

CLÁUDIO SCAPINELLO

UTILIZAÇÃO DO FENO DE RAMA DE MANDIOCA NA  
ALIMENTAÇÃO DE COELHOS EM CRESCIMENTO

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Pós-graduação  
em Zootecnia - Nutrição de Monogástricos,  
para obtenção do grau de "Mestre".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 4



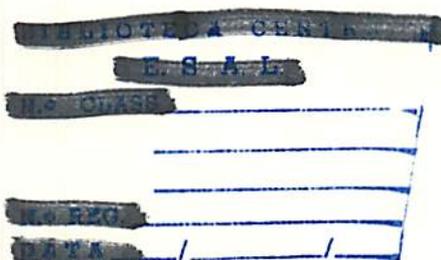
1

CLÁUDIO SCAPINELLO

UTILIZAÇÃO DO FENO DE RAMA DE MANDIOCA NA  
ALIMENTAÇÃO DE COELHOS EM CRESCIMENTO

T 636. 93 220413  
SCA  
uti

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-graduação em Zootecnia - Nutrição de Monogástricos, para obtenção do grau de "Mestre".



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

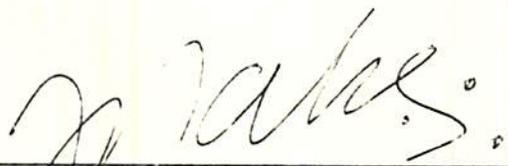
1 9 8 4

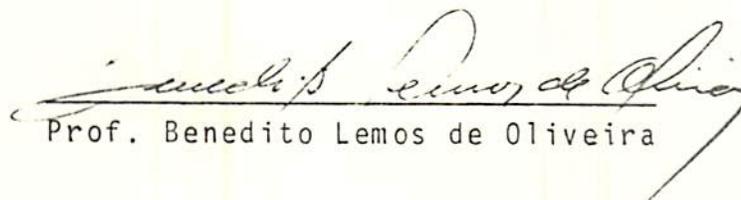
UFPA - BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA  
CLAS. \_\_\_\_\_

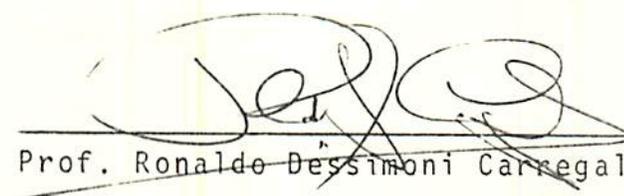
REGISTRO \_\_\_\_\_  
LETA \_\_\_\_\_  
ACERVO \_\_\_\_\_

UTILIZAÇÃO DO FENO DE RAMA DE MANDIOCA NA  
ALIMENTAÇÃO DE COELHOS EM CRESCIMENTO

APROVADA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. José Egmar Falco  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Benedito Lemos de Oliveira

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ronaldo Dessimoni Carregal

À minha esposa Loece Fátima.  
Aos meus pais Santo e Dozolina.  
Aos meus irmãos Luis Carlos, Maria Ines,  
Terezinha, Paulo e Lucimar.  
Aos meus sogro, sogra e cunhados.  
Aos meus amigos e sobretudo a Deus

DEDICO ESTE TRABALHO.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Universidade Estadual de Maringá, à Escola Superior de Agricultura de Lavras e à Secretaria de Cooperação Econômica e Técnica Internacional da Secretaria de planejamento da Presidência da República - SUBIN;

à CAPES (Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de estudos concedida;

ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de ajuda financeira;

ao professor José Egmar Falco pela dedicada orientação, ensinamentos e sincera amizade;

aos professores conselheiros Benedito Lemos de Oliveira (ESAL) e Ronaldo Dessimoni Carregal (FCAVJ), o nosso sincero agradecimento pelas sugestões apresentadas;

ao Departamento de Zootecnia, em especial aos professores Márcio de Castro Soares, Igor M.E.V.V. Tiesenhausen, Aloísio Ricardo Pereira da Silva, Antonio Ilson Gomes de Oliveira, José

Augusto de Freitas Lima, Juan Ramón Olalquiaga Pérez, José Cardoso Pinto, Gudesteu Porto Rocha, Luiz Carneiro de Freitas Girão e Paulo César de Aguiar Paiva pelos ensinamentos e amizade;

ã professora Vânia Dêa de Carvalho pelas sugestões e amizade;

aos professores do Departamento de Estatística Luiz Henrique de Aquino e Joel Augusto Muniz pela colaboração prestada na realização da análise estatística;

ã Sul Mineira de Alimentos S.A. - GUABI pela colaboração na peletização das rações experimentais;

aos laboratoristas Eliana Maria dos Santos, Suelba Ferreira de Souza e Rogério Alvarenga Oliveira, pela realização das análises;

aos colegas Antonio Claudio Furlan, Agostinho Valente de Figueiredo, Maria Isabel Gobira Alves, José Aderito Filho, Maria de Jesus Jorge Rodrigues, José Américo de Assunção Couto, Helder Francisco Ferreira, José Paulo de Oliveira, José Eduardo Colombo e demais colegas do curso de mestrado pela agradável convivência e amizade demonstrada;

enfim, a todos que, direta ou indiretamente, tenham colaborado na realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

CLÁUDIO SCAPINELLO, filho de Santo Scapinello e Dozolina Scapinello, nasceu na cidade de Barão de Cotegipe, Estado do Rio Grande do Sul, em 19 de março de 1956.

Em dezembro de 1978, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria.

Em fevereiro de 1979, foi contratado como Auxiliar de Ensino pela Fundação Universidade Estadual de Maringá.

Iniciou o curso de mestrado em Zootecnia na área de Nutrição de Monogástricos, em março de 1982, na Escola Superior de Agricultura de Lavras.

No dia 11 de maio de 1984, submeteu-se à defesa da dissertação.

## ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Composição química da rama de mandioca .....	4
2.2. Digestibilidade do feno de rama de mandioca ....	5
2.3. Utilização da rama de mandioca .....	7
2.4. Fibra bruta nas rações de coelhos .....	9
2.5. Características de desempenho e carcaça de coe - lhos .....	13
2.6. Cálcio na alimentação de coelhos .....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
3.1. Localização, clima e época .....	16
3.2. Confeção do feno .....	16
3.3. Experimento I - Digestibilidade do FENO .....	17
3.3.1. Animais .....	17
3.3.2. Rações experimentais .....	17
3.3.3. Delineamento experimental e manejo .....	19
3.3.4. Coleta e preparo de amostras .....	20

3.3.4.1.	Rações .....	20
3.3.4.2.	Fezes .....	21
3.3.5.	Procedimento de laboratório e cálculos .	21
3.4.	Experimento II - Características de desempenho e carcaça de coelhos em crescimento .....	22
3.4.1.	Animais .....	22
3.4.2.	Tratamentos .....	23
3.4.3.	Manejo dos animais e coleta de amostras	24
3.4.4.	Avaliação do desempenho .....	25
3.4.5.	Procedimento para abate e avaliação de carcaça .....	26
3.4.6.	Delineamento estatístico .....	27
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
4.1.	Experimento I - Ensaio de digestibilidade .....	29
4.1.1.	Coeficientes de digestibilidade aparente das rações "basal" e "teste" .....	29
4.1.2.	Coeficientes de digestibilidade aparente do FENO .....	30
4.2.	Experimento II - Características de desempenho e carcaça de coelhos em crescimento.....	32
4.2.1.	Desempenho .....	32
4.2.1.1.	Ganho de peso .....	32
4.2.1.2.	Consumo de ração .....	34
4.2.1.3.	Conversão alimentar .....	36

4.2.2.	Características de carcaça .....	38
4.2.2.1.	Peso ao abate .....	38
4.2.2.2.	Rendimento de carcaça .....	39
4.2.2.3.	Rendimento dos quartos posteri <u>o</u> res .....	41
4.2.2.4.	Rendimento da região lombar ..	42
4.2.2.5.	Rendimento da região torácica e cervical .....	43
4.2.2.6.	Rendimento dos membros anterio <u>o</u> res .....	44
4.2.2.7.	Rendimento da cabeça .....	45
4.2.3.	Níveis de cálcio nos ossos .....	47
5.	CONCLUSÕES .....	49
6.	RESUMO .....	50
7.	SUMMARY .....	52
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
	APÊNDICE .....	63

## LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Composição percentual da ração basal .....	18
2	Composição química bromatológica média das rações experimentais com base na matéria seca total .....	19
3	Composição percentual das rações experimentais ....	23
4	Composição química bromatológica média das rações experimentais com base na matéria seca total .....	24
5	Coefficientes de digestibilidade aparente (CDA) do FENO .....	30
6	Ganhos de peso médios (g) dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	33
7	Consumos médios de ração (g) pelos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	35
8	Conversão alimentar média dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	37

Quadro		Página
9	Pesos médios dos coelhos ao abate de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	38
10	Rendimentos médios de carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	40
11	Percentagens médias dos quartos posteriores sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	41
12	Percentagens médias da região lombar sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	42
13	Percentagens médias da região torácica e cervical sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	44
14	Percentagens médias dos membros anteriores sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	45
15	Percentagens médias da cabeça sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	46
16	Percentuais médios de cálcio nos ossos (femur) dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo ..	47

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Divisão da carcaça de coelhos .....	27

## APÊNDICE

Quadro		Página
1A	Comparação química dos ingredientes das rações experimentais com base na matéria seca total .....	64
2A	Suplemento vitamínico (por 1.5 kg do complexo) ....	65
3A	Suplemento mineral (por 500 g do complexo) .....	65
4A	Coefficientes médios de digestibilidade das rações experimentais .....	66
5A	Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade das rações experimentais .....	67
6A	Análise de variância das características de desempenho dos coelhos .....	68
7A	Pesos médios de carcaça com cabeça (g) dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo .....	69
8A	Análise de variância das características de carcaça dos coelhos .....	70

Quadro

Página

9A	Análise de variância dos níveis de cálcio nos ossos (femur) dos coelhos .....	71
----	--	----

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem-se verificado um incremento na produção de carne de pequenos animais. Entre estes, o coelho vem recebendo atenção pelo seu conhecido potencial de produção de proteína de alta qualidade.

É sabido que a demanda de proteína cresce diariamente e, neste sentido, o coelho pode dar uma boa contribuição, especialmente se observadas suas características produtivas e alimentares.

O fato de o coelho possuir o aparelho digestivo desenvolvido, principalmente quando considerados o ceco e o colo, e a existência nestas porções de uma atividade microbiana bastante ativa, dá-lhe alta capacidade de aproveitar os alimentos volumosos presentes em suas rações quando comparado a outras espécies monogástricas.

Esta característica dá oportunidade a intensificar pesquisas relacionadas ao uso de subprodutos, ou mesmo alimentos alternativos, abundantes nas regiões agrícolas do Brasil, no senti

do de reduzir o custo da alimentação de coelhos.

Neste caso, menciona-se a parte aérea da mandioca, que devido ao seu valor nutritivo, bem como volume de produção, constitui-se excelente potencial no arraçamento animal. De fato, o feno produzido do broto terminal da planta (folhas, pecíolos e manivas verdes) segundo GRAMACHO (26) supera o feno de alfafa em gordura, proteína e carboidratos, apresentando apenas níveis inferiores em fibra e resíduo mineral.

Com relação ao volume de produção, CORRÊA (17); TOLEDO (50) e BARBOSA (4) salientam que a produção de ramas e folhas representa um volume semelhante à produção de raízes aos 18 meses de idade, estimando-se uma disponibilidade anual da parte aérea no Brasil em 25 milhões de toneladas, SILVA (44).

Entretanto, apesar dessa grande produção ainda se faz pouco uso das ramas e folhas de mandioca, havendo uma considerável perda das mesmas. Dentre as causas da baixa utilização, segundo BARRIOS & BRESSANI (5) encontram-se a falta de experimentos sobre digestibilidade com forragens nativas, entre elas a rama de mandioca.

Diante da capacidade do coelho de aproveitar alimentos volumosos, e a inexistência de pesquisas com este material em rações de coelhos, o presente trabalho foi realizado com os seguintes objetivos:

- verificar a digestibilidade do feno do terço superior da rama

de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz);

- avaliar características de desempenho e carcaça de coelhos em crescimento, alimentados com rações contendo diferentes níveis de feno do terço superior da rama de mandioca.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Composição química da rama de mandioca

A utilização de mandioca na alimentação animal restringe-se, ainda hoje, basicamente no aproveitamento das raízes, e poucas são as pesquisas voltadas para o uso da sua parte aérea, cujos resultados de análises químicas têm demonstrado ser material muito rico em elementos nutritivos, particularmente em proteína, vitaminas e minerais.

Neste aspecto, ECHANDI (20) fez uma comparação da farinha de alfafa e farinha de folhas e ramos de mandioca, encontrando um volume de nutrientes muito similar entre as duas espécies estudadas.

As folhas de mandioca caracterizam-se pelo seu elevado conteúdo em proteína bruta, cujo teor após fenação varia, conforme a variedade e idade da planta, segundo PEREIRA (36) de 15 a 30%. Analisando as folhas de mandioca, resultados médios de 20% de proteína bruta, 2% de cálcio e 0,5% de ácido fosfórico foram encontrados por NORMANHA (32).

Além desta boa quantidade de proteína, BANGHAN (3) encontrou no feno de folhas e hastes de mandioca 280.000 U.I. de vitamina A por fibra, sendo este teor considerado o dobro do encontrado no farelo integral de alfafa.

A análise química do feno do terço superior das ramas de mandioca variedade IAC 12-829 aos 12 meses de idade, realizada por OLIVEIRA (34) apresenta teores de 84,63% de matéria seca; 9,89% de proteína bruta; 34,82% de fibra bruta; 0,76% de cálcio; 0,10% de fósforo e 4.550 Kcal . kg<sup>-1</sup> de energia bruta. Por sua vez CÉSAR (14) encontrou para o feno do terço superior da rama de mandioca aos 4 meses de idade 22,00% de proteína bruta; 19,99% de fibra bruta; 1,57% de cálcio, 0,29% de fósforo. Resultados semelhantes foram encontrados por ALVES (2).

## 2.2. Digestibilidade do feno de rama de mandioca

O valor de um alimento não depende apenas das quantidades dos diversos nutrientes que entram em sua composição, mas sobretudo das quantidades desses nutrientes que o animal pode digerir e em seguida utilizar. GLOVER & DUTHIE (25) posicionaram o coelho em relação às outras espécies quanto à capacidade de digerir a proteína dos alimentos. Os resultados obtidos permitiram aos autores concluir que suínos, equinos, ratos e coelhos se equivalem aos ruminantes quanto à capacidade de digerir a proteína, mas estudando o efeito depressivo da fibra sobre a digestibilidade desse nutriente, encontraram diferenças marcantes, sendo

o efeito maior nos suínos que nos equinos e coelhos e menor nos ruminantes.

A inexistência de trabalhos com feno de rama de mandioca para coelhos leva a citar experimentos com outras espécies.

Estudando a digestibilidade do feno de rama de mandioca, variedade "mantiqueira", nas idades de 4, 7 e 10 meses, com carneiros, BARBOSA (4) encontrou os seguintes valores de coeficientes de digestibilidade aparente: 50,53%; 42,07% e 38,92% para a proteína bruta e 28,87%; 5,40% e 4,95% para a fibra bruta. Os valores de NDT encontrados foram 55,60%; 49,56% e 32,76% para as três idades, respectivamente.

Também trabalhando com carneiros, OLIVEIRA (34) observou para o feno do terço superior da rama de mandioca, variedade IAC 12-829, aos 12 meses de idade, coeficientes de digestibilidade aparente de 39,39%, 42,28%, 18,96% e 40,35% para a matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta, respectivamente.

DEVENDRA (19) utilizando folhas de mandioca como fonte de proteína para ruminantes, verificou que os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e energia bruta foram 49,70%, 50,00%, 62,60% e 53,40%, respectivamente. O valor biológico da proteína foi 65,40%. Conclui o autor que as folhas de mandioca apresentam um potencial muito grande como fonte de proteína para ruminantes.

Trabalhando com bovinos de corte num ensaio para veri-

ficar a digestibilidade do feno de rama de mandioca, EUCLIDES et alii (22) encontraram coeficientes de digestibilidade aparente para a matéria seca de 51,50%; para a proteína bruta de 39,60% e para a fibra detergente neutra de 35,40%.

Observa-se que a parte aérea da mandioca apresenta um valor nutritivo menor do que a alfafa, principalmente com relação a digestibilidade da proteína bruta. Buscando explicações para este fato, REED et alii (40) encontraram que 26 a 58% da proteína bruta da rama de mandioca está ligada à fibra detergente neutra e 8 a 13% do total da proteína bruta ligada à fibra detergente ácida, além do que ocorrem complexos de taninos condensados à fibra detergente neutra e à proteína bruta ligada à fibra detergente neutra. A consequência nutricional destas formações complexas com taninos, é reduzir a digestibilidade da proteína bruta e outros nutrientes ligados aos complexos formados. Este efeito depressivo, segundo os autores, é ainda maior nos monogástricos que nos ruminantes.

### 2.3. Utilização da rama de mandioca

Ainda hoje, faz-se pouco uso da parte aérea da mandioca na alimentação animal, onde é sistematicamente perdida no campo durante a colheita das raízes. Estudos já efetuados com este material demonstram a viabilidade do seu aproveitamento para ruminantes e também para monogástricos, representando um suporte forrageiro principalmente em regiões tropicais, "habitat" próprio

da mandioca.

Com o objetivo de avaliar o farelo de folhas de mandioca como fonte de proteína para suínos em crescimento e terminação, RAJAGURU et alii (39) verificaram que este material pode ser incluído até um nível de 30% nas rações sem provocar decréscimos na performance desses animais. Melhoras significativas na taxa de crescimento e eficiência alimentar foram observadas em suínos em crescimento alimentados com 20 a 30% de farelo de folhas de mandioca na dieta, quando comparado com uma dieta controle. Este efeito foi atribuído ao alto teor de lisina nas folhas de mandioca.

RAJAGURU (38) trabalhando com aves de corte com uma semana de idade, verificou um incremento no crescimento e consumo de ração com o aumento de farelo de folhas de mandioca na ração até um nível de 20%. O autor sugere que o farelo pode ser usado até um nível de 20% nas rações de frangos de corte sem prejudicar o desempenho. Salaria ainda que o material foliar foi detoxicado, mantendo o nível de ácido cianídrico em 33 ppm. Este resultado, contudo, pode variar como observa-se em trabalho realizado por ROSS & ENRIQUEZ (42), onde a utilização do farelo de folhas de mandioca em níveis crescentes até 20%, também para aves de corte, resultou numa redução no crescimento e eficiência alimentar com o aumento do farelo. Os autores levantam a hipótese de uma possível deficiência marginal de metionina ser responsável pela redução no crescimento de aves, devido a presença de um

glicosídeo cianogênico tóxico que limita a disponibilidade desse aminoácido. Esta observação pode ser confirmada em outro ensaio desses autores, onde a adição de metionina e/ou tiosulfato de sódio às rações com folhas de mandioca melhoraram significativamente o crescimento das aves. Concluem, portanto, que rações com folhas de mandioca aumentam as exigências de metionina afim de fornecer enxofre adicional para detoxicação do cianeto.

Um estudo dos aminoácidos das folhas e talos de mandioca realizado por ALBINO et alii (1) mostra que os níveis de metionina são baixos em comparação com a maior parte dos aminoácidos. Isto explica também a razão pela qual a metionina pode ser limitante, se as quantidades presentes na forma natural estão envolvidas no processo de detoxicação do ácido cianídrico, além de sua indisponibilidade quando ligado aos taninos também presentes na parte aérea da mandioca.

#### 2.4. Fibra bruta nas rações de coelhos

De acordo com análises químicas, o feno da rama de mandioca apresenta teor de fibra semelhante ao verificado no feno de alfafa, podendo ser boa fonte de fibra nas rações quando isto for desejável. É o caso dos coelhos, que se adaptam melhor que outros monogástricos com níveis relativamente altos deste componente nas rações.

As recomendações de fibra bruta, segundo NRC (33) para

coelhos em crescimento variam de 10 a 12%.

Verificando o requerimento de fibra bruta para coelhos com idade compreendida entre 35 a 70 dias, alimentados com rações contendo 9 e 12% de fibra bruta, FRANCK & COULMIN (24) encontraram melhor desempenho dos animais recebendo dieta com 12% de fibra. Com relação ao ganho de peso, os coelhos tiveram comportamento semelhante (34,4 g/dia) em ambas as dietas. Para o consumo diário de ração e conversão alimentar média, os resultados obtidos foram de 125,7 e 117,0 g e de 1:3,71 e 1:3,43, respectivamente para as dietas com 12 e 9% de fibra bruta.

CARREGAL (12), utilizando rações para coelhos em crescimento com 7%, 10% e 13% de fibra bruta, verificou que com o aumento do teor de fibra houve uma redução dos coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica, proteína e extrativos não nitrogenados, além de um decréscimo no ganho de peso. Este menor ganho de peso, conclui o autor, é devido a redução na digestibilidade dos nutrientes uma vez que o consumo de ração foi semelhante entre os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por BESEDINA (9), utilizando níveis semelhantes de fibra nas rações de coelhos em crescimento.

Trabalhando com 417 coelhos da raça gigante espanhol, De BRAS et alii (18) verificaram o efeito do sexo, níveis de proteína bruta e níveis de fibra bruta sobre o consumo de ração e coeficientes de digestibilidade. Nas rações com 12% de proteína bruta, o incremento de fibra bruta não afetou a digestibilidade

da proteína. Já nas rações com 14, 16 e 18% de proteína bruta, o incremento dos níveis de fibra reduziu a digestibilidade da proteína e da energia. O consumo de matéria seca aumentou com o incremento dos níveis de fibra em todas as rações. O sexo não teve efeito em nenhum dos parâmetros estudados.

CARREGAL (13), utilizando 648 coelhos, de ambos os sexos, das raças Nova Zelândia Branco, Califórnia e mestiços dessas duas raças, verificou o efeito dos níveis de proteína bruta (14, 16 e 18%) e níveis de fibra bruta (12, 14 e 16%) sobre o desempenho dos 35 aos 70 dias de idade. O consumo de ração e a conversão alimentar observados foram maiores para as raças puras e da mesma forma com rações apresentando níveis mais elevados de fibra. O ganho de peso não foi afetado por nenhuma das variãveis estudadas. Da mesma forma o sexo não teve efeito em nenhuma das características de desempenho.

ERIKSSON (21), utilizando oito grupos de coelhos adultos e em crescimento, num total de 186 ensaios de digestibilidade, verificou que com o aumento da fibra na ração ocorria redução na digestibilidade de todos os nutrientes da mesma, mas que o aumento da fibra não teve efeito sobre a utilização da energia. Por sua vez CARREGAL (13), utilizando rações com 12, 14 e 16% de fibra bruta, verificou que com aumento dos teores de fibra bruta ocorria redução na digestibilidade da matéria seca, matéria orgãnica, fibra bruta, energia bruta e extrativos não nitrogenados. A digestibilidade da proteína bruta, no entanto, não foi afetada

pelo aumento nos teores de fibra bruta na ração.

HECKMANN & MEHNER (27), empregando rações com níveis de fibra bruta igual a 5%, 9% e 14%, verificaram que a ração com 9% de fibra determinou maior ganho de peso. A ração com 14% reduziu a eficiência alimentar em 12%, enquanto que a ração com 5% provocou uma diminuição no ganho de peso e influenciou negativamente o estado de saúde dos animais.

RICHARDS et alii (41), comparando diversas espécies forrageiras através de ensaios de digestibilidade com coelhos, obtiveram para o feno de alfafa coeficientes de digestibilidade que variaram de 45,0 a 58,8% para a matéria seca e de 64,8 a 75,2% para a proteína bruta. Valores semelhantes foram encontrados por Proto (1963), citado por ZINSLY (51), trabalhando com coelhos como animal piloto em ensaios de digestibilidade.

SLADE & HINTZ (46), trabalhando igualmente com o feno de alfafa em ensaios com coelhos, encontraram coeficientes de digestibilidade para a proteína e fibra bruta de 73,7% e 16,2%, respectivamente.

As pesquisas têm demonstrado que baixos níveis de fibra nas rações de coelhos aumentam o tempo de permanência do alimento no trato digestivo provocando enterites do tipo mucóide, com profundo desequilíbrio na flora bacteriana intestinal (SABASTIER (43); TOCCHINI & TARDINI (49) e PROTO (37)).

Por outro lado, elevados níveis de fibra ou de alguns

componentes desta fração em rações de coelhos prejudicam o aproveitamento total da mesma, em virtude do efeito negativo desta fração ou de alguns de seus componentes sobre a digestibilidade dos outros nutrientes.

## 2.5. Características de desempenho e carcaça de coelhos

Alguns estudos já foram feitos no Brasil com o intuito de observar características de desempenho de coelhos, porém praticamente inexistentes são os estudos de carcaça realizados no país, a tal ponto que ainda hoje não temos uma metodologia que ve nha orientar os pesquisadores neste sentido. A falta de padroni za ção permite desta forma, as grandes variações nos dados de car ca ça observados nos experimentos com coelhos.

Abatendo coelhos da raça Nova Zelândia Branco com idades de 9, 11, 13 e 15 semanas, FERRARA et alii (23) obtiveram pe sos ao abate de 1,82, 2,20, 2,50 e 2,72 kg, respectivamente. A conversão alimentar nos períodos de 6 a 9; 6 a 11; 6 a 13 e 6 a 15 semanas foi respectivamente 3,48:1; 3,86:1; 4,29:1 e 4,76:1.

Com o objetivo de verificar a influência da idade de desmama sobre a idade de coelhos da raça Nova Zelândia Branco aos 2,0 kg de peso vivo, BEDNARZ & FRINDT (7) observaram que coelhos desmamados às 4 semanas de idade alcançaram 2 kg de peso vivo aos 71 dias, enquanto que coelhos desmamados às 7 semanas de idade ob tiveram o mesmo peso aos 64 dias de idade.

CARREGAL (13), estudando o efeito do sexo, dos níveis de proteína (14, 16 e 18%) e níveis de fibra bruta (12, 14 e 16%), sobre o rendimento de carcaça de coelhos Nova Zelândia Branco abatidos aos 70 dias de idade, obteve 58,0% de rendimento de carcaça na dieta com 14% de proteína bruta, enquanto que nas dietas com 16 e 18% de proteína bruta estes valores atingiram 60,0%. Considerando o nível de fibra bruta, observou que o acréscimo desta fração na dieta não afetou o rendimento de carcaça, que foi da ordem de 59,0%. Com relação a influência do sexo sobre o rendimento de carcaça, o autor não encontrou diferenças entre machos e fêmeas.

MOUCHREK et alii (31), utilizando coelhos mestiços Nova Zelândia Branco abatidos aos 80 dias de idade, encontraram os seguintes valores médios: Peso de abate 1.887 g; peso de carcaça com cabeça 1.167 g; rendimento de carcaça 61,7%; rendimento do quarto posterior 30,50%; rendimento da região lombar 21,35%; rendimento do quarto anterior 43,22% e rendimento de cabeça 10,11%.

BATLLORI (6) cita que coelhos da raça Nova Zelândia Branco abatidos aos 72 dias de idade, apresentam em média 1.959 gramas de peso vivo e 62,02% de rendimento de carcaça com cabeça.

## 2.6. Cálcio na alimentação de coelhos

Os requerimentos de cálcio e fósforo, segundo a NRC (33) para coelhos em crescimento são de 0,40% e 0,22%, respectivamente.

te.

A literatura tem mostrado, no entanto, que os coelhos toleram altos níveis de cálcio nas dietas. CHAPIN & SMITH (15) verificaram que não houve diferenças significativas no ganho de peso, eficiência de utilização de alimentos e composição dos ossos em coelhos alimentados com rações contendo níveis de cálcio de 0,45 a 4,5% e relações Ca:P variando de 1,2 a 12,2:1. Os autores concluem ainda, que a menor quantidade de cálcio pareceu a adequada para a máxima calcificação dos ossos em animais em crescimento e reprodução.

Com relação ao metabolismo do cálcio, KENNEDY (29), BE SANÇON & LEBAS (8) e CHEEKE & AMBERG (16) mostraram que a baixa reabsorção de cálcio a nível renal faz com que a urina seja a maior rota de excreção do cálcio nos coelhos, eliminando em torno de 60% do cálcio ingerido.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização, clima e época

Dois experimentos, para verificar a digestibilidade do feno do terço superior da rama de mandioca e características de desempenho e carcaça de coelhos em crescimento, foram conduzidos durante o mês de agosto de 1983 nas dependências do setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, localizada no município de Lavras, Região Sul do Estado de Minas Gerais, tendo como coordenadas geográficas  $21^{\circ}14'30''$  de latitude sul e  $15^{\circ}00'10''$  de longitude oeste de Greenwich, apresentando uma altitude média de 900 m, IBGE (11). O clima da região enquadra-se na classificação de Wilhelm Köppen como Cwb, OMETTO (35). As temperaturas máxima e mínima durante o período experimental foram de  $24,9^{\circ}\text{C}$  e  $11,2^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

#### 3.2. Confeção do feno

Foi utilizado o terço superior da rama de mandioca cultivar 'Mantiqueira' (*Manihot esculenta*, Crantz), coletado no mês

de maio/83 aos quinze meses de idade. O material destinado à confecção do feno foi picado e espalhado em camada de 5 cm, em ter-reiro com piso de cimento, completamente exposto ao sol por perío-do de oito horas diárias, durante três dias consecutivos. Nesse período o material sofreu viragens, afim de promover a secagem uniforme do mesmo. A seguir o feno foi desintegrado para ser in-corporado nas rações experimentais. A partir de agora o feno do terço superior da rama de mandioca será denominado 'FENO'.

### 3.3. Experimento I - Digestibilidade do FENO

#### 3.3.1. Animais

Foram utilizados 16 coelhos, 8 machos inteiros e 8 fê-meas da raça Nova Zelândia Branco, oriundos de ninhadas que apre-sentavam o mesmo número de animais e pesos médios semelhantes por ocasião da desmama, a qual foi realizada quando os lâparos com-pletaram 45 dias de idade.

Utilizaram-se animais com pesos semelhantes e suas i-dentificações foram feitas através de tatuagem na orelha.

#### 3.3.2. Rações experimentais

Elaborou-se duas rações; uma "ração basal" balanceada conforme necessidades nutritivas para coelhos em crescimento, NRC (33) e uma "ração teste" em que o FENO substituiu 30% da ração

basal na base da matéria seca.

As análises químicas dos ingredientes foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, obtendo resultados apresentados no Quadro 1A.

Deste modo, a ração basal teve a composição percentual apresentada no Quadro 1.

QUADRO 1. Composição percentual da ração basal

Ingredientes	Ração basal
	%
Milho	30.28
Farelo de soja	18.10
Farelo de trigo	30.00
Sabugo de milho	20.00
Sal comum	0.40
Suplemento vitamínico (*)	0.18
Suplemento mineral (*)	0.06
Farinha de osso calcinada	0.93
FURBAC (**)	0.05

\* Suplemento vitamínico e mineral da Amicil S/A indústria comércio e importação (Quadros 2A e 3A).

\*\* Produto comercial da Amicil S/A indústria comércio e importação à base de Bacitracina de Zinco e Furazolidona.

A composição química bromatológica média das rações ex

perimentais é apresentada no Quadro 2.

QUADRO 2. Composição química bromatológica média das rações experimentais com base na matéria seca total

Nutrientes	Rações	
	Basal	Teste
Matéria seca (%)	85,35	85,54
Matéria orgânica (%)	94,66	93,60
Proteína bruta (%)	19,30	18,89
Energia bruta (Kcal/kg)	4.558,51	4.559,57
Fibra bruta (%)	12,86	16,85
Cálcio (%)	0,50	0,93
Fósforo disponível*(%)	0,44	0,34
Tanino (mg/100g)	507,15	764,75

\* Fósforo disponível nos vegetais: (50% do fósforo total).

### 3.3.3. Delineamento experimental e manejo

O experimento de digestibilidade foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2 x 2 (2 rações x 2 sexos), com 8 animais para cada ração (4 machos e 4 fêmeas), sendo cada repetição constituída de 1 animal. A duração foi de 14 dias, onde os 7 dias iniciais foram para adaptação dos animais às condições experimentais e os 7 dias restantes a fase de coleta de fezes e amostras das rações oferecidas.

Ao completarem 50 dias de idade, os animais foram alojados em gaiolas de digestibilidade cujo modelo foi idealizado por CARREGAL (12) e aos 57 dias de idade iniciou-se o período experimental propriamente dito.

As rações foram fornecidas pela manhã (8:00 hs), sendo que na fase de coleta a quantidade fornecida para cada animal equivaleu ao menor consumo registrado no período preliminar ( $100\text{g. animal}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$ ), com intuito de evitar possíveis sobras.

No transcorrer do experimento os animais receberam água a vontade através de bebedouros automáticos.

No dia anterior ao início do período de coleta, os animais permaneceram em jejum, recebendo apenas água. No segundo dia da fase experimental propriamente dita iniciou-se a coleta de fezes, sendo a última coleta 24 horas após o último fornecimento e coleta das rações experimentais.

#### 3.3.4. Coleta e preparo de amostras

##### 3.3.4.1. Rações

Amostras das rações experimentais foram diariamente obtidas e acondicionadas em sacos plásticos. Após a última coleta as amostras de cada ração foram homogeneizadas e a seguir retirada uma amostra composta, a qual foi moída e guardada em vidro para posteriores análises em laboratório.

#### 3.3.4.2. Fezes

Amostras de fezes na proporção de 50% do total excretado de cada animal foram diariamente coletadas, acondicionadas em sacos plásticos e em seguida guardadas em congelador a  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Após a última coleta as amostras diárias de cada animal foram homogeneizadas e a seguir retiradas amostras compostas, que após serem submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a  $55 - 65^{\circ}\text{C}$  por 72:00 horas, foram moídas e acondicionadas em vidros para posteriores análises em laboratório.

#### 3.3.5. Procedimento de laboratório e cálculos

Os teores de matéria seca, matéria orgânica e fibra bruta dos ingredientes, rações experimentais e das fezes foram determinados conforme técnicas descritas por HORWITZ (28).

Os teores de nitrogênio dos ingredientes, rações experimentais e fezes foram determinados em aparelho macro KJELDAHL, conforme os métodos químicos e analíticos descritos por HORWITZ (28).

A energia bruta dos ingredientes, rações experimentais e fezes foi determinada em bomba calorimétrica (calorímetro adiabático, PARR) segundo SILVA (45).

Os teores de fósforo foram determinados pelo método co

lorimétrico, empregando-se o colorímetro "spectronic 20" segundo BRAGA & DEFELIPO (10). Os teores de cálcio foram determinados por absorção atômica.

Os níveis de taninos das rações experimentais e do FENO foram determinados segundo métodos de SWAIN & HILLIS (48) e HORWITZ (28).

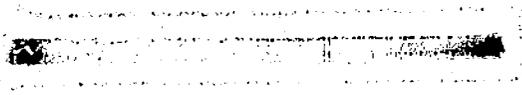
As determinações dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta do feno do terço superior da rama de mandioca foram realizadas utilizando-se a fórmula de MATTERSON et alii (30).

### 3.4. Experimento II - Características de desempenho e carga de coelhos em crescimento

#### 3.4.1. Animais

Foram utilizados 32 coelhos, 16 machos e 16 fêmeas da raça Nova Zelândia Branco, desmamados aos 45 dias de idade.

Após a desmama, os coelhos foram identificados por tatuagem na orelha e alojados em gaiolas de arame individuais com dimensões de (30 cm x 45 cm x 45 cm) e ao completarem 50 dias de idade teve início a fase experimental, terminando aos 70 dias de idade.



... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

## 3.4.2. Tratamentos

Com a finalidade de estudar o efeito da inclusão gradativa do FENO no desempenho de coelhos em crescimento e características de carcaça foram elaboradas quatro rações. A formulação da ração A foi feita observando as exigências de coelhos em crescimento, NRC (33) e as demais através de substituição simples do farelo de trigo pelo FENO.

A composição percentual das quatro rações experimentais é apresentada no Quadro 3.

QUADRO 3. Composição percentual das rações experimentais

Ingredientes	Rações			
	A	B	C	D
Milho	30,28	30,28	30,28	30,28
Farelo de soja	18,10	18,10	18,10	18,10
Farelo de trigo	30,00	20,00	10,00	-
FENO	-	10,00	20,00	30,00
Sabugo de milho	20,00	20,00	20,00	20,00
Sal comum	0,40	0,40	0,40	0,40
Suplemento vitamínico (*)	0,18	0,18	0,18	0,18
Suplemento mineral (*)	0,06	0,06	0,06	0,06
Farinha de osso calcinada	0,93	0,93	0,93	0,93
FURBAC (**)	0,05	0,05	0,05	0,05

\* Suplementos vitamínico e mineral da Amicil S/A indústria comércio importação (Quadros 2A e 3A).

\*\* Produto comercial da Amicil S/A indústria comércio importação a base de Bacitracina de Zinco e Furazolidona.

As análises químicas das rações, realizadas com amostras coletadas durante o período experimental, revelaram a composição média apresentada no Quadro 4.

QUADRO 4. Composição química bromatológica média das rações experimentais com base na matéria seca total

Nutrientes	Rações			
	A	B	C	D
Matéria seca (%)	85,35	85,71	86,12	86,95
Proteína bruta (%)	19,30	19,18	19,04	18,81
Energia bruta (Kcal/kg)	4.558,51	4.538,14	4.518,95	4.512,23
Fibra bruta (%)	12,86	14,67	16,47	18,20
Cálcio (%)	0,50	0,70	0,91	1,08
Fósforo disponível* (%)	0,44	0,40	0,35	0,30
Taninos (mg/100g)	507,15	627,90	676,20	821,10

\* Fósforo disponível nos vegetais: (50% do fósforo total).

As rações experimentais foram peletizadas sem utilização de vapor.

#### 3.4.3. Manejo dos animais e coleta de amostras

Após a desmama, os coelhos permaneceram por 5 dias em condições semelhantes às da fase experimental.

Os coelhos foram pesados ao iniciar o experimento e pos

teriormente a cada 7 dias até o abate.

Durante o experimento, os coelhos receberam água a vontade através de bebedouros automáticos e a distribuição das rações "ad libitum" foi feita uma vez ao dia, pela manhã, anotando-se as quantidades fornecidas. As sobras eram anotadas no final de cada semana da fase experimental.

Amostras das rações foram coletadas diariamente e após a última coleta, as amostras foram homogeneizadas e a seguir uma amostra composta de cada ração foi moída e acondicionada em frasco de vidro para posterior análise em laboratório.

#### 3.4.4. Avaliação do desempenho

Para avaliação do desempenho foram determinados o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.

Ganho de peso - foi determinado pela diferença entre os pesos vivos final e inicial.

Consumo de ração - baseado no consumo total da fase experimental.

Conversão alimentar - obtida através da relação entre o consumo de ração e o ganho de peso durante o experimento.

#### 3.4.5. Procedimento para abate e avaliação de carcaça

Após o término do experimento, os coelhos foram mantidos em jejum por 24 horas, recebendo água à vontade, após o que foram pesados individualmente, insensibilizados pela comoção cerebral e sangrados através do corte da jugular. Isolou-se a pele e procedeu-se a eventração e evisceração. Seguiu-se o corte dos membros torácicos na articulação rádio-carpiana e dos pélvicos na articulação tíbio-tarsiana; permanecendo a porção proximal da cauda.

Desta maneira obteve-se a carcaça que, após permanecer suspensa no congelador a  $-4^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, foi pesada, obtendo-se, desta feita, o peso da carcaça fria. O peso da carcaça fria com cabeça foi então relacionado ao peso de abate, resultando o rendimento da carcaça fria, após o que foi cortada conforme Figura 1, para obtenção do rendimento das respectivas porções.

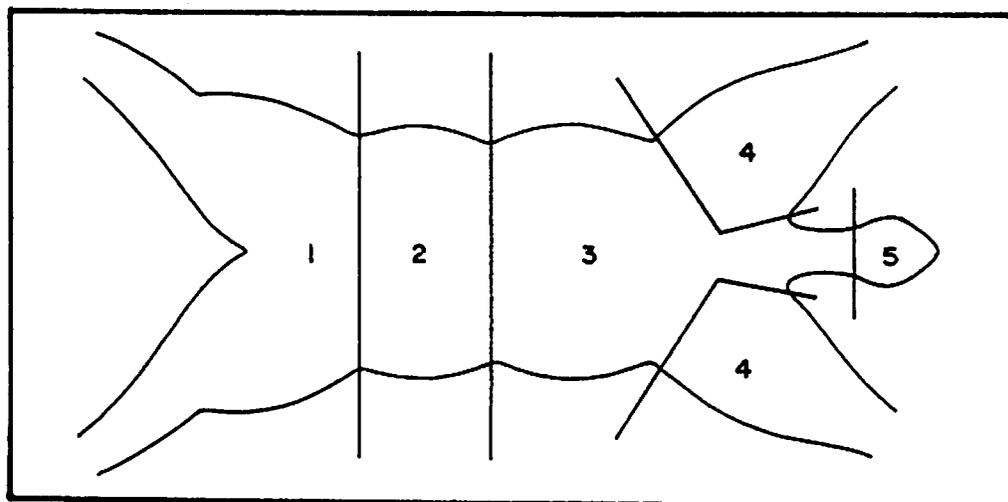
Os "quartos posteriores" foram destacados na altura da articulação da última vértebra lombar com as vértebras sacrais.

A "região lombar" compreendeu a porção entre a primeira e última vértebras lombares.

A "região torácica e cervical" compreendeu a porção entre a primeira vértebra cervical e a última vértebra torácica.

Os "membros anteriores" compreenderam os membros anteriores destacados da região torácica na altura do omoplata com

sua massa muscular.



LEGENDA:

- 1 - quartos posteriores
- 2 - região lombar
- 3 - região torácica e cervical
- 4 - membros anteriores
- 5 - cabeça

FIGURA 1. Divisão da carcaça de coelhos

Após obtenção dos pesos e rendimentos das porções citadas, foi coletado o fêmur direito de cada animal para determinação do teor de cálcio.

#### 3.4.6. Delineamento estatístico

Os animais foram distribuídos num delineamento experi-

mental em blocos casualizados dentro de sexo (leves e pesados), com 8 animais cada bloco, num esquema fatorial  $4 \times 2$  (4 rações x 2 sexos), com duas repetições dentro de cada bloco, sendo cada repetição constituída de um animal.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, de acordo com o método descrito por SNEDECOR & COCHRAN (47). A parcela perdida foi estimada de acordo com os métodos normalmente utilizados na análise estatística.

O esquema de análise de variância é apresentado em seguida.

Causas de variação	Grau de liberdade
Ração	3
Sexo	1
Ração x sexo	3
Blocos dentro de sexo	2
Resíduo	22
Total	31

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Experimento I - Ensaio de digestibilidade

#### 4.1.1. Coeficientes de digestibilidade aparente das rações "basal" e "teste"

Encontram-se no Quadro 4A os coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta das rações experimentais e as respectivas análises de variância Quadro 5A.

As análises não revelaram diferenças significativas entre sexo ( $P < 0,05$ ) em nenhum dos coeficientes obtidos. Isto significa dizer que machos e fêmeas em crescimento apresentam capacidades semelhantes em digerir os nutrientes das rações. Semelhantes resultados foram obtidos por De BLAS et alii (18) e CARREGAL (13).

Entretanto, foi de interesse neste experimento estudar a digestibilidade do feno do terço superior da rama de mandioca obtida através da aplicação da fórmula de MATTERSON et alii (30).

#### 4.1.2. Coeficientes de digestibilidade aparente do FENO

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta do FENO encontram-se no Quadro 5.

QUADRO 5. Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) do FENO

Componentes	CDA (%)
Matéria seca	41,29
Matéria orgânica	41,95
Proteína bruta	43,72
Fibra bruta	33,77
Energia bruta	36,63

Devido à inexistência de experimentos de digestibilidade de desse material com coelhos, comparações com valores de digestibilidade obtidos de outras forragens comuns em rações de coelhos podem mostrar o verdadeiro valor nutritivo do feno do terço superior da rama de mandioca para esta espécie.

Vários fatores interferem nos coeficientes de digestibilidade dos alimentos, dificultando muitas vezes comparações e interpretações dos resultados obtidos. Entre eles, o teor de fibra bruta ou alguns componentes desta fração podem interferir na

utilização dos outros nutrientes. Efeito negativo da fibra sobre a digestibilidade dos nutrientes foram demonstrados por CARRREGAL (12, 13), BESEDINA (9) e ERIKSSON (21).

Entretanto, outros fatores podem também afetar o valor nutritivo do feno da rama de mandioca na alimentação animal. Isto pode ser verificado quando ao ser comparado com os coeficientes de digestibilidade do feno de alfafa, os quais apresentam uma composição química semelhante, observa-se uma superioridade da alfafa especialmente relacionado ao coeficiente de digestibilidade aparente da proteína. REED et alii (40), buscando explicações do baixo valor nutritivo da rama de mandioca, citam a presença de taninos livres e taninos condensados prejudicando a digestibilidade dos nutrientes deste material. Os autores salientam ainda que este efeito depressivo é ainda maior em monogástricos que ruminantes.

Observando-se os coeficientes de digestibilidade aparente do FENO (Quadro 5) pode-se verificar a sua inferioridade em relação aos coeficientes de digestibilidade do feno de alfafa para coelhos, obtidos por SLADE & HINTZ (46) e RICHARDS et alii (41). Isto vem demonstrar que algum(s) componente(s) químico(s) presente(s) no feno da rama de mandioca, possivelmente os taninos, afetam negativamente a digestibilidade deste material para coelhos. Mais experimentos, no entanto, devem ser realizados para confirmar esta hipótese.

Experimento utilizando a parte aérea da mandioca para

ruminantes, realizados por OLIVEIRA (34), BARBOSA (4) e EUCLIDES et alii (22) apresentam resultados de digestibilidade baixos, considerando a composição química deste material e a capacidade destas espécies digerirem os nutrientes dos alimentos volumosos.

Diante dos resultados obtidos, pode-se dizer que, embora as forragens de mandioca aparentem ter um potencial alimentício baseado em altas produtividades/área e sua riqueza de componentes químicos, o seu valor alimentício real pode ser substancialmente menor do que o esperado devido à presença de substâncias em sua composição, que afetam a sua utilização pelos animais, devendo-se ter, portanto, cuidados na formulação de rações contendo este material.

#### 4.2. Experimento II - Características de desempenho e carga de coelhos em crescimento

##### 4.2.1. Desempenho

##### 4.2.1.1. Ganho de peso

Os ganhos de peso médios dos coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 6 e a respectiva análise de variância no Quadro 6A.

A análise de variância revelou que não houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no ganho de peso entre as rações e

da mesma forma entre sexo. Entretanto, uma queda no ganho de peso, embora não significativa, foi observada entre os animais, recebendo a ração com 30% de FENO. Observando a composição química desta ração (Quadro 4), encontramos os níveis mais elevados de fibra bruta e de taninos.

QUADRO 6. Ganhos de peso médios (g) dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	698	665	713	655	682
Fêmeas	690	783	708	580	690
Média	694	724	710	617	

A fibra bruta ou alguns componentes desta fração presentes em níveis elevados em rações de coelhos, prejudicam a utilização dos nutrientes das mesmas e em consequência pioram o desempenho dos animais. Possivelmente o elevado teor de fibra bruta na ração com 30% de FENO possa ter contribuído para os resultados obtidos. Os elevados níveis de fibra bruta prejudicando o desempenho de coelhos também foram citados por ERIKSSON (21), BESIDINA (9), CARREGAL (12, 13). Ganhos de peso semelhantes, com

excessão dos animais recebendo a ração com 30% de FENO, também foram obtidos por FRANCK & COULMIN (24) com dietas contendo 12% de fibra bruta.

Por outro lado os taninos presentes na rama de mandioca podem prejudicar o desempenho dos animais. REED et alii (40) citam a presença, neste material, de taninos livres e taninos complexados à proteína e à fibra detergente neutra, formando compostos indisponíveis para os animais. Os taninos livres, segundo os autores podem também ligar-se às enzimas do trato digestivo, diminuindo assim as atividades das mesmas. A consequência da presença destes elementos nas rações de coelhos seria diminuir a utilização principalmente da proteína, levando desta forma a um pior desempenho dos animais. Os menores coeficientes de digestibilidade da ração com FENO no experimento de digestibilidade (Quadro 4A) podem ilustrar este fato. Entretanto, este aspecto deve ser melhor estudado para coelhos uma vez que a literatura não faz menção deste problema para esta espécie.

Com relação ao efeito do sexo sobre o ganho de peso de coelhos abatidos aos 70 dias de idade, CARREGAL (13) também não encontrou diferença significativa entre machos e fêmeas.

#### 4.2.1.2. Consumo de ração

Os consumos médios de ração pelos coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 7 e, a análise de variância no Quadro 6A.

QUADRO 7. Consumos médios de ração (g) pelos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	2.280	2.494	2.422	2.387	2.396
Fêmeas	2.221	2.451	2.350	2.195	2.295
Médias	2.251	2.473	2.386	2.273	

Pela análise de variância verifica-se que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) no consumo de ração entre as rações e o sexo.

Entretanto, os resultados mostram que o maior consumo ocorreu com a ração contendo 10% de FENO e a partir deste nível o consumo tendeu a baixar, porém, mantendo-se superior ao consumo obtido com a ração sem FENO.

Os resultados encontrados neste experimento, embora não apresentem diferenças estatísticas, assemelham-se aos obtidos por De BLAS et alii (18), os quais observaram um aumento significativo no consumo de matéria seca pelos coelhos com o incremento dos níveis de fibra bruta nas rações de 7 a 15%.

Por outro lado CARREGAL (12) não encontrou diferenças

nos consumos de rações contendo 7, 10 e 13% de fibra bruta para coelhos.

Possivelmente o teor de fibra bruta das rações tenha sido responsável pela tendência de aumento do consumo de ração observado no experimento.

Com relação ao efeito do sexo sobre o consumo de ração, a análise demonstrou que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ). Entretanto, os machos apresentaram uma tendência de maior consumo de ração em relação às fêmeas. Resultados obtidos por De BLAS et alii (18), CARREGAL (13), demonstram que não há diferença entre sexo para coelhos em crescimento, indicando que o consumo de ração nesta fase é semelhante para ambos os sexos.

#### 4.2.1.3. Conversão alimentar

As conversões alimentares médias dos coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 8 e a análise de variância respectiva no Quadro 6A.

A análise de variância mostra que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na conversão alimentar entre as rações e entre sexo.

Observando-se o Quadro 8, resultados semelhantes foram proporcionados pelas rações com FENO até o nível de 20%; ocorrendo, no entanto, uma piora embora não significativa na conversão

alimentar proporcionada pela ração com 30% de FENO. Esta eficiência alimentar mais baixa, embora não significativa, deveu-se exclusivamente ao menor ganho de peso, já que o consumo de ração foi semelhante ao dos animais recebendo a ração sem FENO. Convém salientar também que observou-se durante o experimento desuniformidades no ganho de peso dos animais recebendo a ração com 30% de FENO. Este problema afetou conseqüentemente a significância na análise estatística dos dados.

QUADRO 8. Conversão alimentar média dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	3,28	3,78	3,43	3,82	3,58
Fêmeas	3,31	3,18	3,35	3,92	3,44
Médias	3,29	3,48	3,39	3,87	

O elevado teor de fibra da ração com 30% de FENO possivelmente tenha prejudicado a eficiência de utilização da ração neste experimento. Este fato é confirmado em experimentos realizados por ERIKSSON (21), BESEDINA (9), CARREGAL (12, 13) e HECKMANN & MEHNER (27). Entretanto, semelhantes resultados na conversão alimentar de coelhos em crescimento foram obtidos por FER

RARA et alii (23).

Pode-se também levantar suspeita do efeito negativo dos taninos presentes na rama de mandioca conforme descrito por REED et alii (40), contudo este fato exige mais estudos.

#### 4.2.2. Características de carcaça

##### 4.2.2.1. Peso ao abate

Os pesos médios dos coelhos ao abate, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 9. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 8A.

QUADRO 9. Pesos médios dos coelhos ao abate de acordo com os níveis de FENO e o sexo

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	1.906	1.848	1.918	1.721	1.848
Fêmeas	1.798	1.870	1.763	1.688	1.779
Médias	1.852	1.859	1.840	1.704	

A análise de variância mostra que não houve diferença

significativa ( $P < 0,05$ ) no peso ao abate dos coelhos recebendo as diferentes rações. Da mesma forma o sexo não influenciou o peso final dos animais.

Entretanto, uma queda no peso de abate, embora não significativa, foi observada entre os animais recebendo a ração com 30% de FENO. Este resultado é decorrente do menor ganho de peso verificado nesses animais no transcorrer do experimento, possivelmente decorrente dos efeitos depressivos do elevado teor de fibra bruta e também do maior nível de taninos observado nesta ração.

Resultados semelhantes no peso de abate de coelhos nesta faixa de idade foram relatados por FERRARA et alii (23), BEDNARZ & FRINDT (7) e MOUCHREK et alii (31).

#### 4.2.2.2. Rendimento de carcaça

Os rendimentos médios de carcaça dos coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 10. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 8A.

A análise de variância revelou que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) no rendimento de carcaça entre as rações. Portanto, os níveis de FENO não influenciaram o rendimento de carcaça. Da mesma forma a comparação entre sexo também nos mostra que não houve diferença neste parâmetro, fato este confirmado também por CARREGAL (13).

QUADRO 10. Rendimentos médios de carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	62,26	61,58	61,04	61,31	61,55
Fêmeas	61,64	61,53	62,16	62,40	61,89
Médias	61,95	61,47	61,60	61,85	

Os resultados obtidos neste experimento estão dentro do padrão para a raça, assemelhando-se ao preconizado por BATLLORI (6). Semelhantes resultados também foram encontrados por MOU - CHREK et alii (31), os quais obtiveram rendimento de carcaça com cabeça de 61,70% abatendo coelhos aos 80 dias de idade e por CARREGAL (13) abatendo coelhos aos 70 dias de idade.

Observando os Quadros 9 e 7A, o menor peso de abate e de carcaça, obtidos com os animais recebendo a ração com 30% de FENO, não afetaram o rendimento da carcaça.

Provavelmente os resultados encontrados neste experimento possam ser explicados pela constância do nível protéico nas rações experimentais. Este aspecto pode ser confirmado por CARREGAL (13), onde coelhos alimentados com rações contendo 14% de proteína bruta proporcionaram rendimentos de carcaça menores que

rações com 16 e 18% de proteína bruta.

#### 4.2.2.3. Rendimento dos quartos posteriores

As percentagens médias dos quartos posteriores sobre os pesos das carcaças dos coelhos, de acordo com os diferentes níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 11. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 8A.

QUADRO 11. Percentagens médias dos quartos posteriores sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo\*

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	30,86	30,17	30,50	31,75	30,82(a)
Fêmeas	30,13	30,21	30,10	29,89	30,08(b)
Médias	30,49	30,19	30,30	30,82	

\* Médias com letras desiguais na coluna diferem estatisticamente.

A análise de variância, mostra que não houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nos rendimentos dos quartos posteriores entre as diferentes rações. Entretanto verifica-se que houve uma diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre sexo. Obser

vando-se o Quadro 11, os machos apresentaram percentagem dos quartos posteriores sobre o peso da carcaça maiores do que as fêmeas.

Semelhantes resultados no rendimento dos quartos posteriores foram encontrados por MOUCHREK et alii (31) os quais abateu coelhos de raça Nova Zelândia Branco aos 80 dias de idade encontraram 30,50% para o rendimento dos quartos posteriores sobre o peso da carcaça eviscerada.

#### 4.2.2.4. Rendimento da região lombar

As percentagens médias da região lombar sobre o peso da carcaça de coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 12. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 8A.

QUADRO 12. Percentagens médias da região lombar sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	25,40	27,14	25,59	24,29	25,60
Fêmeas	26,16	25,72	26,19	25,59	25,91
Médias	25,78	26,43	25,89	24,94	

A análise de variância mostra que não houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) nos rendimentos da região lombar entre as rações e sexo. Observando o Quadro 12 os níveis de FENO nas rações, não afetaram o rendimento da região lombar sobre o peso da carcaça dos coelhos.

Resultados inferiores no rendimento da região lombar foram encontrados por MOUCHREK et alii (31). Os autores encontraram uma percentagem média de 21,25% do peso da carcaça eviscerada. Possivelmente isto se deve à diferença na porção considerada como "região lombar".

#### 4.2.2.5. Rendimento da região torácica e cervical

As percentagens médias da região torácica e cervical sobre o peso da carcaça de coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 13. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 8A.

A análise de variância mostra que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos rendimentos da região torácica e cervical entre as rações. Observando-se o Quadro 13, os níveis de FENO não afetaram o rendimento deste corte sobre o peso da carcaça. Entretanto, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre sexo. As fêmeas apresentaram maior rendimento da região torácica e cervical sobre o peso da carcaça em relação aos machos.

QUADRO 13. Percentagens médias da região torácica e cervical sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo\*

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	20,99	20,47	20,73	20,17	20,60(b)
Fêmeas	20,82	21,80	21,11	21,78	21,38(a)
Médias	20,91	21,13	20,91	21,01	

\* Médias com letras desiguais na coluna diferem estatisticamente.

#### 4.2.2.6. Rendimento dos membros anteriores

As percentagens médias dos membros anteriores sobre o peso da carcaça dos coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 14. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 8A.

A análise de variância, mostra que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos rendimentos dos membros anteriores entre as rações. Observando-se o Quadro 14 os níveis de FENO nas rações não afetaram o rendimento dos membros anteriores sobre o peso da carcaça dos coelhos.

Entretanto houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre sexo (Quadro 8A). Os rendimentos dos membros anteriores so-

bre o peso da carcaça foram maiores entre os machos (Quadro 14).

QUADRO 14. Percentagens médias dos membros anteriores sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo\*

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	12,65	12,00	12,89	13,04	12,64(a)
Fêmeas	12,24	11,92	11,77	11,66	11,90(b)
Médias	12,45	11,96	12,33	12,35	

\* Médias com letras desiguais na coluna diferem estatisticamente.

#### 4.2.2.7. Rendimento da cabeça

As percentagens médias da cabeça sobre o peso da carcaça dos coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 15. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 8A.

A análise de variância mostra que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos rendimentos da cabeça entre as rações. Observando-se o Quadro 15, os níveis de FENO nas rações não afetaram o rendimento da cabeça sobre o peso da carcaça dos

coelhos, embora uma tendência de aumento da percentagem da cabeça é observada a medida que aumenta a proporção do FENO nas rações. Esta tendência de uma maior proporção da cabeça é observada a medida que o peso da carcaça diminui. Portanto nas carcaças mais leves, o peso de cabeça representa uma maior proporção. Isto também foi observado entre sexo onde, inclusive, as diferenças foram significativas ( $P < 0,05$ ) (Quadro 8A).

QUADRO 15. Percentagens médias da cabeça sobre o peso da carcaça dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo\*

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	10,15	10,23	10,31	10,69	10,34(b)
Fêmeas	10,65	10,35	10,83	11,08	10,73(a)
Médias	10,40	10,29	10,57	10,88	

\* Médias com letras desiguais na coluna diferem estatisticamente.

Resultados semelhantes com relação ao rendimento da cabeça sobre o peso da carcaça eviscerada foram obtidos por MOUCH - REK et alii (31), os quais encontraram 10,11% de rendimento de cabeça de coelhos abatidos aos 80 dias de idade.

## 4.2.3. Níveis de cálcio nos ossos

Os percentuais médios de cálcio nos ossos (femur) dos coelhos, de acordo com os níveis de FENO e o sexo, encontram-se no Quadro 16. A análise de variância respectiva encontra-se no Quadro 9A.

QUADRO 16. Percentuais médios de cálcio nos ossos (femur) dos coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo\*

Sexo	Níveis de FENO (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	20,35	21,02	20,89	19,47	20,43(a)
Fêmeas	22,42	21,35	21,41	22,06	21,81(b)
Médias	21,39	21,18	21,15	20,76	

\* Médias com letras desiguais na coluna diferem estatisticamente.

A incorporação do FENO nas rações deste experimento implicou em um aumento gradativo do teor de cálcio nas mesmas. Entretanto, pela análise de variância verificou-se que o nível de cálcio nos ossos não foi afetado significativamente ( $P < 0,05$ ) entre os animais recebendo as diferentes rações.

A explicação para este fato é dada por KENNEDY (29),

BESENÇON & LEBAS (8) e CHEEKE & AMBERG (16), os quais mostram que a excreção de cálcio pela urina em coelhos está relacionada com os níveis desse mineral no sangue. KENNEDY (29) afirma também que a baixa reabsorção do cálcio a nível renal é a razão da alta excreção desse mineral pela urina em coelhos. Isto explica a inalteração nos níveis de cálcio nos ossos de coelhos alimentados com as diferentes rações experimentais, mostrando que estes animais suportam níveis elevados de cálcio nas rações.

A análise de variância mostra, no entanto, diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) na percentagem de cálcio dos ossos entre os sexos. Observando o Quadro 16, as fêmeas apresentaram uma percentagem mais elevada de cálcio nos ossos em relação aos machos. Uma hipótese para explicar esta diferença seria a maior deposição de cálcio nos ossos pelas fêmeas a medida que se aproximam da idade de reprodução.

## 5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho podem ser extraídas as seguintes conclusões:

1) Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta do feno do terço superior da rama de mandioca foram, respectivamente: 41,29%, 41,95%, 43,72%, 33,77% e 36,63%.

2) O feno do terço superior da rama de mandioca é viável até o nível de 20% nas rações de coelhos em crescimento.

3) As características de carcaça não foram afetadas com os níveis de feno do terço superior da rama de mandioca nas rações.

4) O feno do terço superior da rama de mandioca apresenta um valor alimentício substancial para coelhos, considerando a sua composição química.

## 6. RESUMO

Este trabalho, realizado no Departamento de Zootecnia, da Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras, Região Sul do Estado de Minas Gerais, teve como objetivos, verificar a digestibilidade do feno do terço superior da rama de mandioca, variedade "Mantiqueira" (*Manihot esculenta*, Crantz), aos 15 meses de idade, para coelhos em crescimento e avaliar o desempenho e algumas características de carcaça de coelhos Nova Zelândia Branco.

No ensaio de digestibilidade foram utilizados 16 coelhos Nova Zelândia Branco aos 50 dias de idade, distribuídos em gaiolas de digestibilidade num delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2$  (2 rações x 2 sexos), com 8 animais para cada ração (4 machos e 4 fêmeas), sendo cada repetição constituída de 1 animal. Neste estudo foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta do feno do terço superior da rama de mandioca. Os valores encontrados foram: 41,29%, 41,95%, 43,72%, 33,77% e 36,63%, respectivamente.

sexo não teve efeito na digestibilidade do feno. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que o feno do terço superior da rama de mandioca apresenta um valor alimentício substancial para coelhos, considerando a sua composição química.

Para verificar o efeito dos níveis de feno do terço superior da rama de mandioca nas rações (0, 10, 20 e 30%) sobre as características de desempenho e carcaça, foram utilizados 32 coelhos da raça Nova Zelândia Branco dos 50 aos 70 dias de idade, distribuídos num delineamento experimental em blocos casualizados dentro de sexo (leves e pesados), com 8 animais cada bloco, num esquema fatorial 4 x 2 (4 rações x 2 sexos), com duas repetições dentro de cada bloco, sendo cada repetição constituída de 1 animal.

Os resultados obtidos mostraram que a inclusão do feno do terço superior da rama de mandioca não afetou significativamente o desempenho e as características de carcaça. Entretanto, observou-se uma tendência de melhores resultados de desempenho dos animais alimentados com a ração contendo 20% de feno.

## 7. SUMMARY

This work was undertaken at the Animal Science Department of "Escola Superior de Agricultura de Lavras", at Lavras, southern county of the state of Minas Gerais, aiming at verifying the digestibility of the hay made from the upper third of cassava foliage, variety "Mantiqueira" (*Manihot esculenta*, Crantz) at 15 months old, for growing rabbits and evaluating performance and some carcass characteristics of White New Zealand rabbits.

In the digestibility trial, 16 White New Zealand rabbits at 50 days old, were allocated in digestibility cages in a wholly randomized design in factorial scheme  $2 \times 2$  (2 rations  $\times$  2 sexes), with 8 animals for each treatment (4 males and 4 females), being each replicate constituted of 1 animal.

Aparent digestibility of dry matter, organic matter, crude protein, crude fiber and crude energy coefficients of the hay made from the upper third of cassava foliage were determined on this study. The values found were: 41,29%, 41,95%, 43,72%, 33,77% and 36,63%, respectively. Sex had no effects on the

digestability of the hay. By the results obtained in can be concluded that the hay made from the upper third of cassava foliage shows a substantial nutrition value for rabbits, considering its chemical compositions.

For the verification of the effects of the levels of hay, made from the upper third of cassava foliage, in the rations (0, 10, 20 and 30%) on performance and carcass characteristics, 32 White New Zealand rabbits averaging 50 to 70 days old were allocated in a randomized block design within sex (light and heavy), with 8 animals in each block, in a factorial scheme  $4 \times 2$  (4 rations  $\times$  2 sexes) with 2 replicates in each block, being each replicate constituted of 1 animal.

The results reached showed that inclusion of hay made from upper third of cassava foliage did not cause any significant effects on performance and carcass characteristics. But, a tendency of better performance results was observed in animals fed with a ration containing 20% of hay.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBINO, L.F.T.; FIALHO, E.T. & THIRÉ, M.C. Avaliação química e biológica de alguns alimentos usados em rações para frangos de corte. Concórdia, SC, CNPSA, 1983. 4p. (Comunicado técnico, 56).
2. ALVES, J.A.K. Níveis e períodos de utilização do feno de rama de mandioca sobre o desempenho e pigmentação de frangos de corte. Lavras, ESAL, 1983. 55p. (Tese Mestrado).
3. BANGHAN, W.N. A mandioca supera a alfafa. A Fazenda, New York, 45(8):27-9, agosto, 1950.
4. BARBOSA, C. Aproveitamento da parte aérea da mandioca na alimentação animal. Piracicaba, ESALQ, 1972. 71p. (Tese Mestrado).
5. BARRIOS, E.A. & BRESSANI, R. Chemical composition of the root and leaf in some varieties of manihot. Turrialba, Turrialba, Costa Rica, 17(3):314-20, Jul./Set., 1967.

6. BATLLORI, P.C. Cunicultura, 2 ed. Barcelona, E. Aedos, 1969. 216p.
7. BEDNARZ, M. & FRINDT, A. [Meat production of New Zealand White rabbits]. Oceana użytkowości miesnej królików rasy białej nowozelandzkiej. Roczniki Nauk Rolniczych, B (1979), 99(4):73-8. [Pl, en, ru, 14 ref.]. Zakład Hodowli Drobiu i Zwierząt Futerkowych SGGW-AR, Warsaw, Poland. In: Animal Breeding Abstracts, Edinburgh, 49(7):499, july, 1981. Abstract, 4230.
8. BESANÇON, P. & LEBAS, F. Utilization digestive réelle et retention du calcium par le lapin en croissance recevant un régime riche en calcium et en phosphore. Annales de Zootechnie, Paris, 18 (14): 437-43, 1969
9. BESEDINA, G.G. O vlijanii kletcatki na perevarimost'питател'nyh veshchestv u krolikov. [Effect of fibre on digestibility of nutrients by rabbits]. Krolik. Zver., 1969, (4):19-21. Russian. In: Nutrition Abstracts and Reviews, Aberdeen, 40(2):653, April, 1970. Abstract, 3768.
10. BRAGA, J.M. & DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e material vegetal. Revista Ceres, Viçosa, 21(113):73-83, janeiro/fevereiro, 1974.

11. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1959. v.25. 475p.
12. CARREGAL, R.D. Efeito da idade e de diferentes níveis de fibra bruta sobre a digestibilidade de nutrientes de rações para coelhos em crescimento. Piracicaba, ESALQ, 1976. 70p. (Tese Mestrado).
13. \_\_\_\_\_. Efeito de raças, de diferentes níveis de proteína e fibra bruta, sobre a digestibilidade de nutrientes em rações para coelhos em crescimento. Jaboticabal, UNESP, 1983. 117p. (Tese de Livre-docência).
14. CESAR, J.S. Efeitos da utilização dos fenos de confrei e de rama de mandioca sobre o desempenho de poedeiras e na coloração da gema do ovo. Lavras, ESAL, 1981. 42p. (Tese Mestrado).
15. CHAPIN, R.E. & SMITH, S.E. The calcium tolerance of growing and reproducing rabbits. Cornell Vet., 1967, 57:480-91, [New York State Coll. Agric., Cornell Univ., Ithaca.]. In: Nutrition Abstract and Reviews, Aberdeen, 38(3):1023, July, 1968. Abstract, 6085.
16. CHEEKE, P.R. & AMBERG, J.W. Comparative calcium excretion by rats and rabbits. Journal of Animal Science, Champaign, 37(2):450-4, August, 1973.

17. CORRÊA, H. Produção e composição química de raízes e ramas de mandioca em diversas épocas de colheita e efeitos da poda na produção de raízes. Viçosa, U.F.V., 1972. 49p. (Tese Mestrado).
18. De BLAS, J.C.; PEREZ, E.; FRAGA, M.J.; RODRIGUES, J.M. & GALVEZ, J.F. Effect of diet on feed intake and growth of rabbits from weaning to slaughter at different ages and weights. Journal of Animal Science, Champaign, 52(6): 1225-32, June, 1981.
19. DEVENDRA, C. The nutritive value of cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) leaves as a source of protein for ruminants in Malaysia. Malaysian Agricultural Research and Development Inst. (MARDI), Serdang, Selangor, Malaysia-MARDI. Research Bulletin, (Malaysia), 7(1):112-7, Apr. 1979. [En] tables, 20 ref., summaries (En, Malay) KIT (B 2672) ISSN 0126-5709 PT. In: Abstracts on Tropical Agriculture, Amsterdam, 7(2):96, February, 1981. Abstract, 34502.
20. ECHANDI, M.O. O valor de la hariña de hojas e tallos deshidratados de yuca en la producion de leche. Turrialba, Turrialba, Costa Rica, 2:1966-9. 1952.
21. ERICKSSON, S. Metabolism of rabbits at diferent levels of crude fiber and protein. Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler, Uppsala, 19:107-8, 1952.

22. EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, J.M. da & O'DONOVAN, P.B. Efeito da suplementação com feno da parte aérea da mandioca sobre o consumo e digestibilidade da palha de arroz. Campo Grande, MS, CNPGC, 1979. 3p. (Comunicado técnico, 1).
23. FERRARA, B.; DILELLA, T. & ZICARELLI, L. 1970. |Meat production of New Zealand White rabbits. I. Growth rate and food conversion index.|. Atti Soc. Ital. Sci. Vet., 1969, 23:543-8. |It. witch Fr, Eng. summs||Ist. Zootec. Gen., Univ. Naples, Portici.|. In: Animal Breeding Abstracts, Edinburgh, 39(1):166, March, 1971. Abstract, 1030.
24. FRANCK, Y. & COULMIN, J.P. Use of ground straw as a source of crude fibre in fattening rabbit feeding a comparison of two crude fibre levels. Ann.Zoot., Paris, 28(1):131, 1979.
25. GLOVER, J. & DUTHIE, D.W. The apparent digestibility crude protein by non ruminants and ruminants. Journal of Agricultural Science, New York, 51(3):289-93, December, 1958.
26. GRAMACHO, D.D. Contribuição ao estudo químico-tecnológico do feno da mandioca. In: PROJETO mandioca. Cruz das Almas, BRASCAN-NORDESTE, s.d. p.143-53.

27. HECKMANN, F.W. & MEHNER, A. Versuche über den Eiweiss-und Rohfasergehalt in Alleinfuttern für Jungmastkaninchen. |Protein and crude fibre contents of mixed feeds for fattening young rabbits. | Arch. Geflügelzucht Kleintierk., 1970. 19:29-43. |Bundesforschungsanst. Kleintierz., 31 Celk, Dörnbergstr. 25-27| German: Russian and English summaries. In: Nutrition Abstract and Reviews, Aberdeen, 41(1):299, Jan., 1971.
28. HORWITZ, W. ed. Official methods of analysis of the association of official analysis chemists. 12 ed. Washington, Association of Official Analysis Chemists, 1975. 957p.
29. KENNEDY, A. The urinary excretion of calcium by normal rabbits. J. Comp. Path., London, 75:69-74, 1965.
30. MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, N.W. & SINGSEN, E.P. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. Research Report, Madison, 7:3-11, 1965.
31. MOUCHREK, E.; VIANA, L. de S. & GONTIJO, V. de P. Índices básicos para melhoramento da alimentação e manejo de coelhos mestiços. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7 (75):14-6, março, 1981.
32. NORMANHA, E.S. Farelo de ramas e folhas de mandioca. O A - grônômico, Campinas, 14(5/6):16-9, maio/junho, 1962.

33. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients requirement of rabbits. Washington, National Academy of Science, 1977. 30p.
34. OLIVEIRA, J.P. Valor nutritivo do feno e da silagem da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). Lavras, ESAL, 1984. 58p. (Tese Mestrado).
35. OMETTO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo, Ceres, 1981, 425p.
36. PEREIRA, A.S. Aproveitamento da parte aérea da mandioca. A rural. São Paulo, 43(506):9, junho, 1963.
37. PROTO, V. Alimentazione del coniglio da carne. Rivista di Coniglicoltura, Bologna, (7):17-32, Luglio, 1980.
38. RAJAGURU, A.S.B. Manioc leaf meal as a protein supplement for broilers. Department of Animal Husbandry, University of Peradeniya, Peradeniya, Sri Lanka. Journal of the National Agricultural Society of Ceylon, (Sri Lanka), 16:31-6, 1979 |En| tables, 6 ref.; summary |En| KIT (B 2567) HD. In: Abstracts on Tropical Agriculture, Amsterdam, 7(9):72, September, 1981.

39. RAJAGURU, A.S.B.; RAVINDRAN, V. & RANAWEERA BANDA, R.M. Manioc leaf meal (*Manihot esculenta*, Crantz) as a source of protein for fattening swine. Department of Animal Husbandry, University of Peradeniya, Peradeniya, Sri Lanka. Journal of the National Science Council of Sri Lanka, (Sri Lanka), 7(2):105-10, 124, 127; Dec. 1979 |En| tables. 10 ref.; summaries (En, Sinhala, Tamil) KIT (B 2866) ISSN 0300-9254TT. In: Abstracts on Tropical Agriculture, Amsterdam, 7(1):64, January, 1981. Abstract, 33877.
40. REED, J.D.; McDOWELL, R.E.; VAN SOEST, P.J. & HORVATH, P.J. Condensed tannins: A factor limiting the use of cassava forage. Journal of the Science of Food and Agriculture, London, 33(3):213-20, March, 1982.
41. RICHARDS, C.R.; HAENLEIN, G.F.W.; CONNOLLY, J.D. & CALHOLIN, M.C. Forage digestion by rabbits compared to crude fiber, methoxyl and crude protein contents as indicators of digestion by ruminants. Journal of Animal Science, Campaign, 21(1):73-7, February, 1962.
42. ROSS, E. & ENRIQUEZ, F.Q. The nutritive value of cassava leaf meal. Poultry Science, Menasha, 48(3):846-53, May, 1969.
43. SABATIER, H. Le lapin et son élevage professionnel. Paris, Dimod. 267p. 1971.

44. SILVA, J.F.C. da. Restos culturais e industriais na alimentação de ruminantes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(78):40-7, junho, 1981.
45. SILVA, D.J. Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos), Viçosa, U.F.V., 1981. 166p.
46. SLADE, L.M. & HINTZ, H.F. Comparison of digestion in horses, ponies, rabbits and guinea pigs. Journal of Animal Science, Champaign, 28(6):842-3, June, 1969.
47. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. Statistical Methods. 6 ed. Ames Iowa State University Press, 1967. 593p.
48. SWAIN, T. & HILLIS, W.E. The phenolic constituents of prunus domestics. Journal of the Science of Food and Agriculture, London, 10(2):135-44, February, 1959.
49. TOCCHINI, M. & TARDINI, A. Alcune notizie sulle enteriti del coniglio. Rivista di Zoot. e Vet., Itália, 2:175-82, 1975
50. TOLEDO, F.F. de. Estudo do aproveitamento integral da planta de mandioca. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 19:151-76, 1962.
51. ZINSLY, C.F. Eficiência do coelho comparada à do carneiro na determinação de digestibilidade de nutrientes de algumas leguminosas forrageiras, Piracicaba, ESALQ, 1972, 84 p. (Tese Doutorado).

A P E N D I C E

QUADRO 1A - Composição química dos ingredientes das rações experimentais com base na matéria seca total.

Ingredientes	Matéria seca (%)	Proteína bruta (%)	Energia bruta Kcal/kg	Fibra bruta (%)	Matéria Orgânica (%)	Cálcio (%)	Fosfato total (%)	Tanino mg/100g
Milho	85,40	10,75	4152,74	1,67	-	0,029	0,25	-
Farelo de soja	87,46	47,63	4443,51	7,37	-	0,330	0,66	-
Farelo de trigo	87,54	17,80	4394,76	7,40	-	0,120	1,20	-
Sabugo de milho	85,94	4,52	4237,18	40,72	-	0,085	0,06	-
Feno da rama de mandioca	86,18	17,59	4474,13	26,22	90,43	2,060	0,28	1014,30

## QUADRO 2A - Suplemento vitamínico (por 1.5 kg de complexo)

Ingredientes	Quantidades
Vitamina A	10.000.000 UI
Vitamina D <sub>3</sub>	1.000.000 UI
Vitamina E	5.000 UI
Vitamina K <sub>3</sub>	2.000 mg
Vitamina B <sub>1</sub>	1.600 mg
Vitamina B <sub>2</sub>	3.300 mg
Niacina	22.000 mg
Pantotenato de Cálcio	16.000 mg
Vitamina B <sub>6</sub>	1.500 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	25 mg
Bacitracina de Zinco	30.000 mg
Antioxidante	20.000 mg
Veículo q.s.p.	1.500 g

## QUADRO 3A - Suplemento mineral (por 500 g do complexo )

Ingredientes	Quantidades
Ferro	70.000 mg
Zinco	50.000 mg
Manganês	25.000 mg
Cobre	7.000 mg
Cobalto	700 mg
Iôdo	1.000 mg
Selênio	100 mg
Veículo q.s.q.	500 mg



QUADRO 4A - Coeficientes médios de digestibilidade das rações experimentais.\*

Componentes químicos	Rações		Médias de Sexo	
	Basal	Teste	Macho	Fêmea
Matéria seca	66,27 (a)	58,78 (b)	62,60 (a)	62,46 (a)
Matéria orgânica	66,52 (a)	59,15 (b)	62,92 (a)	62,74 (a)
Proteína bruta	80,59 (a)	69,53 (b)	74,31 (a)	75,82 (a)
Fibra bruta	27,40 (a)	20,31 (a)	28,19 (a)	28,53 (a)
Energia bruta	68,20 (a)	58,73 (b)	63,57 (a)	63,37 (a)

\*Médias com letras desiguais na linha diferem estatisticamente.

QUADRO 5A - Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade das rações experimentais.

Causas de Variação	G.L.	Quadrados Médios				
		Matéria seca	Matéria orgânica	Proteína bruta	Fibra bruta	Energia bruta
Ração	1	224,6251**	217,2676**	478,1877**	14,5733 ns	358,8183**
Sexo	1	0,0798 ns	0,1190 ns	7,6868 ns	0,4727 ns	0,1463 ns
Ração x Sexo	1	0,00004 ns	0,0056 ns	0,0798 ns	0,4193 ns	0,0885 ns
Resíduo	12	2,7707	2,4716	5,6196	5,4603	3,3994
Coefficientes de variação	(%)	2,66	2,50	3,16	8,24	2,90

\*\* Significância ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 6A - Análise de variância das características de desempenho dos coelhos.

Causas de variação	G.L.	Quadrados Médios		
		Ganho de peso	Consumo de ração	Conversão alimentar
Ração	3	18.100,13 ns	85.525,75 ns	0,5141 ns
Sexo	1	465,13 ns	80.601,13 ns	0,1561 ns
Ração x Sexo	3	12.803,46 ns	14.713,54 ns	0,1957 ns
Blocos dentro de sexo	2	21.845,00 ns	81.300,00 ns	1,1178 ns
Resíduo	21	25.013,00	81.444,45	1,2135
Coeficientes de Variação (%)		23,05	12,17	31,43

- Significância ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 7A - Pesos médios de carcaça com cabeça (g) de coelhos de acordo com os níveis de FENO e o sexo.

Sexo	Níveis de feno (%)				Médias
	0	10	20	30	
Machos	1188	1138	1170	1057	1138
Fêmeas	1109	1145	1096	1054	1101
Médias	1149	1142	1133	1056	

CV = 9,39%

QUADRO 8A - Análise de variância das características de carcaça dos coelhos.

Causas de variação	G.L.	Quadrados Médios						
		Peso ao abate	Rend. de carcaça	Rend. dos quartos posteriores	Rend. da região lombar	Rend. dos membros anteriores	Rend. da região torácica e cervical	Rend. da cabeça
Ração	3	43.014,58ns	0,4020ns	0,6083ns	3,0570ns	0,3695ns	0,0937ns	0,5397ns
Sexo	1	37.812,50ns	0,9385ns	4,3292*	0,7657ns	4,4700**	4,7741**	1,2012*
Ração x Sexo	3	12.393,75ns	1,6058ns	1,3079ns	2,8303ns	0,7368ns	1,2757ns	0,0660ns
Blocos dentro do sexo	2	97.666,00*	3,0625ns	1,0903ns	6,7988*	2,9833**	2,0327*	2,3948**
Resíduo	21	24.625,26	3,4827	0,6866	1,1556	0,4193	0,5444	0,2000
Coef. de variação	(%)	8,65	3,02	2,72	4,17	5,28	3,52	4,25

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 9A - Análise de variância dos níveis de cálcio nos ossos (femur) dos coelhos.

Causas de Variação	G.L.	Quadrado Médio
Ração	3	0,5407 ns
Sexo	1	15,1938 **
Ração x Sexo	3	2,5235 ns
Blocos dentro de Sexo	2	4,3928 ns
Resíduo	21	2,3035

CV = 7,19%

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade