, quando usados ingredientes tradicionais e este nível de proteína bruta é considerado em grande parte das rações comerciais para coelhos reprodutores. Já para coelhos de companhia em manutenção podem ser indicados níveis de 12 a 16% de proteína bruta. Deve-se salientar que menores valores de proteína bruta podem favorecer a longevidade de animais de companhia.

Os animais necessitam de aminoácidos para todos os processos vitais. São reconhecidamente essenciais os aminoácidos lisina, metionina, treonina, triptófano, valina, cistina, histidina, leucina, isoleucina e fenilalanina. Embora já existam dados referentes à digestibilidade dos aminoácidos em coelhos, o equilíbrio dos aminoácidos normalmente é feito no em sua forma "aminoácido total", diferentemente de aves e suínos, onde já são utilizados dados de aminoácidos digestíveis, devido ao grande volume de pesquisas em nutrição destes animais. Atualmente é viável a adição dos aminoácidos lisina-HCl, DI-metionina e L-treonina e futuramente, quando o preço a nível de mercado abaixar, será possível a utilização de novos aminoácidos sintéticos, o que possibilitará a aplicação dos conceitos de proteína ideal. Caso pesquisadores optem pela formulação adotando conceitos de proteína ideal, a tabela 04 poderá ser consultada para melhor esclarecimento sobre os níveis dos demais aminoácidos.

Tabela 04 - Relação ideal de aminoácidos para coelhos

AMINOÁCIDO	RELAÇÃO A LISINA
Lisina	100,0
Metionina	20,0
Cistina	41,3
Arginina	108,0
Histidina	50,4
Treonina	64,0
Leucina	112,0

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Isoleucina	50,7
Valina	62,4
Fenilalanina	65,0
Tirosina	50,1

Fonte: De Blas e Mateos (2010) *apud* De Blas e Wiseman (2010).

Quanto ao valores dos principais aminoácidos, estes são de 0,75% para lisina, 0,54% para metionina + cistina e 0,64% para treonina, conforme a literatura internacional. Experimentos nacionais propõem valores de 0,70 a 0,76% de lisina na dieta e 0,46 a 0,60% de metionina+cistina. Os níveis de aminoácidos indicados para a categoria de reprodutores são de 0,84% para lisina, 0,65% para metionina+cistina. Já rações para animais de companhia podem ser formuladas com 0,50% de lisina e 0,50% metionina+cistina (tabela 04).

É de extrema importância que se considere também a relação existente na dieta entre o conteúdo de energia digestível (kcal/kg) por grama de proteína digestível (g/kg). Para formulação de dietas comerciais para animais em engorda, essa relação se otimiza entre 22 e 25 kcalED/gPD. Para coelhos comerciais em reprodução, a melhor relação está na faixa entre 20 a 20,5 kcalED/gPD. Caso não se tenham os valores de PD, é comum considerar uma digestibilidade média da proteína de 70%, quando se usam ingredientes ditos tradicionais. Salientamos que essa alternativa pode aumentar os erros inerentes ao cálculo.

As necessidades de fibra são altas, haja vista à anatomia e fisiologia do trato digestivo do animal, conjugadas, com sua estratégia alimentar. A fibra estimula os movimentos do trato gastrintestinal evitando um tempo excessivo de retenção da digesta. Na nutrição desses animais, é mais comum e correto se considerar para o aporte de fibra o conteúdo de fibra em detergente ácido (FDA) das dietas, uma vez que representa a fração mais

indigestível da fibra, sendo constituída principalmente por celulose e lignina (lignocelulose). As recomendações internacionais são da ordem de 16 a 18,5% de FDA para coelhos em crescimento e 15 a 18% para coelhos em reprodução. Pesquisas brasileiras apontam para o valor de 17% de FDA para ambas as categorias de animais. Coelhos de companhia necessitam de um aporte de pelo menos 17% de FDA na dieta. Estes animais, além de terem acesso a uma ração equilibrada que será a base de sua alimentação, deverão ter livre acesso a um feno de qualidade, sendo este fornecido por seu tutor.

Atualmente são propostas formas de se equilibrar também as frações constituintes da fibra, sendo essa alternativa muito indicada para maior eficiência produtiva em animais de engorda ou reprodução. Gidenne (2000) propõe 5,0 a 7,0% de lignina em detergente ácido (LDA) na dieta, bem como um mínimo de 12% de hemiceluloses até os 45 dias de idade, reduzido a 10% após os 45 dias. O autor enfatiza ainda que a relação entre a fibra digestível (hemiceluloses + pectinas) e a fibra indigestível (ligninas + celulose) deve ser menor que 1,3.

Em relação a necessidades de lipídeos, embora não citadas nas necessidades nutricionais propostas por De Blas e Mateos (2010) *apud* De Blas e Wiseman (2010), são essenciais os ácidos graxos Linoléico e Linolênico, que podem ser garantidos através da adição de pelo menos 1% de óleo de soja na ração. Percebem-se algumas melhorias na ração, de ordens nutricional e tecnológicas, quando se adiciona cerca de 3% de óleo vegetal como o de soja, embora se reconheça que a inclusão de uma fonte lipídica de qualidade na ração pode aumentar o custo da mesma. No entanto, admite-se como compensador pelos benefícios que pode proporcionar à dieta tanto no fornecimento de ácidos graxos essenciais bem como no incremento da densidade energética e melhorias no processo digestivo, sendo este efeito comumente chamado de efeito extra calórico.

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Quanto aos macrominerais, o sódio pode ser suplementado pela adição de 0,50% de cloreto de sódio a ração, o cálcio (Ca) e o fósforo (P) podem ser suplementados com suas principais fontes (calcário calcítico e fosfato bicálcico). Quanto à disponibilidade do fósforo, utiliza-se o fósforo total, pois ainda não se dispõem de dados de disponibilidade do mesmo para coelhos e se verifica aumento na eficiência de aproveitamento deste mineral advindo de fontes vegetais quando animais realizam a cecotrofia, elevando-se a eficiência de utilização do fósforo fítico, razão pela qual em muitos experimentos que utilizam fitase para coelhos, uma maior digestibilidade deste mineral nem sempre é observada. Para coelhos em engorda, os dados internacionais apontam para valores de 0,60% de Ca e 0,40% de P. Os dados nacionais são de 0,50% para o Ca e 0,36% de P na dieta. Para coelhos comerciais em reprodução, os valores utilizados internacionalmente são de 1,15% para o Ca e 0,60% para o P e os dados nacionais apontam para valores de 0,50% para o Ca e 0,36% para o P (Ferreira et al., 2006). É desejável uma relação Ca : P de 2 : 1 para animais em reprodução e 1,5 : 1 para animais em crescimento.

As necessidades de microminerais e vitaminas são suplementadas pela adição de uma pré-mistura vitamínica ou mineral ou vitamínico-mineral, comumente denominada de premix. Este suplemento pode conter também alguns aditivos como antioxidantes e promotores de crescimento se considerados animais em engorda, não sendo o promotor utilizado em rações para animais de companhia. Indica-se que as fábricas busquem fornecedores deste suplemento, que deve ser específico para coelhos, formulado a partir das informações contidas nas tabelas 07 e 08. Informações necessárias para formulação do premix serão apresentadas mais adiante.

Um programa de alimentação para animais comerciais pode considerar dois estados fisiológicos, sendo um de crescimento (sugestão de 35 até 75

dias) e outro de reprodução. É possível também se formular uma dieta mista, quando na utilização de um programa com uma única ração para todas as fases. Pesquisas atuais apontam para a possibilidade da divisão da fase de engorda em duas fases com distintas necessidades, sendo crescimento I (35 - 55 dias) e outra de crescimento II (56 - 75 dias). Essas novas necessidades ainda não estão claramente definidas. Chamamos atenção para que o abate (que aqui sugerimos que seja feito aos 75 dias) pode ser antecipado ou adiado conforme as condições da granja ou do mercado considerado. Atualmente já é possível verificar animais que têm valor médio de 2,2 kg aos 63 dias de idade, atendendo ao mercado.

Ressalta-se que a formulação por fases seria essencial para melhor atendimento às necessidades específicas da idade. Contudo, as pesquisas ainda não são conclusivas, sendo importantes mais estudos. Da mesma forma, se encontra em pesquisa a elaboração de dietas mais apropriadas para a fase de peri-desmama que envolveria uma estratégia de suporte para melhor transição entre uma alimentação predominantemente láctea com as dietas pós-desmama.

3) Composição dos ingredientes

Quando um nutricionista de animais formula uma ração, o programa computacional, em geral, é baseado no custo mínimo como função objetivo e que combina na matriz de inequações, os dados de necessidades nutricionais com aqueles de composição dos alimentos disponíveis, sendo o nutricionista responsável pelas inclusões e restrições dos ingredientes e atendimento dos princípios nutritivos. A ideia central é obter uma combinação de ingredientes que atenda às necessidades nutricionais, da maneira mais econômica possível. Como bem se sabe, nem sempre essa combinação é a que

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

fornecerá melhor relação custo-benefício, o que deverá ser avaliado. Quanto à composição dos alimentos, são de extrema importância as contribuições feitas pelos pesquisadores brasileiros, devendo-se destacar o grande esforço realizado nas últimas três décadas.

Quando se formulam rações para os coelhos necessita-se, pelo menos, dos valores de ED, PB ou PD, Ca, P total, lisina, metionina+cistina, treonina e FDA, podendo também se equilibrar o nível máximo de amido, já que se trata de uma espécie de ceco funcional. Reforça-se que para o equilíbrio dos aminoácidos, utilizamos valores totais, em virtude da falta de dados de digestibilidade dos mesmos, embora as tabelas de necessidades nutricionais já apresentam a necessidade em aminoácidos digestíveis (tabela 01). O equilíbrio da proteína bruta pode ser realizado quando se utiliza alimentos tradicionais sendo o equilíbrio da proteína digestível sugerido quando da utilização de maior inclusão de alimentos alternativos. Embora esses sejam os nutrientes comumente equilibrados, é obrigatório o equilíbrio do nível de amido, quando não se limitam os níveis máximos de inclusão das fontes desse constituinte.

A tabela 05 foi construída a partir dos vários trabalhos de pesquisas e de tabelas de alimentos nacionais. Como a variação na composição dos ingredientes é grande, foram considerados dados médios referentes ao coeficiente de digestibilidade.

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Tabela 05 - Tabela de composição de alimentos para coelhos (em matéria natural)

ALIMENTOS	MS (%) ⁵	EB (kcal/kg) ⁵	ED (kcal/kg)	PB (%) ⁵	PD (%)	Ca (%) ⁵	P (%) ⁵	FDA (%) ⁵	FB (%) ⁵	Lisina (%) ⁵	Met+cis (%) ⁵	Tre (%) ⁵	Amido
Alfafa feno	89,12	3948,0	1897,6	17,00	11,67	1,15	0,20	33,05	26,18	0,61	0,39	0,69	2,0
Algodão farelo	89,99	4166,0	2619,6 ³	39,45	20,51	0,46	1,05	16,97	14,08	1,64	1,28	0,44	3,3
Amoreira feno	85,70	3531,0	2544,1	17,49	13,25	3,00	1,43	20,07	-	-	-	-	-
Arroz grãos quebrados	89,00	3840,0	-	7,8	-	0,04	0,15	-	1,30	0,30	0,33	0,30	69,0
Arroz farelo des.	89,60	3740,0	2307,9	15,50	10,62	0,10	1,81	15,80	10,86	0,69	0,60	0,44	30,0
Aveia nua	86,00	3960,0	3400,0	13,00	-	0,08	0,36	3,10	2,00	0,53	0,65	0,44	43,0
Aveia feno	87,22	3549,8	1440,5	12,58	8,72	0,38	0,20	39,94	26,41	0,91	0,58	0,35	11,0
Banha*	99,00	9440,0	7300,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Batata-doce ramas secas	88,00	2640,0	-	16,00	-	0,49	0,51	-	40,00	-	-	-	-
Beterraba forrageira	13,00	520,0	492,0	1,40	-	0,03	0,03	-	1,0	0,06	0,04	0,03	1,0
Biscoito resíduo	91,43	4437,0	-	8,56	-	0,06	0,14	-	1,8	0,13	0,32	0,27	46,5
Cacau cascas	90,00	4150,0	2190,0	16,50	-	0,30	0,35	30,00	18,60	0,90	0,38	0,60	-
Café bagaço	94,00	5870,0	2400,0	11,60	-	-	-	58,10	47,20	0,20	0,26	0,60	-
Calcário calcítico	99,00	-	-	-	-	38,4	-	-	-	-	-	-	-
Cana Melaço pó	85,19	2939,0	2388,6 ³	2,62	-	1,28	0,13	2,57	2,91	0,02	0,04	0,05	6,20
Canola farelo	88,54	4241,0	3193,5	37,58	31,22	0,56	0,81	2,05	10,45	2,03	1,64	1,75	7,83
Carne ossos farinha*	92,26	3286,0	-	41,00	26,14	10,08	6,80	-	-	1,98	0,80	1,55	-
Cenoura	12,00	500,0	-	1,10	-	0,05	0,03	23,00	1,00	0,05	-	0,01	0,30
Cenoura topos secos	88,00	-	-	13,00	-	1,94	0,19	23,00	18,00	-	-	-	-
Citrus polpa	87,95	3597,2	2089,2 ³	6,29	-	1,62	0,14	20,24	11,11	0,17	0,16	0,21	-
Coast cross feno	88,90	3778,3	1593,3	7,46	5,00	0,42	0,19	35,42	30,23	0,20	0,10	0,22	-
Feijão palha	87,45	3506,8	1338,5	5,68	2,98	0,93	0,17	52,99	38,21	-	-	-	-
Fosfato bicálcico	98,57	-	-	-	-	24,5	18,5	-	-	-	-	-	-
Glicerina semi-purificada mista	85,88	3751,0	3696,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glicerina semi-purificada vegetal	95,62	4089,0	4048,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gordura animal*	99,00	9370,0	8450,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guandu feno	90,21	4212,8	1440,4	15,18	5,64	0,69	0,16	39,61	35,97	-	-	-	-
Leucena feno	91,20	4085,8	790,6	19,12	7,68	1,42	0,19	26,55	23,23	-	-	-	-
Levedura de cervejaria	93,00	4300,0	2999,0	48,40	-	0,14	1,40	-	2,80	3,38	1,19	2,21	4,90
Lisina-HCl ⁴	98,00	4635,4	4635,4	91,52	91,52	0,04	-	-	-	78,0	-	-	-
Maça bagaço	90,00	4090,0	1450,0	5,70	-	0,17	0,14	42,00	23,90	-	-	-	-
Mamona detoxificado farelo	90,65	4609,1	2325,8	45,48	29,67	0,62	0,62	42,98	37,53	0,78	1,07	1,13	-
Mandioca parte aérea feno	88,75	3789,6	1203,0	7,22	4,03	1,17	0,54	34,14	28,66	-	-	-	-
Mandioca raspa	87,67	3621,0	2972,6	2,47	-	0,20	0,09	4,27	5,42	0,09	0,07	0,07	67,8
Mandioca farinha de varredura	90,00	-	3102,3	1,78	1,29	-	-	-	-	-	-	-	60,0
Mandioca casca desidratada	90,00	4014,8	2059,2	4,43	2,95	-	-	-	-	-	-	-	58,0
Mandioca terço superior da rama	88,00	3533,0	1377,2	17,00	8,03	1,56	0,23	46,59	-	0,57	0,30	0,84	-
Maniçoba feno	90,00	-	709,0	13,41	4,70	-	-	-	-	-	-	-	-
Metionina DL ⁴	98,00	-	5621,4	57,33	57,33	-	-	-	-	-	100,00	-	-
Milheto	89,64	3894,0	3109,9	13,10	-	0,03	0,25	9,66	4,19	0,38	0,49	0,49	63,3
Milho	87,11	3925,0	3149,0	8,26	6,79	0,03	0,24	3,54	1,73	0,24	0,36	0,32	60,0
Milho casquinha	90,36	3261,3	1656,2	7,39	2,10	-	-	25,61	-	-	-	-	-
Milho desintegrado com palha e sabugo	87,81	3679,2	2802,9	7,71	-	0,04	0,18	12,62	8,56	-	-	0,29	35,0
Milho palha e sabugo	90,14	3830,9	1528,2	2,61	1,78	0,13	0,08	38,88	29,17	-	-	-	-
Milho planta inteira	27,00	1150,0	-	2,40	-	0,04	0,10	5,4	5,90	0,05	0,09	0,09	33,0

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

ALIMENTOS	MS (%) ⁵	EB (kcal/kg) ⁵	ED (kcal/kg)	PB (%) ⁵	PD (%)	Ca (%) ⁵	P (%) ⁵	FDA (%) ⁵	FB (%) ⁵	Lisina (%) ⁵	Met+cis (%) ⁵	Tre (%)	Amido
Milho silagem de grãos úmidos	30,00	1343,7	1191,9	-	2,38	-	-	-	-	-	-	-	20,0
Palha de cereais	88,00	3950,0	700,0	4,00	-	0,47	0,09	54,00	42,00	0,20	0,12	0,18	0,50
Palma forrageira farelo	92,24	3511,5	2347,8	5,63	3,18	-	-	20,97	19,66	-	-	-	-
Óleo de soja	99,60	9333,0	8694,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rami feno	87,96	2973,0	1227,1	15,01	9,34	2,95	0,24	12,77	20,47	-	-	-	-
Soja casca	90,0	4133,7	1641,1	11,02	5,00	0,49	0,14	45,29	33,00	0,89	0,39	0,50	-
Soja Farelo	88,59	4079,0	3388,6	45,32	40,58	0,24	0,53	8,16	5,41	2,77	1,27	1,76	4,0
Soja perene feno	88,40	3739,3	1373,8	12,99	7,67	1,18	0,19	41,35	30,85	-	-	-	3,0
Sorgo	87,97	3928,0	3346,2	9,23	-	0,03	0,26	5,90	2,30	0,20	0,32	0,31	72,0
Sorgo baixo tanino silagem	30,00	1353,9	1285,5	3,11	2,85	0,03	0,26	5,90	2,30	0,20	0,32	0,31	60,8
Sorgo alto tanino silagem	30,00	1356,3	1234,8	2,76	2,31	0,03	0,26	4,60	2,78	0,20	0,32	0,31	56,8
Torula levedura	85,88	3970,8	3635,4	31,45	10,37	0,56	2,82	0,47	1,60	4,5	1,7	2,19	-
Tifton 85 feno	88,96	3980,6	863,8	6,12	2,16	0,37	0,15	35,40	32,19	-	-	-	3,9
Tremoço branco doce	87,00	4350,0	2890,0	35,70	-	0,18	0,40	15,40	10,70	1,68	0,80	1,29	0,3
Treonina L ⁵	98,00	4173,0	4039,0	73,49	73,49	-	-	-	-	-	98,0	-	-
Trigo farelo	88,00	3919,0	2084,7	15,52	11,82	0,14	0,99	13,85	9,66	0,62	0,58	0,53	16,5
Trigo tenro	86,00	3790,0	3070,0	11,30	-	0,06	0,33	3,30	2,30	0,32	0,47	0,34	24,0
Triguilho	88,17	3875,0	3302,0	13,61	8,34 ⁴	0,12	0,43	8,85	6,55	0,46	0,50	-	-
Triticale	88,23	3853,0	3714,5	12,23	7,46 ⁴	0,04	0,29	3,95	2,61	0,41	0,20	0,35	53,0
Uva polpa	88,00	4000,0	1000,0	12,30	-	0,70	0,35	-	24,70	0,17	0,35	0,37	-
Uva torta de sementes	89,00	4100,0	820,0	10,00	-	0,60	0,12	54,00	44,80	0,41	0,38	0,20	-

¹ Número de experimentos de digestibilidade da EB a partir do qual o dado foi obtido² Número de experimentos de digestibilidade da PB a partir do qual o dado foi obtido

³ ED (kcal/kg) = EB (kcal/kgMS) × (84,77 - 1,16 × FDA%MS)/100 (De Blas et al., 1984)

⁴ Valores indicados por Fernandez-Carmona et al. (1998)

⁵ Valores adaptados de Rostagno (2005), Valadares Filho (2006) e Ferreira et al. (2006).

* Ingredientes de origem animal não são comumente utilizados em rações para coelhos. Embora haja clara tendência de utilizar produtos de origem vegetal para formulação de ração para herbívoros, não há impedimentos legais para a utilização de ingredientes de origem animal para coelhos.

4) Níveis de inclusão dos ingredientes

Consideramos como nível de inclusão o máximo teor em que o ingrediente pode ser incluído na ração sem que haja queda no desempenho, sendo estes níveis determinados experimentalmente. Algumas fábricas de ração podem realizar ajustes nos valores conforme verificarem os resultados na prática. Chamamos atenção para o fato de que o teor mínimo de inclusão será determinado pelo programa de formulação, que objetivará obter um custo mínimo. O nutricionista de animais também poderá propor um nível mínimo de algum ingrediente, conforme desejar.

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

A tabela 06 apresenta de maneira sucinta os níveis de inclusão dos alimentos para coelhos.

Ingrediente	Nível mínimo (%)	Nível máximo (%)
Álcool levedura	-	6,0
Alfafa feno	-	Sem restrição
Algodão farelo	-	5,0
Aveia feno	-	Sem restrição
Azevém feno	-	Sem restrição
Bentonita	1,0 ³	1,0
Cana melaço em pó	1,0 ³	3,0
Canola farelo	-	15,0
Carne e ossos farinha*	-	5,0
Citrus polpa	-	10,0
Cloreto de sódio	0,4	0,5
Coast cross feno	-	Sem restrição
Feijão palha	-	10,0
Girassol farelo	-	25,0
Glicerina semi-purificada mista	-	12,0
Glicerina semi-purificada vegetal	-	6,0
Maça poupa	-	10,0
Mandioca casca	-	24,0
Mandioca farinha de varredura	-	20,0
Mandioca feno do terço superior da rama	-	25,0
Mandioca raspa	-	20,0
Milheto	-	20,0
Milho casquinha	-	Sem restrição
Milho desintegrado com palha e sabugo ¹	-	20,0
Milho ou sorgo silagem	-	20,0
Milho ¹	-	20,0
Peixes farinha*	-	5,0
Soja casca	-	Sem restrição
Soja farelo	-	Sem restrição
Soja óleo	1,0 ²	5,0
Sorgo	-	20,0
Tifton 85 feno	-	Sem restrição
Torula levedura (<i>Candida utilis</i>)	-	15,0
Trigo farelo	-	25,0
Vísceras farinha*	-	6,0

¹A soma de milho (ou sorgo) + milho desintegrado com palha e sabugo não deve ultrapassar a 25,0% da ração.

²A inclusão de óleo na ração proporciona diversas melhorias nutricionais

³A inclusão de melaço em pó e/ou bentonita favorece a peletização.

* Ingredientes de origem animal não são comumente utilizados em rações para coelhos. Embora haja clara tendência de utilizar produtos de origem vegetal para formulação de ração para herbívoros, não há impedimentos legais para a utilização de ingredientes de origem animal para coelhos.

Uma descrição da utilização de cada alimento é realizada a seguir.

a) Alimentos energéticos

Muitos cereais devem ser usados com cuidado na ração de coelhos, pois têm um alto conteúdo de amido e baixa fibra, o que, se usado em grande quantidade, pode favorecer a ocorrência de transtornos digestivos aos animais, conforme a fase fisiológica.

O **milho** é o ingrediente energético de maior referência no Brasil, tendo bom conteúdo de energia digestível, mas, sendo pobre no teor de lisina. O milho deve ser usado com restrição. Devido ao alto teor de amido, em princípio, não deve ser utilizado em nível maior que 20,0% numa ração. O nível máximo de amido que é de 14 a 15% em dietas para animais em engorda, de 16 a 18% em dietas para reprodutores a até 14% para animais de companhia, pode também ser equilibrado no momento da formulação.

O **sorgo** é uma alternativa direta ao milho podendo substituir em até 50,0% o mesmo, sem queda no desempenho. O seu conteúdo nutricional representa 90,0 a 95,0% do valor do milho. As variedades de baixo tanino são preferíveis.

Um excelente alimento para ser incluído na ração dos coelhos é o **milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS)**, sendo essa adição economicamente interessante. É um dos poucos alimentos que consegue proporcionar bons níveis de fibra e energia. Pode ser adicionado em até 20,0% na ração dos coelhos e como regra prática, a soma de milho e MDPS não deve ultrapassar a 25,0% de uma ração.

O **farelo de trigo** tem inclusão indicada nas rações dos coelhos, se respeitados os limites para utilização. Por ser rico em polissacarídeos não amiláceos (PNAs), influi negativamente na digestibilidade dos nutrientes da ração, podendo ser adicionado em até 25,0%. Chama-se atenção que este

ingrediente não deve ser encarado nutricionalmente como uma fonte de fibras, haja vistas que apresenta menor nível de FDA que a exigência nutricional. Dessa maneira, torna-se obrigatório a inclusão de uma fonte de fibra.

O uso de **óleos e gorduras** na fabricação de rações são de extrema importância, pois são fontes de ácidos graxos essenciais, melhoram a palatabilidade da ração, melhoram a qualidade do pélete, reduzem a poeira da fábrica, melhoram o desempenho da peletizadora, diminuem o desgaste dos equipamentos além de aumentar o aproveitamento nutricional da ração pelo animal (efeito extracalórico), obtendo-se assim uma conversão alimentar mais favorável. O perfil de ácidos graxos de cada óleo ou gordura deve ser considerado na sua escolha bem como seu preço. O **óleo de soja** é ótimo para ser usado na formulação de ração para esses animais e indica-se sua inclusão em pelo menos 1% e no máximo em 5%, pois acima disso pode proporcionar problemas na confecção do pélete e na conservação da ração já pronta. Caso se opte por um nível próximo a 5%, maior atenção deverá ser dada ao nível de inclusão do aditivo antioxidante. Para a alimentação dos coelhos, pode ser utilizado o óleo de soja degomado que é cerca de 40% mais barato que o óleo processado. Não é recomendável o uso de óleo reciclado, pois os ácidos graxos desse ingrediente perdem grande parte da estrutura química, sendo de pior qualidade. O nível ótimo de inclusão de uma fonte lipídica na ração, proposto em alguns experimentos, é de cerca de 3%.

O **melaço** é um subproduto da industrialização da cana. Na fabricação de rações para coelhos, o mais usado é o melaço em pó, podendo ser adicionado em até 3%, mesmo porque tem preço elevado. Além de melhorar a palatabilidade, ajuda também na boa confecção do pélete, pois tem ação aglutinante. Uma grande quantidade deste ingrediente na ração pode favorecer o aparecimento de transtornos digestivos

A **raspa de mandioca** é um subproduto do beneficiamento da raiz da planta e constitui de um excelente substituto ao milho em uma ração para coelhos. Têm baixo valor de proteína bruta além de baixo valor de fibras. Deve ser adicionada com cuidado em função do alto poder de fermentação do amido sendo a inclusão limitada a 20%, podendo substituir todo o milho na ração. A **farinha de varredura** é também um subproduto do beneficiamento da mandioca, podendo substituir na totalidade o milho utilizado nas rações.

As **silagens de grão de milho e sorgo** podem também ser utilizadas e substituir o milho nas rações para coelhos com sucesso.

Ainda nesta categoria, pode ser usado o **milheto**, alternativo ao milho, podendo ser adicionado em até 20%, substituindo todo o milho da ração, bem como a **polpa de maçã**, podendo ser incluída em níveis de até 10%.

As **polpas cítricas**, ainda que contenham aporte significativo de fibra (solúvel), podem oferecer incremento significativo à energia final da ração, devido à sua alta taxa de fermentação. Mas, devem ser usadas com restrição de no máximo 10%, pois, alteram a palatabilidade e podem produzir transtornos digestórios em coelhos.

Recentemente tem sido estudada para uso na alimentação, a **glicerina semi-purificada vegetal** bem como a **glicerina semi-purificada mista**, que podem ser adicionadas em níveis de 6% e 12%, respectivamente, nas rações dos coelhos.

b) Alimentos proteicos

O principal alimento proteico utilizado nas rações para coelhos é o **farelo de soja**. Não há restrição para este alimento a não ser o referente ao custo final da dieta e o nível de proteína desejado. Conhecidamente, sua

proteína tem um excelente balanço entre os aminoácidos, sendo boa fonte de lisina, além de um adequado conteúdo de energia. Deve-se chamar a atenção que o excesso de proteína também causa transtornos digestivos em coelhos.

O **farelo de girassol** pode ser utilizado na fabricação das rações para os coelhos. Sua fibra é muito indigestível, tendo alto teor de lignina. Este ingrediente tem o potencial de substituir todo o farelo de soja utilizado para formulação.

Outro alimento que pode ser adicionado é o **farelo de algodão**. Sabidamente de complicada inclusão, ele pode apresentar níveis altos de gossipol, fator anti-nutricional prejudicial ao crescimento e reprodução dos animais, além de apresentar baixos teores de lisina e aminoácidos sulfurados. Sua inclusão deve ser cuidadosa e níveis de até 5% podem ser utilizados.

A inclusão do **farelo de canola** pode ser interessante, pois pode substituir em até 60% a proteína do farelo de soja, podendo ser adicionado em níveis de até 12,0% numa ração.

Devido à alta probabilidade de contaminação por micotoxinas, o **farelo de amendoim** não é indicado para formulação de ração para coelhos.

Sendo um animal herbívoro, o coelho tem grande capacidade de utilização proteica de alimentos de origem vegetal. Alimentos de origem animal autorizados ou alimentos fermentados em geral, derivados da indústria sucroalcooleira, podem ser usados, mas podem interferir na palatabilidade da ração além de onerar o custo da mesma. Chama-se atenção que normalmente não se utiliza ingredientes de origem animal na ração dos coelhos, embora não haja impedimentos legais.

Um nível de substituição da proteína da soja de até 25% pode ser aplicado também à **levedura de álcool** (*Saccharomyces cerevisiae*). A

levedura torula (*Candida utilis*) tem sido incluída com eficiência quando se utilizam níveis de até 15% nas rações. Embora já se tenham determinado o valor nutricional do farelo de mamona destoxificado para coelhos, ainda não está bem claro qual o melhor nível de inclusão.

Os aminoácidos sintéticos **Lisina-HCl**, **DL-metionina** e **L-treonina** podem ser adicionados na dieta para adequação dos níveis nutricionais. Outros aminoácidos sintéticos podem ser adicionados desde que seja economicamente viável essa inclusão.

c) Alimentos fibrosos

Uma boa ração para coelhos deve conter uma fonte fibrosa que normalmente é adicionada em níveis entre 25 a 40,0%. Sabidamente a **alfafa**, que é considerada a rainha das leguminosas, é a principal e mais nutritiva fonte fibrosa para os coelhos, fornecendo-lhes também boa parte da proteína necessária. O **feno de alfafa** é considerado um ingrediente caro e muitas vezes sua inclusão onera os custos das rações. Ainda assim, é fonte fibrosa altamente indicada para utilização nas rações destes animais e não possui restrição.

A **mandioca** é um alimento tipicamente brasileiro. Quando na sua colheita, grande parte das ramas não é aproveitada. Alguns pesquisadores brasileiros têm trabalhado com a inclusão do **feno do terço superior da rama da mandioca** (FTSRM), obtendo resultados satisfatórios. Este ingrediente pode substituir em até 60% o feno de alfafa, podendo ser incluído em até 25% numa ração. Lamentavelmente, nas condições de produção brasileiras o FTSRM possui logística de colheita e comercialização deficientes, o que limita sua disponibilidade para as fábricas de rações. Alguns autores trabalharam com diversas cultivares de mandioca, utilizando

a parte aérea para coelhos, e perceberam que a cultivar "gravetinho" apresenta composição adequada para esse fim. A **casca de mandioca** também pode ser utilizada, substituindo na totalidade o farelo de trigo e ser incluída em níveis de até 24%.

Outro alimento alternativo, de interessante inclusão é a **palha de feijão**. Tem baixo custo e pode ser adicionado às rações destes animais em até 10%, já que sua contribuição proteica é muito baixa. A **casquinha de milho**, ingrediente que normalmente é subproduto da limpeza do milho nas fábricas de ração, pode ser utilizada para formulação de ração para coelhos, podendo substituir todo o feno de alfafa da ração.

São também alimentos passíveis de utilização o **feno de Tifton 85**, o **feno de coast cross**, o **feno de azevém**, o **feno de aveia**, dentre outros. Como mencionado anteriormente as polpas cítricas vem sendo muito utilizadas em dietas para animais ruminantes e podem ser utilizadas para os coelhos, devendo-se ter cuidado, pois sua fibra tem alta digestibilidade (alto teor de pectinas) o que pode favorecer o aparecimento de transtornos digestivos. A mesma pode ser utilizada em até 10% da ração.

Outra fonte fibrosa a ser considerada é o **feno de rami**, apresentando excelente produção de massa verde por unidade de área. Pode ser usado também como suplementação volumosa na granja cunícola. Em fábricas de ração, o **feno de rami** não tem viabilidade de uso, tendo em vista as dificuldades para sua incorporação e mistura com os demais ingredientes, além de não ter fluxo quando armazenado em silos.

Embora os resultados observados não sejam conclusivos, as dietas simplificadas e semi-simplificadas podem associar economia, bem estar intestinal e desempenho satisfatório. Nessas dietas, o ingrediente forrageiro é adicionado em níveis de 70 a 90%. O FTSRM tem se mostrado como um alimento potencial para utilização nessas dietas, conseguindo-se

cerca de 32 g/dia, de ganho de peso diário, a partir da administração de dieta semi-simplificada. No entanto, esta estratégia ainda carece de maiores estudos.

Muitas vezes a compra de material moído, bem como a moagem por parte da fábrica pode ser dificultada. Sendo assim, é de extrema importância que as fábricas de rações possam comprar ingredientes que não necessitem moagem e que estejam em boa disponibilidade no mercado. Neste sentido, se destaca a **casca de soja** (casquinha de soja), que pode ser adicionada sem restrições, substituindo todo o feno de alfafa.

d) Fontes minerais

As fontes minerais para os coelhos não diferem muito dos demais animais não ruminantes. O **calcário calcítico** pode ser adicionado como fonte de cálcio, em quantidades que atendam às necessidades nutricionais sem excesso. O **fosfato bicálcico**, ingrediente de alto custo, é uma fonte de fósforo de altíssima disponibilidade que pode ser usada para a confecção das rações. Outros fosfatos minerais podem também ser utilizados. É comum se incluir nas dietas completas uma quantidade de 0,5% de **cloreto de sódio**, embora os níveis de sódio e cloro possa ser também equilibrados. Os demais minerais se encontram em quantidade apreciável nos macroingredientes das rações.

Já os microminerais devem ser suplementados na forma de um suplemento vitamínico mineral (premix) e sua inclusão deve obedecer às recomendações do fabricante.

e) Outros aditivos

As dietas para coelhos devem receber a adição de aditivos. Recomenda-se o uso de antioxidantes como **BHT** e **BHA** nos níveis indicados pelos fornecedores, para prevenção da rancidez oxidativa.

Como anticoccidiano para rações de coelhos em engorda ou coelhos industriais em reprodução, podem ser utilizadas a **Robenidina** em níveis de 50,0 a 66 mg/kg, ou o **Diclazuril** em nível de 1 mg/kg, ou ainda a **Lasalocida**, em nível de 125 mg/kg. Embora os efeitos da suplementação de **fitase** para coelhos ainda não estejam claros, alguns trabalhos apontaram efeitos positivos quando a inclusão foi de 800 FTU/kg. Ainda não existe matriz de valorização, a partir da inclusão de fitase, para utilização na nutrição dos coelhos. Para a formulação de rações que serão destinadas a coelhos de companhia, não é comum a adição de promotores de crescimento e para esse mercado há grande foco na utilização de ingredientes e aditivos naturais.

5) Estratégias práticas de formulação e confecção das rações para coelhos

Para a formulação, deve ser usado o método de programação linear com o uso de programas de custo mínimo. Os métodos manuais são trabalhosos e limitam a inclusão de uma maior quantidade de ingredientes e de nutrientes a serem equilibrados. Assim, os programas de formulação por programação linear devem ser utilizados.

Para uma boa mistura da ração, é comum se colocar primeiramente os ingredientes de maior volume. Quando se tratar de pouca quantidade a ser fabricada, o óleo pode ser misturado previamente com o farelo de soja. Deve-se fazer também uma pré-mistura, diluindo-se o premix vitamínico-mineral bem como os aditivos utilizados, numa maior quantidade de milho moído. O óleo não pode ter contato com o melão em pó, pois essa mistura é dificilmente quebrada pelo misturador, havendo a formação de grumos. Como norma, quanto mais fina a moagem, melhor a qualidade do pélete, no entanto, a taxa de passagem dos alimentos torna-se lenta para péletes cujas partículas são muito finas, levando a transtornos digestivos. Partículas menores que 0,3 mm levam a hipomotilidade intestinal. O tempo padrão para uma boa mistura varia com a capacidade do misturador, o número de rotações por minuto, entre outros.

Os coelhos são animais que não aceitam bem a dieta farelada, embora atualmente alguns pesquisadores vem desenvolvendo novos trabalhos com dietas fareladas, obtendo êxito. As dietas para esses animais devem ser peletizadas o que proporciona um melhor aproveitamento pelo animal. É também um processo oneroso, pois a máquina peletizadora possui um alto custo de implantação. Recomenda-se confeccionar péletes com diâmetro de 2,5 a 4,0 mm com 10 a 12 mm de comprimento. Para facilitar a peletização,

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

pode-se adicionar 1,0% de bentonita, sepiolita ou caulim, que possuem efeito aglutinante bem como óleo e melão em pó, nas proporções anteriormente citadas, favorecendo a formação de menor porcentagem de finos, efeito observado em todas as rações peletizadas.

Após mistura e peletização, as rações devem ser devidamente acondicionadas em embalagens próprias. O prazo de validade dessa ração deverá ser de pelo menos três meses.

6) Formulação de suplementos para coelhos

A utilização de suplementos é de extrema importância para confecção das rações para coelhos. Um suplemento vitamínico mineral facilitará bastante a logística de uma fábrica de ração, haja vista que a compra e armazenamento das fontes microminerais e vitamínicas é de extrema dificuldade. Soma-se a isso o fato que algumas fontes são necessárias em baixíssimas proporções e comercializadas em quantidades bem superiores ao consumo, inviabilizando a sua aquisição.

O primeiro passo para a formulação de um suplemento é decidir sobre sua proporção a ser adicionada na ração. É comum o uso do nível de 0,5%, ou seja, 5,0 kg/ton, embora possa ser formulado para 0,1%, 0,2%, 0,3% ou 0,4% do total da dieta. Dessa forma, para a formulação do premix, as necessidades de microminerais e vitaminas por kg de ração, deverão ser multiplicadas por 200, ou seja, o premix deverá ser 200 vezes mais concentrado que a ração. Caso a inclusão do premix seja em nível diferente, outro fator de concentração deverá ser considerado. Após, verifica-se quanto será necessário de cada fonte comercial de microminerais ou vitaminas. É comum as empresas adicionarem 10% a mais de vitaminas a fim de garantir possíveis perdas durante o armazenamento. Ao final, o formulador deverá completar 1,0 kg usando um veículo para proporcionar maior volume e facilitar a mistura das fontes vitamínicas e minerais. Esse veículo pode ser casquinha de soja, casquinha de arroz, caulim, fubá, dentre outros.

As tabelas 7 e 8 apresentam as necessidades de minerais e vitaminas por kg de ração para coelhos, respectivamente.

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

Tabela 07 - Recomendações nutricionais de microminerais, por kg de ração, para coelhos.

MICROMINERAL	UNIDADE	REPRODUÇÃO	CRESCIMENTO	RAÇÃO MISTA
Cobalto	Mg	0,3	0,3	0,3
Cobre	Mg	10	6	10
Ferro	Mg	50	30	45
Iodo	Mg	1,1	0,4	1,0
Manganês	Mg	15	8	12
Selênio	Mg	0,05	0,05	0,05
Zinco	Mg	60	35	60

Fonte: De Blas e Mateos (2010) *apud* De Blas e Wiseman (2010).

Tabela 08 - Recomendações nutricionais de vitaminas, por kg de ração, para coelhos.

VITAMINA	UNIDADE	REPRODUÇÃO	CRESCIMENTO	RAÇÃO MISTA
Vitamina A	mUI	10	6	10
Vitamina D	mUI	0,9	0,9	0,9
Vitamina E	UI	50	15	40
Vitamina K3	Mg	2	1	2
Vitamina B1	Mg	1	0,8	1
Vitamina B2	Mg	5	3	5
Vitamina B6	Mg	1,5	0,5	1,5
Vitamina B12	μ g	12	9	12
Acido Fólico	mg	1,5	0,1	1,5
Niacina	mg	35	35	35
Acido Pantotenico	mg	15	8	15
Biotina	μ g	100	10	100
Colina	mg	200	100	200

Fonte: De Blas e Mateos (2010) *apud* De Blas e Wiseman (2010).

7) Referencias bibliográficas.

DE BLAS, J.C.; RODRIGUEZ, J.M.; SANTOMÁ, G. et al. The nutritive value of feeds for growing fattening rabbits. 1.Energy Evaluation. **Journal of Applied Rabbit Research**, v.7, p.72-74, 1984.

DE BLAS, C., WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit**. 2. Ed. Cambridge: CAB International, p. 222-232, 2010.

FERNÁNDEZ-CARMONA, J., BERNAT, F., CERVERA, C., PASCUAL, J.J. High lucerne diets for growing rabbits. **World Rabbit Science**., v 6, n.2, p. 237-240. 1998.

FERREIRA W. M.; FERREIRA S. R. A.; CASTRO EULER A. C. C.; MACHADO L. C.; OLIVEIRA C. E. A.; VASCONCELOS C. H. F. Avanços na nutrição e alimentação de coelhos no Brasil. In: Zootec 2006, **Anais...** Recurso eletrônico CD.

GIDENNE T. Recent advances in rabbit nutrition: emphasis on fibre requirements, a review. **World Rabbit Science**, v. 8, n. 1, p. 23-32, 2000.

LOWE, J. A., 2010. Pet rabbit feeding and nutrition. In: **Nutrition of the rabbit** - 2nd edition. de Blas, C.; Wiseman, J. (Eds). CAB International, UK

ROSTAGNO H. S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2 ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005. 186 p.

RETORE M.; SCAPINELLO C.; MURAKANI A. E.; ARAÚJO I. G.; NETO B. P.; FELSSNER K. S.; SATO J.; OLIVEIRA A. F. G. Nutritional evaluation of vegetable and mixed crude glycerin in the diet of growing rabbits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 333-340, 2012.

RIBEIRO B. P. V. B.; MACHADO L. C.; GERALDO A.; MEDEIROS A. T.; MARTINS M. G.; SANTOS T. A. Avaliação nutricional da casquinha de milho em dietas para coelhos em crescimento. **Archives of Veterinary Science**, v. 18, n. 4, p. 20-24, 2013.

SILVA J. F.; PASCOAL L. A. F.; OLIVEIRA E. R. A.; SILVA J. H. V.; SILVA JUNIOR J. B.; PINTO T. S. Avaliação do valor nutricional do farelo de

Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos

mamona para coelhos em crescimento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 49. Anais... CD Rom, 2012.

TOLEDO G. S. P., EGGERS D. P.; SILVA L. P.; PACHECO P. S.; KLINGER A. C.K.; CAPITÂNIO J. R.; ORTIZ T. S. J. Casca de soja em substituição ao feno de alfafa em dietas fareladas para coelhos em crescimento. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1896-1900, 2012.

VALADARES FILHO S. C.; MAGALHÃES K. A.; RÓCHA JÚNIOR V. R.; CAPELLE E. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2 ed. Viçosa: UFV, DZO, 2006. 329 p.