

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
MESTRADO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

DANIELA VIEIRA DE SOUZA

**CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA CARNE DE
COELHOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO
FARELO DE COCO**

**FORTALEZA
2007**

DANIELA VIEIRA DE SOUZA

**CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA CARNE DE COELHOS ALIMENTADOS
COM RAÇÕES CONTENDO FARELO DE COCO**

**Dissertação submetida à
Coordenação do Curso de Pós-
Graduação em Tecnologia de Alimentos
como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Tecnologia de
Alimentos.**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jorge Fernando Fuentes Zapata

FORTALEZA

2007

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Cristina Azevedo U. Melo CRB-3/572

S714c Souza, Daniela Vieira de

Características de qualidade da carne de coelhos alimentados com ração contendo farelo de coco / Daniela Vieira de Souza.

60 f., enc.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
Área de Concentração: Tecnologia de Alimentos
Orientador: PhD. Jorge Fernando Fuentes Zapata

1. Cor da carne 2. Resistência ao corte 3. Perdas por cocção 4. Perfil de ácidos graxos I. Zapata, Jorge Fernando Fuentes (orient.) II. Universidade Federal do Ceará – Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos III. Título

CDD 664

DANIELA VIEIRA DE SOUZA

**CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA CARNE DE COELHOS ALIMENTADOS
COM RAÇÕES CONTENDO FARELO DE COCO**

Dissertação submetida à banca examinadora da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos em 27 de abril de 2007.

Prof. Dr. Jorge Fernando Fuentes Zapata
Orientador
Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFC

Dr. Ednardo Rodrigues Freitas
1º Examinador
Departamento de Zootecnia – UFC

Dra. Deborah dos Santos Garruti
2º Examinador
EMBRAPA Agroindústria Tropical

Profa. Dra. Antônia Lucivânia de Sousa Monte
Faculdade de Tecnologia – Sobral
3º Examinador

Profa. Dra. Elisabeth Mary Cunha da Silva
Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFC
4º Examinador

Dedico este trabalho
à **Deus** pela força para enfrentar os obstáculos.

Aos meus pais, **José e Gersíria**,
pelo amor e proteção.

Ao meu esposo e amigo **Edilberto**,
pela compreensão nas minhas ausências e impaciências.

Aos meus irmãos, **Ney Sandro e Adriana**,
pela família que formamos.

AGRADECIMENTOS

Início agradecendo à **Deus**, pela sua constante presença em todos os momentos de minha vida.

À **Universidade Federal do Ceará** pela oportunidade de realização do mestrado.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pela bolsa de estudo a mim concedida.

Aos meus pais, **José Rodrigues de Souza** e **Maria Gersíria Vieira de Souza**, pelos exemplos de caráter, honestidade, coragem, amor, determinação e perseverança; pela educação e ensinamentos de vida que me tornaram a pessoa que sou hoje; pelo amparo, palavras de incentivo e força nos momentos de tristeza e desespero; pelo amor e carinho em todos os momentos que precisei; pela confiança que sempre depositaram em mim; pelas orações para que tudo desse certo. Por todo esforço que sempre fizeram para que eu pudesse chegar até aqui. A eles devo tudo.

Ao meu esposo, **Edilberto Fraga da Silva**, pelo ombro amigo sempre disposto a ouvir meus desabafos; pelos braços abertos que me acolheram nos momentos de dificuldade e acalentaram meus prantos nas horas de desespero em que eu pensei em desistir; pelo estímulo, companheirismo e apoio incondicional; pela cumplicidade e esforço para que eu conseguisse vencer mais esse desafio.

Aos meus irmãos, **Ney Sandro Vieira de Souza** e **Adriana Vieira de Souza**, pelo apoio, incentivo e torcida muitas vezes em silêncio, que juntamente com meus demais familiares representam o meu maior alicerce de vida e são os maiores incentivadores na busca da realização dos meus sonhos.

Ao professor **Dr. Jorge Fernando Fuentes Zapata**, pela orientação, ajuda, confiança depositada e amizade; pelos ensinamentos e incentivos. Mais que um professor, um amigo com quem interagi tantos anos e com quem participei de lutas que me trouxeram cada vez mais experiência e amadurecimento e, sem dúvida, um professor no sentido profundo da palavra.

Ao **Dr. Ednardo Rodrigues de Freitas**, pela paciência, compreensão e ajuda nas análises estatísticas.

À pesquisadora **Deborah dos Santos Garruti**, pela atenção e valiosa contribuição nesse trabalho.

Ao **Manoel Alves de Souza Neto**, pela ajuda inestimável nas análises de cromatografia, cor e textura.

À **Dra. Antônia Lucivânia de Sousa Monte**, pela disposição em participar da minha banca, pelas sugestões e correções.

À professora **Dra. Elisabeth Mary Cunha da Silva**, pelas correções nesse trabalho.

Às minhas grandes amigas, **Ana Lúcia Fernandes Pereira, Tatiana Fontoura Vidal e Virgínia Kelly Gonçalves Abreu**, que muito intimamente compartilharam uma palavra amiga, uma história, uma graça, a alegria de um bom riso num momento de descontração. Muito obrigada pela força que sempre me deram e pela calma que me passaram; pelo apoio, estímulo e ajuda imprescindível (nas análises, nas correções e sugestões e nas formatações) sem as quais grande parte deste trabalho não teria se tornado possível. Aproveito para dizer que podem sempre contar comigo! Entre nós fica provado que as grandes amizades suportam grandes desafios.

Aos funcionários do Laboratório de Carnes, **Luís Alves Bitu e Rozelúcia Barrôzo**, pela amizade e ajuda inestimável na realização do experimento.

Ao **Departamento de Zootecnia da UFC** e **funcionários** que contribuíram neste experimento.

Ao secretário do curso de mestrado **Paulo Mendes**, por sua paciência, atenção e amizade.

À minha amiga, **Ana Paula de Souza**, pela constante disposição a me ajudar e pela nossa amizade sempre presente desde a graduação.

Às minhas amigas de mestrado, **Daniele Sales, Maria Alves, Aline Fernandes e Ana Maria Uchoa**, pelos momentos de alegria compartilhados e laços de amizade construídos.

À todos os meus **familiares**, pela força e apoio em todos os momentos.

À **todos** que participaram direta e indiretamente, com ações ou palavras de incentivo e que tornaram possível a execução deste trabalho.

Quantas vezes nós pensamos em desistir,
deixar de lado o ideal e os sonhos;
Quantas vezes batemos em retirada,
com o coração amargurado pela injustiça;
Quantas vezes sentimos o peso da responsabilidade,
sem ter com quem dividir;
Quantas vezes sentimos solidão,
mesmo cercado de pessoas;
Quantas vezes falamos, sem sermos notados;
Quantas vezes lutamos por uma causa perdida;
Quantas vezes voltamos para casa com
a sensação de derrota;
Quantas vezes aquela lágrima, teima em cair,
justamente na hora em que precisamos parecer fortes;
Quantas vezes pedimos a Deus
um pouco de força, um pouco de luz;
E a resposta vem, seja lá como for,
um sorriso, um olhar cúmplice,
um cartãozinho, um bilhete, um gesto de amor;
E a gente insiste;
Insiste em prosseguir, em acreditar,
em transformar, em dividir,
em estar, em ser;
E Deus insiste em nos abençoar,
em nos mostrar o caminho:
Aquele mais difícil,
mais complicado, mais bonito.
E a gente insiste em seguir,
por que tem uma missão...
SER FELIZ!
Sempre...

Autor desconhecido.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da inclusão de farelo de coco (FC) na ração de coelhos (Nova Zelândia Branco x Califórnia) sobre a composição centesimal, propriedades físicas e funcionais e perfil de ácidos graxos da carne. Também foi determinada a relação de ácidos graxos poliinsaturados para saturados (P/S). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco níveis de inclusão na ração (0,00; 6,25; 12,50; 18,75 e 25,00%) e doze repetições por tratamento, totalizando 60 coelhos. O aumento dos níveis de FC na ração não afetou ($p>0,05$) a composição centesimal, o pH e as perdas de peso por cocção (PPC) da carne. Os níveis de FC na ração tiveram efeito quadrático sobre a capacidade de retenção de água (CRA) e linear sobre a resistência ao corte (RC) da carne. As rações contendo 25,00% de FC produziram carne com menores ($p<0,05$) valores de CRA e aquelas contendo 18,75 e 25,00% de FC produziram carnes com maiores ($p<0,05$) valores de RC que a carne do tratamento com 0,00% de FC. Nas carnes provenientes das rações contendo 12,50, 18,75 e 25,00% de FC o componente de cor a^* teve valores maiores ($p<0,05$) que o da carne da ração com 0,00% de FC. O componente de cor b^* foi afetado linearmente pelos níveis de FC na ração e todas as rações contendo FC produziram carnes com valores de b^* mais altos ($p<0,05$) que aquela proveniente da ração com 0,00% de FC. Dentre os ácidos graxos mais abundantes na carne de coelho o palmitoléico, o esteárico e o linolênico foram afetados linearmente pelo nível de FC na ração. Em relação ao nível desses ácidos graxos na carne dos coelhos alimentados com 0,00% de FC observou-se menores ($p<0,05$) níveis de ácido palmítico na carne proveniente de todas as rações contendo FC; maiores ($p<0,05$) níveis dos ácidos mirístico e esteárico e menor ($p<0,05$) de ácido palmitoléico na carne proveniente da ração com 25,00% de FC e menor ($p<0,05$) nível de ácido linolênico nas carnes provenientes das rações contendo 18,75 e 25,00% de FC. A relação P/S na carne de coelho não foi afetada significativamente ($p>0,05$) pelos tratamentos, indicando que a inclusão desse subproduto na ração de coelhos é viável até 25,00%.

PALAVRAS-CHAVE: Cor da carne. Resistência ao corte. Perdas por cocção. pH. Perfil de ácidos graxos.

ABSTRACT

The objective of this work was to assess the effect of feeding rabbits (White New Zealand x Californian) with diets containing coconut meal (CM) on meat proximal composition, physical and functional properties and fatty acid profile. The ratio polyunsaturated to saturated (P/S) fatty acids in the meat was also assessed. The experiment utilized 60 rabbits in a complete randomized design with diets containing five levels of CM (0.00, 6.25, 12.50, 18.75 and 25.00%) and 12 animals per treatment. Increasing levels of CM in the diet did not affect ($p>0.05$) meat proximal composition, pH or cooking losses (CL). CM levels in the diets showed a quadratic effect on meat water holding capacity (WHC) and a linear effect on meat shear force (SF). Diets containing 25.00% CM produced meat with lower ($p<0.05$) WHC and those containing 18.75 and 25.00% CM produced meat with higher ($p<0.05$) SF than that from the diet with 0.00% CM. Color component a^* in meat from diets containing 12.50, 18.75 and 25.00% CM was higher ($p<0.05$) than that in the meat from the diet with 0.00% CM. Meat color component b^* was linearly affected by CM levels and all diets containing CM produced meats with higher ($p<0.05$) b^* values than that from the 0.00% CM. The levels of palmitoleic, stearic, and linolenic acids in the meat were linearly affected by dietary CM levels. When compared to the levels of fatty acids in the meat from the 0.00% CM diet, palmitic acid was lower ($p<0.05$) in the meat from all diets containing CM; myristic acid and stearic acid levels were higher ($p<0.05$) and palmitoleic acid level was lower ($p<0.05$) in the meat from the diet containing 25.00% CM and linolenic acid level was lower ($p<0.05$) in meats from diets containing 18.75 and 25.00%. The relation P/S in the meat was not affected ($p>0.05$) by the levels of CM in the diets suggesting that the inclusion of this by-product in the diets is feasible even at the 25.00% level.

KEY-WORDS: Meat color. Shear force. Cooking losses. pH. Fatty acid profile.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	CUNICULTURA	14
2.2	PRODUÇÃO E CONSUMO DA CARNE DE COELHO	16
2.3	QUALIDADE DA CARNE DE COELHO.....	17
2.3.1	Composição centesimal.....	18
2.4	FONTES NUTRICIONAIS ALTERNATIVAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	20
2.5	FARELO DE COCO	22
2.6	FARELO DE COCO NA RAÇÃO DE MONOGÁSTRICOS	28
3	MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1	LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	30
3.2	DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO	30
3.3	DETERMINAÇÕES	34
3.3.1	Composição centesimal.....	34
3.3.2	pH.....	34
3.3.3	Capacidade de retenção de água (CRA).....	34
3.3.4	Perdas de peso por cocção (PPC)	35
3.3.5	Resistência ao corte (RC).....	35
3.3.6	Cor.....	35
3.3.7	Perfil de ácidos graxos da carne de coelho	36
3.3.7.1	Preparação dos extratos de metil ésteres de ácidos graxos.....	36
3.3.7.2	Análises cromatográficas dos metil ésteres de ácidos graxos	36
3.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	38
4.2	PROPRIEDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS	39
4.2.1	Cor.....	42
4.3	PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE	44
4.4	RELAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS PARA SATURADOS (P/S) DA CARNE DE COELHO	48
5	CONCLUSÕES	50
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

1 INTRODUÇÃO

No futuro, a população humana sofrerá com o problema de carência de proteína, tanto nas grandes cidades como no meio rural. Nesse contexto, a criação de coelhos domésticos (*Oryctolagus cuniculus*) vem a ser uma alternativa valiosa. Entretanto, no Brasil essa alternativa tende a se apresentar de forma limitada tanto no âmbito da subsistência familiar quanto em escala comercial.

A carne de coelho é considerada mais magra e mais saudável quando comparada às carnes bovina, ovina e suína. Além disso, é altamente digerível, saborosa, baixa em calorias, gorduras e colesterol sendo freqüentemente recomendada pelos nutricionistas em detrimento dessas outras carnes (HERNÁNDEZ et al., 2000). Contudo, esse tipo de alimento é considerado um produto de consumo limitado.

Na produção animal, a alimentação representa a maior parcela dos custos totais. Com isso, a busca por alimentos alternativos que possam ser utilizados nas rações de coelhos tem sido motivo de pesquisas (FURLAN et al., 2003b; SCAPINELLO et al., 1999). Contudo, devem ser levados em consideração a localização geográfica, a disponibilidade, o valor e os custos desses ingredientes.

No Nordeste do Brasil, dentre os alimentos alternativos utilizados na alimentação animal, pode-se destacar o farelo ou torta de coco, subproduto obtido da extração do óleo, que pode ser um substituto parcial do milho e do farelo de soja nas rações de monogástricos (BRAGA et al., 2005).

Segundo Creswell e Brooks (1971), a utilização do farelo de coco (FC) na ração de animais fornece um alimento com proteína de boa qualidade em áreas onde a disponibilidade de outras fontes de proteína é escassa, contribuindo assim, para suprir a exigência protéica dos coelhos. O FC apresenta um teor de 20 a 25% de proteína bruta, nutriente com participação considerável no custo da alimentação (JÁCOME et al., 2002; ROSTAGNO; SILVA; COSTA, 1983).

O FC também pode ser usado na ração como uma fonte energética pelo seu conteúdo lipídico (JÁCOME et al., 2002), no entanto apresenta a desvantagem da gordura do coco ser composta principalmente de ácidos graxos saturados (GROBAS; MATEOS, 1996) com destaque para os ácidos láurico (47%) e mirístico

(18%). A incorporação de gordura animal ou vegetal na alimentação animal é atrativa do ponto de vista econômico, desde que elas sejam fontes de energia de baixo custo. Contudo, em animais monogástricos como os coelhos, a quantidade e proporção dos ácidos graxos na carne e nos tecidos gordurosos mudam com a dieta (HERNÁNDEZ et al., 2000) e isto pode afetar, de forma adversa, a qualidade da carne deste animal.

Nas últimas décadas a prevalência de doenças cardiovasculares tem aumentado progressivamente, tornando-se um grave problema de saúde pública, pois contribuem significativamente como grupo causal de mortalidade em todas as regiões brasileiras. Dentre os fatores de risco dessas doenças estão alguns hábitos relacionados ao estilo de vida, como dieta rica em energia, gorduras saturadas, colesterol e sal, bem como consumo de bebida alcoólica, tabagismo e sedentarismo (CASTRO et al., 2004; LIMA et al., 2000).

De acordo com Castro et al. (2004), modificações na composição lipídica da dieta, notadamente no que se refere à quantidade e qualidade dos ácidos graxos ingeridos, podem promover alterações nos níveis séricos de colesterol, evidenciando o efeito da dieta sobre esse parâmetro sanguíneo. Assim, dietas ricas em ácidos graxos saturados e pobres em poliinsaturados aumentam as concentrações do colesterol sanguíneo. Contudo, diferentes classes de ácidos graxos saturados podem ter efeitos diferentes na concentração relativa das lipoproteínas plasmáticas (HU et al., 1999).

Existe uma associação positiva entre a ingestão de gordura saturada e a prevalência dessas doenças, bem como uma associação negativa com a ingestão de gorduras insaturadas (LIMA et al., 2000). Portanto, a ingestão de ácidos graxos saturados parece estar fortemente relacionada com a incidência de infarto do miocárdio (CASTRO et al., 2004).

Desta forma, espera-se que a inclusão moderada de FC na ração de coelhos, apesar de conter ácidos graxos saturados e de modificar a composição lipídica da carne, possa constituir-se em uma alternativa viável, não afetando a qualidade nutricional dessa carne. Diante disto o objetivo geral deste estudo foi a verificação do efeito da inclusão do farelo de coco na ração de coelhos sobre a composição centesimal, as propriedades físicas e funcionais e o perfil de ácidos graxos da carne.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CUNICULTURA

Por definição, a cunicultura é o ramo da Zootecnia que trata da criação racional e econômica do coelho doméstico. De acordo com os objetivos da criação, a cunicultura pode ser direcionada para a produção de carne, pele ou pêlos. A produção de proteína animal para o consumo humano, em curto período de tempo e a custos mínimos, tem se constituído em fator de muito trabalho e dedicação de técnicos e criadores (ACBC, 2004).

Segundo Silva (2006), além da carne de qualidade (branca, macia e saborosa), a rentabilidade da cunicultura comercial é resultado da comercialização da pele (indústria de confecções, artesanatos e cola), couro (indústria de artefatos de couro), pêlo (feltros e artesanato), patas dianteiras e cauda (confecção de chaveiros); cérebro (produção de tromboplastina e medicamentos), orelhas (fabricação de gelatina), vísceras (farinha de carne em rações de animais), urina e fezes (adubos orgânico e rações para outros animais), urina (veículo de perfumes) e sangue (soro).

Os coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) são pequenos animais mamíferos, monogástricos, herbívoros, bastante prolíferos, cujo período de gestação é de apenas 30 dias, sendo esta sua principal característica (VIEIRA, 1981). Sua classificação taxonômica completa é a seguinte: Reino: Animal; Sub-reino: Metazoa (pluricelulares); Tipo: Cordados (vertebrados); Sub-tipo: Craneados; Classe: Mamíferos; Sub-classe: Vivíparos; Ordem: *Lagomorpha*; Família: *Leporidae*; Sub-família: *Leporinae*; Gênero: *Oryctolagus*; Espécie: *cuniculus* (ACBC, 2004; SILVA, 1998).

Adicionalmente, é uma espécie que apresenta elevado rendimento produtivo, em ritmo intenso, visto que na fase de crescimento alcançam ganhos de peso médio de 40 gramas por dia, atingindo a idade de abate 40 dias após a desmama, quando se utilizam dietas devidamente balanceadas representando uma conversão alimentar comparável à do frango comercial (DE BLAS, 1984).

Seu conhecimento pelo homem corresponde à era pré-histórica nos meados da Era Terciária. A origem geográfica desta espécie é muito discutida, posto que

existem relatos que indicam sua procedência da Ásia Central, de onde emigrou para a Europa e posteriormente para o norte da África. No entanto, outros autores reportam que tenha se originado na Península Ibérica e na Espanha e outros acreditem que tiveram como berço a África e só depois povoaram a Europa (VIEIRA, 1981). As primeiras referências sobre os coelhos se devem aos fenícios através dos escritos relacionados às expedições no Norte da África e Península Ibérica, onde esta última foi denominada "i-she-fan-im" que significa "terra dos coelhos" (ACBC, 2004).

O coelho era considerado símbolo na Espanha quando este país foi invadido pelos Romanos. Logo, foram os Romanos que disseminaram o coelho com o objetivo da caça e os primeiros povos a manter os coelhos em gaiolas, que eles chamavam de "leporia" (MORAES, 2000). A domesticação teve início por volta do ano 1000 d.C. com as recomendações de guardar os coelhos caçados nos leporários. Somente no século XIX, a criação em cativeiro se desenvolveu em toda a Europa.

De acordo com Lopes e Souza (1999), o coelho teve sua evolução dividida nos seguintes períodos: até o início do século XX, houve a difusão do coelho no mundo; do início do século XX até os anos 50, só existiam raças não definidas; nos anos 60, apareceram as raças puras; nos anos 70, surgiram as raças cruzadas; na década de 80, a tecnologia européia teve importantes avanços: os animais ganhavam cerca de 40g/dia de peso, surgiram no mundo grandes empresas e começaram a serem desenvolvidas pesquisas na Europa e, por último, nos anos 90, surgiram os coelhos híbridos.

Na década de 70, no Brasil, surgiu a Associação Nacional dos Criadores de Coelhos com o aparecimento de grandes criadores, havendo na década de 80 uma verdadeira explosão na cunicultura brasileira, principalmente no Paraná com o programa "Nosso Coelho", com 40 cooperativas (LOPES; SOUZA, 1999).

2.2 PRODUÇÃO E CONSUMO DA CARNE DE COELHO

A carne de coelho representa 1,2% do total de carne produzida na União Européia, sendo que as regiões produtoras mais importantes são Itália, Espanha e França (FAO STAT, 2004). É amplamente difundida em quase toda a Europa, bem como em outros países como Ucrânia, China e Rússia, onde são consumidos mais de 100.000t de carne de coelho por ano (CASTELLINI et al., 1998).

Contudo, o sabor adocicado deste tipo de carne, as habilidades culinárias necessárias que requerem um maior tempo de preparação bem como às diferenças culturais entre os consumidores tem limitado o seu consumo nas formas culinárias tradicionais usadas para as outras carnes. Por este motivo a indústria moderna começa a utilizar a carne de coelho em embutidos, empanados e produtos cozidos prontos para consumir. Esse processo inclui a cominuição da carne bem como a mistura com ingredientes de diferentes origens. (CAVANI; PETRACCI, 2004).

O aumento no consumo mundial deste tipo de carne tem sido limitado pelos preços altos associados com a falta de interesse por carcaças inteiras. O desenvolvimento de produtos processados como cortes de varejo e produtos pré-cozidos é uma tentativa para aumentar e estabilizar a demanda (BIANOSPINO et al., 2004).

A maioria das granjas criadoras de coelhos no Brasil desenvolve a atividade paralelamente à outra principal, com pequenos plantéis (30 a 50 fêmeas). A produção atual encontra dificuldade para atender o mercado interno, embora se saiba que o consumo no exterior seja significativo. Por exemplo, sabe-se que na França, Itália, e Espanha, o consumo de carne de coelho situa-se em torno de 8 animais *per capita* por ano (SILVA, 2006).

Em 2004, segundo dados do IBGE (2005), existiam no país 324.582 coelhos, concentrando-se as criações nas regiões Sul (53,2%) e Sudeste (34,7%). Segundo esta mesma fonte, o plantel de coelhos paranaense era estimado em 28.386 animais, situando o estado na condição de 4º maior plantel do país, antecedido por Santa Catarina (3º lugar – 34.552 ou 12,8%), São Paulo (2º lugar – 73.571 ou 21,1%) e o Rio Grande do Sul (1º lugar – 109.614 ou 33,5%).

2.3 QUALIDADE DA CARNE DE COELHO

A carne de ótima qualidade é aquela que atrai o consumidor por sua cor, pouca gordura, frescor e um mínimo de suco aparente. Geralmente é macia, suculenta e saborosa quando preparada. Possui um alto valor protéico, baixa densidade calórica e se apresenta livre de agentes patogênicos e resíduos químicos, com baixa contagem de microrganismos de deterioração (FELÍCIO, 1993).

Em geral, podem-se distinguir dois tipos de qualidade: a qualidade funcional que se refere aos atributos desejáveis no produto e a qualidade de conformação que está relacionada à produção de um alimento que tenha exatamente as especificações do consumidor (WARRISS, 2003).

A qualidade da carne é o resultado obtido pela avaliação do sabor, suculência, textura e aparência, que contribuem para a aceitação do produto. Embora no momento da compra o consumidor veja apenas os aspectos da qualidade visual da carne crua, como a cor do músculo e da gordura, proporção músculo/gordura, marmorização e firmeza do tecido muscular, a textura também deveria ser determinante na hora da compra (SAINZ, 1996).

A avaliação da qualidade da carne pode ser realizada de forma objetiva através de algumas medidas físico-químicas, como pH, capacidade de retenção de água (CRA), perdas de peso por cocção (PPC), resistência ao corte (RC) e cor. Para os consumidores, os atributos mais importantes na carne de coelho são a cor, a textura e o sabor (DALLE ZOTTE, 2002).

O pH exerce um papel fundamental no processo de conversão do músculo em carne, sendo decisivo na sua qualidade. O pH final do músculo, medido às 24 horas *post mortem*, exerce influência sobre os aspectos na qualidade da carne, tais como: capacidade de retenção de água, perda peso por cocção, força de cisalhamento e cor (BOUTON; HARRIS; SHOTHOSE, 1971; SARANTOPOULOS; PIZZINATTO, 1990).

A capacidade de retenção de água refere-se à capacidade da carne de reter sua água de constituição durante a aplicação de forças externas, tais como cortes, aquecimento e trituração. Propriedades sensoriais como cor, suculência e maciez dependem, em grande parte, dessa característica (HEDRICK et al., 1994). Além

disso, representa um parâmetro qualitativo da carne, indicando a sensação de suculência do consumidor no momento da mastigação.

As perdas de peso por cocção constituem-se em uma medida essencial da qualidade da carne, posto que está associada ao rendimento da carne no momento do consumo. A perda de peso por cozimento não se deve apenas à perda de água, já que parte da gordura existente na carne também se perde no momento do cozimento (PARDI et al., 1993).

Os principais fatores que contribuem para a textura são a concentração e solubilidade do tecido conectivo, o estado de contração do músculo e a degradação das miofibrilas (KOOHMARAIE, 1994). Contudo, informações acerca do conteúdo de colágeno e da sua solubilidade na carne de coelho são escassas (ARIÑO; HERNÁNDEZ; BLASCO, 2006).

2.3.1 Composição centesimal

A carne de coelho é, segundo Dalle Zotte (2002), muito apreciada por suas propriedades nutricionais e dietéticas, sendo rica em proteínas (Tabela 1) e aminoácidos de alto valor biológico. Seus lipídios são altamente insaturados (Tabela 2), além de apresentar baixo teor de sódio e ser rica em potássio, fósforo e magnésio (Tabela 3).

Além disso, esta carne se caracteriza por possuir um baixo teor de gordura (em média 6,8g/100g de carne fresca), calorias (em média 147kcal/100g de carne fresca) e colesterol (em média 53mg/100g de carne fresca) quando comparada com as carnes vermelhas (DALLE ZOTTE, 2002).

TABELA 1 - Composição centesimal da carne de coelho.

COMPONENTE	VALOR/100g
Umidade	72,82g
Proteína	20,05g
Lipídios totais	5,55g
Cinzas	0,72g

Fonte: USDA (2005).

TABELA 2 - Principais ácidos graxos e colesterol na carne de coelho.

LIPÍDIOS	VALOR/100g
Ácidos graxos saturados totais	1,660g
C14:0	0,150g
C16:0	1,250g
C18:0	0,260g
Ácidos graxos monoinsaturados totais	1,500g
C16:1	0,180g
C18:1	1,280g
Ácidos graxos poliinsaturados totais	1,080g
C18:2	0,860g
C18:3	0,220g
Colesterol	57mg

Fonte: USDA (2005).

TABELA 3 - Composição mineral da carne de coelho.

MINERAL	VALOR/100g
Cálcio	13,00mg
Ferro	1,57mg
Magnésio	19,00mg
Fósforo	213,00mg
Potássio	330,00mg
Sódio	41,00mg
Zinco	1,57mg
Cobre	0,145mg
Manganês	0,026mg
Selênio	23,7mcg

Fonte: USDA (2005).

2.4 FONTES NUTRICIONAIS ALTERNATIVAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

O farelo de soja é o principal alimento protéico usado no Brasil e em alguns outros países nas rações de monogástricos por ter elevado valor biológico e disponibilidade no mercado. Porém, com o aumento da utilização da soja na alimentação humana, novos alimentos protéicos têm sido estudados com o intuito de substituir esse ingrediente nas rações (FURLAN et al., 2001).

A alimentação dos animais representa o principal custo da produção principalmente quando se utilizam fontes nutricionais como o milho e o farelo de trigo, que apesar da alta qualidade nutricional apresentam, em geral, um custo elevado. Sendo assim, a utilização de fontes nutricionais alternativas mais econômicas pode proporcionar uma diminuição nos custos de produção, acarretando um aumento na lucratividade e sem perdas no desempenho animal (FURLAN et al., 2003a; MICHELAN et al., 2006).

Alimentos tradicionais utilizados em dietas de coelhos como sorgo, alfafa, farelo de trigo e farelo de soja, entre outros, já foram relativamente bem avaliados nas condições brasileiras (SCAPINELLO et al., 1999). No que se refere aos

alimentos alternativos, o farelo de girassol, o milho e a casca de mandioca desidratada têm se apresentado como opções para formular rações.

Furlan et al. (2006) estudaram rações com níveis crescentes de trigo mourisco (0, 25, 50, 75 e 100%) em substituição ao farelo de trigo e observaram que não houve diferenças no desempenho dos coelhos alimentados com essas rações.

Michelan et al. (2006), por sua vez, utilizaram a casca de mandioca desidratada na alimentação de coelhos nos níveis de 0, 20, 40, 60, 80 e 100% e observaram que esse ingrediente pode ser incorporado às rações de coelhos em crescimento em até 24,30%, substituindo 100% da energia digestível do farelo de trigo.

Scapinello et al. (2006), utilizando a farinha de varredura de mandioca (FVM) em substituição ao milho, concluíram que a incorporação em nível de 26,4% substitui em 100% a energia digestível do milho. Furlan et al. (2005), por sua vez, ao substituir o milho comum pela raspa integral de mandioca, extrusada ou não, na ração de coelhos, observaram que não houve diferenças no desempenho e no rendimento de carcaça desses animais. Resultados semelhantes foram obtidos, em outro estudo, por Furlan et al. (2004) ao substituir o milho pelo triticales, extrusado ou não, na ração dos animais.

No entanto, ao avaliar a inclusão de cinco níveis de milho (0, 25, 50, 75 e 100%) para coelhos, Furlan et al. (2003a) observaram que houve um menor ganho de peso, pior conversão alimentar e menor peso de carcaça com 64,09; 58,03 e 63,58% respectivamente de substituição do milho por milho IA 98301 às rações, entretanto com 100% de substituição os resultados foram satisfatórios.

Em outro trabalho, Furlan et al. (2003b), estudando o desempenho de coelhos alimentados com rações contendo 0, 33, 66 e 100% de milho extrusado em substituição ao milho comum, observaram que não houve diferenças no ganho de peso médio diário, na conversão alimentar, no peso e no rendimento da carcaça, porém houve uma redução linear no consumo médio de ração. Furlan et al. (2001), por sua vez, ao substituir a proteína bruta do farelo de soja pelo farelo de girassol nos níveis de 0, 25, 50, 75 e 100% não observaram influência no desempenho de coelhos em qualquer dos níveis estudados.

2.5 FARELO DE COCO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma cultura tropical originária do sudeste asiático, largamente distribuída na Ásia, África, América Latina e região do Pacífico. É cultivada em aproximadamente 12 milhões de hectares em 90 países (CGIAR, 2003). Em 2002, o total mundial produzido chegou aos 49,6 milhões de toneladas, sendo que os maiores produtores mundiais, Indonésia, Filipinas e Índia produziram 28%, 27% e 19% respectivamente do total (FAO, 2003).

O coqueiro foi introduzido no Brasil em 1553 pelos portugueses, encontrando na costa litorânea do Nordeste um *habitat* semelhante ao de sua origem, o que lhe proporcionou pleno desenvolvimento (NASCENTE; SÁ, 2004).

O Brasil produziu 2.078.226t de coco em 2004, possuindo uma área cultivada de aproximadamente 285.243ha e rendimento médio de 7.285kg/ha. Cerca de 81,9% desses coqueirais estão localizados no Nordeste, onde a produção de coco é de fundamental importância econômica e social. Com uma produção de 1.467.822t de frutos em 2004, essa região respondeu por 70,63% da produção nacional de coco. Em nível estadual, a Bahia é o principal produtor, com uma área colhida de 78.503ha e produção de 705.732t de frutos, seguido dos Estados do Pará, com 23.660ha de área colhida e produção de 240.664t de frutos e do Ceará com uma área colhida de 40.063ha e produção de 228.818t de frutos (IBGE, 2005).

Em 1980, o Ceará chegou a ser o primeiro colocado no *ranking* nacional, com uma produção de 117,5 milhões de frutos (22% do total nacional). Em 1990, o Estado caiu para a segunda posição, respondendo por 18% de todo o coco produzido no país, com seus 133,5 milhões de frutos. Em 2002, foram produzidos 202,4 milhões de frutos (10% do total brasileiro), passando a ser o terceiro maior Estado produtor do Brasil (CUENCA; NAZÁRIO, 2003).

O coco é uma drupa monospermica de grande tamanho formado pelo epicarpo, parte exterior, cuja coloração varia do verde ao marrom dependendo do estado de maturação, mesocarpo com espessura de cerca de 5cm localizado logo abaixo do epicarpo e, a porção mais interna, o endocarpo que é a amêndoa. No coco verde, o interior da amêndoa está completamente cheio de água, mas grande parte desse líquido desaparece quando o fruto amadurece (BASTOS, 2004).

Segundo Costa et al. (2002) a importância da produção de coco na grande maioria dos países se deve ao seu papel na produção de óleo, gerando divisas.

Porém, oferece também uma ampla gama de produtos para a utilização na alimentação humana, na indústria, na construção rural e na produção de artesanatos. Sob condições ideais de clima e nutrição o coqueiro apresenta a vantagem singular de produzir um cacho de frutos mensalmente, durante toda a sua existência, que pode chegar a 80 anos. Ressalte-se que a cocoicultura é fundamental no Nordeste do Brasil para a sustentação da agricultura familiar e para a diversificação da agroindústria.

A classificação taxonômica do coco, segundo Siqueira; Aragão; Tupinambá (2002), é a seguinte: Divisão: Espermatófita; Classe: Angiosperma; Sub-classe: Monocotiledônea; Ordem: Príncipes (= Arecales); Família: *Palmae* (= *Areaceae*); Tribo: *Cocoidae*; Gênero: *Cocos*; Espécie: *Cocos nucifera*. De acordo com esses autores, dentro do gênero *Cocos*, distinguem-se duas variedades principais: variedade *typica* Nar. (variedade gigante) e variedade *nana* Griff (variedade anão). A variedade gigante é destinada à indústria, para aproveitamento do fruto maduro e a variedade anão é recomendada para mercado de água de coco. Os coqueiros híbridos são, geralmente, cruzamentos de variedades anãs com gigantes, apresentando características intermediárias entre elas. Por esse motivo, apresentam "dupla aptidão", ou seja, seus frutos servem tanto para a produção de água do coco verde, como para o aproveitamento do fruto maduro (MOURA; LEITE, 2001).

O farelo ou torta de coco é um subproduto da extração do óleo de coco, que pode ser usado como fonte energética e protéica na alimentação animal. Da amêndoa seca do coco, também chamada de copra, se obtêm o produto de maior valor que o coqueiro fornece, pois é rica em óleo (EMBRAPA, 1986), sendo assim, a matéria prima com que trabalham as fábricas de óleo. Os cocos maduros fornecem uma copra mais propícia à extração por conter maior teor de óleo (GOMES, 1976 citado por JÁCOME et al., 2002).

A amêndoa pode ser seca ao sol, ou sob fogo direto, ou ainda defumada em fornos ou estufas. O método de secagem ao sol é o mais simples, necessitando-se de quatro a sete dias de exposição ao sol forte para uma adequada secagem. A melhor copra é a produzida em estufas, sendo este processo o mais moderno e a quantidade de óleo depende, em grande parte, dos cuidados que lhe forem dispensados durante o seu processamento (GOMES, 1976 citado por JÁCOME et al., 2002).

De acordo com a FAO (2003), a partir de mil frutos são obtidos 180kg de copra que, após o processamento, rendem em média, cerca de 55kg de farelo e 110kg de azeite ou óleo, sendo os 15kg restantes evaporados com a umidade. A capa fibrosa (casca) não tem valor alimentício, sendo utilizada como combustível.

A composição em ácidos graxos do óleo de coco pode ser vista na Tabela 4.

TABELA 4 - Composição em ácidos graxos do óleo de coco.

ÁCIDOS GRAXOS	%
Láurico (C12:0)	47,00
Mirístico (C14:0)	18,00
Palmítico (C16:0)	9,00
Oléico (C18:1)	7,00
Esteárico (C18:0)	2,50
Linoléico (C18:2)	2,50

Fonte: Grobas e Mateos (1996).

A composição de nutrientes do farelo de coco (Tabela 5) também depende, em grande parte, dos cuidados que forem dispensados a este produto durante o seu processamento. O processo industrial de extração do óleo pode ocorrer por compressão (*expeller*) através de meios mecânicos ou por ação de solventes (BRAGA et al., 2005).

TABELA 5 - Composição do farelo de coco (FC) obtido por “expeller” e solvente.

COMPOSIÇÃO	“EXPELLER” (%)	SOLVENTE (%)
Umidade	4,84	1,14
Proteína bruta	22,89	20,30
Extrato etéreo	7,74	2,76
Extrato não – nitrogenado	49,15	47,46
Fibra bruta	8,53	11,46
Cinzas	6,82	6,88

Fonte: Braga et al. (2005).

A proteína do FC pode ser considerada de qualidade inferior à do farelo de soja e à do amendoim devido a sua deficiência de aminoácidos essenciais como lisina, metionina, fenilalanina e arginina (Tabela 6) (McDONALD; EDWARDS; GREENHALGH, 1988; SOLDEVILA; ROJAS-DAPORTA, 1976), porém, é de qualidade superior à do milho (ANDRIGUETTO, 1988). Aliado a isso, o alto teor de fibra (8 a 16%) (Tabela 7) que pode chegar a 20 a 25% pela inclusão do pericarpo do fruto faz com que o uso do farelo de coco nas rações de monogástricos seja limitado (McDONALD; EDWARDS; GREENHALGH, 1988).

De acordo com Jácome et al. (2002), o FC não apresenta fator antinutricional e resultados contrários citados por alguns autores devem-se provavelmente, ao desbalanço das rações experimentais, principalmente quanto aos níveis de metionina e fenilalanina.

Segundo a FAO (2003), o FC apresenta um difícil equilíbrio de aminoácidos e, em função do teor de fibra, deve ser adicionado à ração de monogástricos em pequenas quantidades.

Creswell e Brooks (1971) afirmaram que o FC apresenta 6,34% de cinzas, além de minerais (Tabela 8).

TABELA 6 - Composição em aminoácidos do farelo de coco (FC) segundo Rostagno; Silva; Costa (1983) (A) e EMBRAPA (1991) (B).

AMINOÁCIDOS	A	B
Metionina	0,30%	0,28%
Lisina	0,59%	0,66%
Triptofano	0,23%	0,34%
Treonina	0,62%	0,71%
Arginina	2,47%	2,73%
Glicina	0,98%	1,02%
Isoleucina	0,75%	0,82%
Valina	1,01%	1,14%
Leucina	1,37%	1,58%
Histidina	0,41%	0,47%
Fenilalanina	0,85%	0,86%
Glicina + Serina	1,87%	-
Metionina + Cistina	0,57%	-
Fenilalanina + Tirosina	1,37%	-
Ácido aspártico	-	1,88%
Serina	-	0,94%
Ácido glutâmico	-	3,08%
Prolina	-	0,87%
Alanina	-	1,05%
Cistina	-	0,32%
Tirosina	-	0,53%

TABELA 7 - Composição do farelo de coco (FC) segundo Rostagno; Silva; Costa (1983) (A) e EMBRAPA (1991) (B).

COMPOSIÇÃO	A	B
Matéria seca	89,90%	92,26%
Proteína bruta	21,60%	25,42%
Extrato etéreo	8,05%	17,08%
Fibra bruta	11,80%	12,57%
Cinzas	6,34%	5,84%
Energia bruta	2826 kcal/kg	2523 kcal/kg

TABELA 8 - Composição mineral do farelo de coco (FC).

MINERAL	CONTEÚDO
Cálcio (%)	0,16
Fósforo (%)	0,55
Magnésio (%)	0,23
Potássio (%)	1,75
Zinco (mg/kg)	53,00
Cobre (mg/kg)	40,00
Manganês (mg/kg)	75,00

Adaptado de Creswell e Brooks (1971).

2.6 FARELO DE COCO NA RAÇÃO DE MONOGÁSTRICOS

Barreto et al. (2006), estudando o efeito da inclusão do farelo de coco (FC) na ração de poedeira comerciais nos níveis de 0, 5, 10, 15 e 20% e do tempo de alimentação das aves sobre os componentes do ovo e sobre o perfil de ácidos graxos da gema, observaram haver influência apenas na proporção de ácido mirístico. Com relação aos ácidos esteárico e oléico houve variação somente com o tempo de alimentação. No entanto, a relação de ácidos graxos poliinsaturados para saturados da gema diminuiu a partir de 10% de inclusão e aumentou com o tempo de alimentação das aves.

Braga et al. (2005), também trabalhando com poedeiras observaram que níveis de FC na ração de 5 a 20% reduziram o consumo de ração. Além disso, a produção e a massa de ovos diminuíram com o aumento do FC, mas esses resultados não diferiram dos obtidos com o nível zero de inclusão. Com relação à cor da gema observou-se uma redução com a inclusão do FC. Assim, os autores concluíram que a inclusão de até 15% é possível desde que seja utilizada uma fonte de pigmentos.

Bastos (2004), por sua vez, constatou que o FC pode ser usado para alimentação de frangos de corte a partir da segunda semana de idade, sendo que na fase de 7 a 21 dias de idade a inclusão deve ser de até 5%, podendo-se aumentar até 10,5% na fase de 21 a 42 dias.

Jácome et al. (2002) avaliaram a inclusão de 0, 10 e 20% de FC na ração de frangos de corte e observaram que não houve diferenças no desempenho e rendimento das aves.

Vasconcelos e Brandão (1995) estudando os efeitos de níveis de FC na dieta inicial sobre o desempenho de frangos de corte, concluíram que a utilização de até 20% em dietas iniciais não afetou o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar das aves na fase inicial e no período completo de criação. Além disso, a adição de 40% do farelo em dietas iniciais de frango de corte, não afetou o desempenho das aves nas fases de crescimento e final.

Panigrahi (1992), ao utilizar diferentes tipos de FC suplementados com aminoácidos em rações para frangos de corte em crescimento, concluiu que o farelo prensado duas vezes continha 75g de lipídios residuais/kg. Além disso, os frangos apresentaram uma menor taxa de crescimento quando comparados com aqueles

alimentados com dietas contendo farelo prensado uma única vez, o qual, continha 220g de lipídios residuais/kg. A dieta contendo 400g de farelo de coco/kg e suplementada com 12,4g de lisina/kg e 8,3g de metionina+cistina/kg, produziu um aumento na taxa de crescimento dos pintos de corte.

O'Doherty e Mckeon (2000) realizaram dois experimentos com suínos nas fases de crescimento e terminação e concluíram que quanto maior o nível de inclusão de FC menor os custos. Porém, a taxa de crescimento dos animais decresceu a partir de 200g/kg de farelo de coco em dietas de crescimento e terminação de suínos.

Thorne et al. (1992) relataram que com o aumento da inclusão de FC houve uma diminuição na espessura do toucinho de suínos, e aumento dos níveis de ácido láurico e ácido mirístico e uma diminuição dos ácidos esteárico e linoléico variando gradativamente a composição dos ácidos graxos.

Creswell e Brooks (1971) estudaram o efeito da inclusão de 0, 10, 20 e 40% de FC e 0 e 10% de óleo de coco na dieta de suínos nas fases de crescimento e terminação. Os autores observaram uma diminuição significativa no desempenho dos suínos alimentados com rações contendo 20 e 40% de FC e afirmaram que um outro fator, além da falta de um nível adequado de proteína ou lisina, pode ser o responsável pelo efeito negativo causado pela inclusão deste ingrediente alternativo.

Pezzato et al. (2000) estudando a utilização do FC na alimentação de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) comparando níveis de 10, 20 e 30%, concluíram que a inclusão de até 30% de FC nas dietas proporcionou melhores resultados de ganho de peso.

Mukhopadhyay e Ray (1999) utilizando o FC na alimentação de alevinos de carpa indiana (*Labeo rohita*) em substituição da farinha de peixe nos níveis de 20, 30 e 40% observaram que essa inclusão não deve ultrapassar 20%, pois quando isso ocorreu houve decréscimo no crescimento destes alevinos.

Diante de diversas informações a respeito da utilização do farelo de coco na ração de monogástricos, observa-se que a literatura apresenta escassez de dados no que se refere aos coelhos. Assim, faz-se necessário o estudo da inclusão desse ingrediente na alimentação de coelhos e a sua influência na qualidade da carne.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC) em parceria com a Embrapa Agroindústria Tropical, sendo que:

- A formulação das rações, a alimentação dos coelhos e o abate dos mesmos foram realizados nos Setores de Cunicultura e Avicultura do Departamento de Zootecnia;
- As determinações de composição centesimal, pH, capacidade de retenção de água, perdas de peso por cocção da carne, bem como a preparação dos extratos de metil ésteres de ácidos graxos foram executadas no Laboratório de Carnes e Pescado do Departamento de Tecnologia de Alimentos;
- As análises de cor, resistência ao corte e as análises cromatográficas foram realizadas no Laboratório de Análise Instrumental da Embrapa Agroindústria Tropical.

3.2 DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

Foi avaliada a carne de 60 coelhos (Nova Zelândia Branco x Califórnia), com 40 dias de idade, sendo 30 do sexo masculino e 30 do sexo feminino. Os coelhos foram alojados individualmente, em gaiolas de arame galvanizado, com bebedouros automáticos e comedouros semi-automáticos de chapa galvanizada, localizadas em galpão de alvenaria, com pé direito de três metros e cobertura de telha de amianto.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e doze repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituída por um animal.

Os tratamentos consistiram de uma ração testemunha, sem farelo de coco (FC), e quatro rações contendo 6,25; 12,50; 18,75 e 25,00% de FC, respectivamente. As rações experimentais foram formuladas com milho, farelo de soja, farelo de coco, incluindo-se casca de arroz e de soja como fonte de fibra e

areia lavada como inerte para manter em todas o mesmo nível nutricional tornando-as isocalóricas, isoprotéicas, isoaminoacídicas para metionina + lisina, lisina, isofibrosa para fibra em detergente ácido, isocálcicas, isofosfóricas e isosódicas (Tabela 9).

Durante o período experimental os animais receberam ração e água a vontade, sendo que a alimentação foi fornecida de manhã e à tarde para evitar desperdícios.

O abate foi realizado com 40 dias de criação através de insensibilização por deslocamento cervical. Em seguida, os animais foram colocados em cones de aço inox para realizar o corte da artéria carótida e das veias jugulares para a sangria. Após esse procedimento, as carcaças foram penduradas em ganchos para a retirada do rabo, da cabeça e das patas. Procedeu-se então a esfolagem seguida da evisceração.

As carcaças foram lavadas em água corrente para retirada do sangue remanescente e deixadas escorrer por 30 minutos. Em seguida foram embaladas em sacos de polietileno, acondicionadas em caixas térmicas com gelo e transportadas para o Laboratório de Processamento de Carnes do Departamento de Tecnologia de Alimentos onde foram transferidas para refrigerador (2°C), sendo mantidas nessa temperatura por 24 horas.

No dia seguinte, as carcaças foram divididas ao meio, utilizando-se serra fita, ao longo da coluna vertebral. O lombo (músculo *Longissimus lumborum*) da meia carcaça esquerda foi utilizado para a determinação imediata da cor da carne, e posteriormente dissecado e subdividido, mediante corte perpendicular. Assim, a parte do lombo correspondente às vértebras torácicas foi utilizada para as análises de perdas de peso por cocção (PPC) e resistência ao corte (RC) e a outra metade, situada na região das vértebras lombares, foi separada para a análise de perfil de ácidos graxos.

TABELA 9 - Composição percentual e calculada das rações dos coelhos.

INGREDIENTES	NÍVEIS DE FC (%)				
	0	6,25	12,50	18,75	25,00
Milho	28,351	22,573	19,051	16,849	15,990
Farelo de soja	11,807	7,479	4,307	1,810	0,000
Farelo de coco	0,000	6,250	12,500	18,250	25,000
Farelo de trigo	29,067	38,026	41,665	42,195	39,561
Casca de soja	23,000	17,991	14,281	11,331	9,154
Casca de arroz	4,439	4,439	4,439	4,439	4,439
Calcário	1,293	1,147	1,541	1,544	1,480
Fosfato mono-bicalcico	0,440	0,119	0,000	0,000	0,121
Vitamina – coelho ¹	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Mineral – coelho ²	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
DL - Metionina	0,156	0,155	0,156	0,160	0,166
L – Lisina HCl	0,251	0,307	0,355	0,400	0,440
Antioxidante - BHT	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Sal Comum	0,677	0,670	0,664	0,659	0,654
Inerte	0,000	0,000	0,520	1,343	2,476
TOTAL	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
COMPOSIÇÃO CALCULADA					
ED de coelho (Mcal/kg)	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550
Proteína bruta (%)	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
Gordura (%)	2,615	3,858	5,043	6,193	7,308
Fibra bruta (%)	13,437	13,110	12,861	12,657	12,498
Fibra em detergente ácido (%)	18,550	18,550	18,550	18,550	18,550
Fibra em detergente neutro (%)	33,175	36,329	38,505	40,110	41,133
Cálcio (%)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Fósforo total (%)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Sódio (%)	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Lisina total (%)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Metionina + lisina total (%)	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600

¹Suplemento vitamínico: vitamina A 1.400.000UI; vitamina D3 250.000UI; vitamina E 7.000mg; vitamina k3 400mg; vitamina B1 500mg; vitamina B2 1.000mg; niacina 6.000mg; vitamina B6 400mg; pantotenato de cálcio 2.000mg; ácido fólico 100mg; vitamina B12 2.500mcg.

²Suplemento mineral: colina 25g; cobalto 100mg; cobre 2.400mg; ferro 16.000mg; iodo 200mg; manganês 12.000mg; selênio 40mg; zinco 10.000mg; antioxidante 40g; coccidiostático 6,6g.

Na meia carcaça direita, o lombo também foi dissecado e dividido pela metade sendo a parte correspondente às vértebras torácicas utilizada para a medição do pH (24 horas *post mortem*) e para a análise da capacidade de retenção de água (CRA) da carne. A outra metade, referente às vértebras lombares, foi juntamente com a porção equivalente do lombo esquerdo foi utilizada na análise dos ácidos graxos. Essa porção de carne foi homogeneizada em processador de alimentos e, em seguida, da massa obtida foram pesados aproximadamente 10g que foram espalhados sobre a superfície de placas de Petri para posterior liofilização. Após esse processo, o material liofilizado foi protegido da luz com papel alumínio e embalado em sacos de *nylon*-polietileno a vácuo e armazenados a temperatura ambiente até a preparação dos extratos de metil ésteres.

A carne proveniente das sobrecoxas direitas foi utilizada para a análise de composição centesimal. Todas as amostras foram embaladas individualmente em sacos de *nylon*-polietileno, devidamente codificadas por tratamento para cada determinação. Depois, foram seladas a vácuo, congeladas (-30°C) e armazenadas (-20°C) para posterior análise, sendo que para os parâmetros de qualidade da carne, CRA, PPC e RC as medições foram realizadas com uma semana de diferença entre cada tratamento.

3.3 DETERMINAÇÕES

3.3.1 Composição centesimal

Os níveis de umidade, proteína, gordura e cinzas das carnes foram determinados segundo a AOAC (1990).

3.3.2 pH

O pH da carne foi medido 24 horas *post mortem* no músculo *longissimus lumborum* (HERNÁNDEZ et al., 2004), utilizando-se potenciômetro (Digi-Sense® 5938-10, Chicago) com eletrodo de penetração previamente calibrado, mediante inserção a 3cm de profundidade numa incisão de 2cm na carne.

3.3.3 Capacidade de retenção de água (CRA)

A carne foi homogeneizada em processador de alimentos. Da massa obtida, foram pesados 5g, colocados em tubos de plástico, adicionados 8,0mL de solução de NaCl 0,6M. A mistura foi homogeneizada com a ajuda de um bastão de vidro por 1 minuto. Após descanso em banho de gelo, por 30 minutos, a mistura foi novamente homogeneizada por 1 minuto e o conteúdo foi centrifugado a 4°C, a 13.800 x g, por 15 minutos, utilizando-se centrífuga BECKMAN, modelo J2-21, Palo Alto. O sobrenadante foi transferido para uma proveta de 10mL. Por diferença entre o volume de solução salina adicionado e aquele coletado na proveta foi determinado o volume de solução incorporado às fibras musculares desintegradas e obteve-se o valor estimado para a CRA (WARRISS, 2003).

3.3.4 Perdas de peso por cocção (PPC)

A carne foi embalada a vácuo (SELOVAC CV18, São Paulo), em filme flexível de *nylon*-polietileno e cozida em banho-maria (TECNAL TE 057, Piracicaba), por 25 minutos a 85°C. Depois de resfriada, atingindo temperatura ambiente, a amostra foi seca em papel toalha e pesada. As PPC foram determinadas pela relação entre o peso da carne cozida e o peso da carne fresca de acordo com a metodologia de Wattanachant; Benjakul; Ledward (2004).

3.3.5 Resistência ao corte (RC)

Dos pedaços de carne de coelho submetidos à cocção, foram retirados pequenos cilindros com vazador de 1,25cm de diâmetro, no mesmo sentido das fibras musculares. Os fragmentos mais homogêneos e íntegros foram selecionados e dispostos perpendicularmente à lâmina de Warner-Bratzler do aparelho. A força necessária para cortar transversalmente cada cilindro foi medida em texturômetro TA-XT2i (Stable Micro System, Surrey), operando em velocidade de 3,3 mm/s (LIU, et al., 2004a).

3.3.6 Cor

A cor da carne crua foi medida em colorímetro MINOLTA CR300, Tokyo, operando no sistema CIE (L^* , a^* e b^*); sendo L^* a luminosidade variando de 0 (preto) para 100 (branco), a^* a intensidade de cor que varia de verde (-60) a vermelho (+60) e b^* a intensidade de cor que varia de azul (-60) a amarelo (+60). Para tal, a sonda de medição foi colocada em contato com a superfície da amostra limpa, ou seja, sem tecido conectivo ou gordura subcutânea em três pontos diferentes da meia carcaça esquerda, na altura da quarta vértebra torácica segundo as instruções do fabricante do equipamento (MINOLTA Co., 1998).

3.3.7 Perfil de ácidos graxos da carne de coelho

3.3.7.1 Preparação dos extratos de metil ésteres de ácidos graxos

A preparação dos extratos foi realizada de acordo com Wang et al. (2000). Foram pesados em balança analítica, aproximadamente 100mg da carne liofilizada diretamente em tubos de ensaio com tampa rosqueada. Em seguida, foi adicionado 1mL de hexano e 3mL de HCl 3N em álcool metílico. Os tubos foram fechados firmemente, devidamente codificados e levados ao banho-maria a 95°C por 1 hora e, posteriormente, resfriados a temperatura ambiente. Aos tubos, foram acrescentados 8mL de solução de NaCl 0,88% e 3mL de hexano. Posteriormente, os tubos foram agitados em um agitador de tubos por 40 segundos em rotação média. Os tubos ficaram em repouso ainda fechados para que ocorresse a separação das fases. 100µL da camada superior foram transferidos para vidro cromatográfico de 2mL, levados à secura com nitrogênio líquido em banho-maria (TECNAL TE 057, Piracicaba) à 45°C. O resíduo foi redissolvido com 10µL de hexano e armazenado bem fechado ao abrigo da luz, com proteção de papel alumínio e sob refrigeração (2°C).

3.3.7.2 Análises cromatográficas dos metil ésteres de ácidos graxos

As análises cromatográficas foram realizadas em cromatógrafo gasoso (VARIAN CP 3380), equipado com um detector de ionização de chama (DIC). As condições analíticas utilizadas foram adaptadas a partir da metodologia descrita por Barreto (2005): coluna capilar SPTM – 2560, (Suppelco, Bellafonte, PA), de 100m de comprimento e diâmetro interno de 0,25mm; hidrogênio como gás de arraste com fluxo de 1,5mL/min; programa de temperatura: 250°C para injetor e detector; 160°C (inicial) a 240°C para a coluna, com aumento numa razão de 3,5°C/min.

Foram realizadas injeções, em duplicata, de 1µL da amostra. Os metil ésteres dos ácidos graxos mais abundantes foram identificados por comparação com os tempos de retenção dos padrões de ésteres metílicos (Sulpeco) dos ácidos graxos C-8 a C-22. Estes padrões estavam compostos pelos ácidos caprílico (C8:0), cáprico

(C10:0), láurico (C12:0), mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), palmitoléico (C16:1), esteárico (C18:0), oléico (C18:1), linoléico (C18:2), linolênico (C18:3), araquídico (C20:0), eicosenóico (C20:1), behênico (C22:0) e erúcico (C22:1).

A quantificação dos ácidos graxos presentes na carne de coelho foi calculada mediante a porcentagem da área de cada pico correspondente ao ácido graxo identificado pelos padrões.

A partir dos valores percentuais dos ácidos graxos foi calculada a relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados. Para tal, os ácidos graxos poliinsaturados utilizados foram o linoléico e o linolênico e os ácidos graxos saturados foram: o mirístico, palmítico, esteárico, araquídico e behênico.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2000). O modelo estatístico utilizado para a análise de variância foi $Y_{ijk} = (\mu + N_i + S_j + N_{sij} + e_{ijk})$, onde μ é a média geral, N_i é o efeito do nível de inclusão do farelo de coco ($i = 0; 6,25; 12,50; 18,75$ e $25,00\%$), S_j é o efeito do sexo ($j =$ macho e fêmea), N_{sij} é o efeito do nível de inclusão i sobre o sexo j e e_{ijk} é o efeito do erro. Como o efeito do sexo não foi significativo este foi retirado do modelo.

Os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão do farelo de coco, excluindo-se a ração testemunha (nível zero de inclusão de farelo de coco), foram desdobrados em polinômios, e para estabelecer o melhor nível de inclusão foi utilizado modelo quadrático.

Para comparação dos resultados obtidos com cada um dos níveis de inclusão em relação à ração testemunha, foi utilizado o teste de Dunnett (5%).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Os resultados obtidos para a composição centesimal da carne de coelho encontram-se na Tabela 10.

TABELA 10 - Percentuais de umidade, proteína, gordura e cinzas em carne de coelhos alimentados com ração contendo diferentes níveis de farelo de coco (FC).

NÍVEIS DE FC (%)	COMPONENTES			
	UMIDADE (%)	PROTEÍNA (%)	GORDURA (%)	CINZAS (%)
0,00	77,33	19,63	2,03	1,13
6,25	77,65	18,93	2,05	1,06
12,50	77,35	19,30	2,36	1,07
18,75	76,35	19,78	2,83	1,13
25,00	77,46	19,22	2,40	1,15
MÉDIA	77,23	19,37	2,33	1,11
CV%	1,19	3,73	28,29	5,14

n=6.

*Médias diferentes em relação ao nível zero de inclusão, pelo Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

Neste experimento, o aumento dos níveis de FC na ração não afetou significativamente ($p > 0,05$) a composição centesimal da carne. Cobos et al. (1993), ao estudarem a influência de dietas enriquecidas com sebo bovino e óleos de soja e girassol, não encontraram diferenças na composição química da carne de coelhos. Dal Bosco et al. (2004) também não encontraram diferenças significativas na composição centesimal do músculo *longissimus lumborus* em coelhos alimentados com ácido linolênico e vitamina E na dieta.

Fernández e Fraga (1996) concluíram que a adição de 3% de sebo bovino e óleo de soja na dieta de coelhos não afeta significativamente o conteúdo lipídico da carne.

4.2 PROPRIEDADES FÍSICAS E FUNCIONAIS

As propriedades pH, CRA, PPC e RC da carne de coelho estão demonstradas na Tabela 11.

TABELA 11 - pH, CRA, PPC e RC da carne de coelhos alimentados com ração contendo diferentes níveis de farelo de coco (FC).

NÍVEIS DE FC (%)	PROPRIEDADES			
	pH	CRA ¹ (%)	PPC (%)	RC ² (kg-f)
0,00	5,86	45,04	30,14	2,15
6,25	5,91	46,71	31,07	2,95
12,50	5,88	48,70	31,38	2,81
18,75	5,96	50,78	31,47	3,40*
25,00	5,90	31,74*	30,89	4,23*
MÉDIA	5,90	45,27	31,00	3,12
CV%	1,37	29,32	6,70	26,60

¹Efeito quadrático ($y = 29,16 + 3,47x - 0,13x^2$; $R^2 = 0,21$), onde $y =$ CRA; $x =$ nível de farelo de coco na ração; $R^2 =$ coeficiente de determinação.

²Efeito linear ($y = 2,24 + 0,07x$; $R^2 = 0,25$).

n=12.

*Médias diferentes em relação ao nível zero de inclusão, pelo Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

Neste experimento não houve variação significativa ($p > 0,05$) no pH da carne 24 horas *post mortem* com o aumento do nível de inclusão de FC na ração, estando estes valores dentro dos limites considerados normais. Assim, esses resultados indicam não terem ocorrido problemas relacionados ao pH, como o defeito PSE (carne pálida, flácida e exsudativa).

Os valores encontrados no presente estudo foram similares aos encontrados por Oliver et al. (1997). Estes autores estudaram o efeito da inclusão de gordura vegetal e animal na qualidade da carne de coelho e encontram valores de 5,70 e 5,77 respectivamente.

Quanto à CRA, de acordo com a análise de regressão, foi observado efeito quadrático regido pela equação $y = 29,16 + 3,47x - 0,13x^2$ com coeficiente de regressão $R^2 = 0,21$. De acordo com essa equação, a inclusão de FC nas rações aumentou a CRA que atingiu o máximo com a inclusão de cerca de 13,35% de FC. Níveis superiores de inclusão reduziram a CRA.

Com a comparação pelo teste de médias (Dunnett, 5%), observou-se que apenas para o nível de 25,00% de inclusão de FC, a CRA diminuiu significativamente ($p < 0,05$) em relação ao tratamento controle (sem inclusão de FC).

Pla e Cervera (1997) encontraram maiores valores de CRA no músculo *longissimus lumborus* de coelhos alimentados com dieta enriquecida com gordura animal e vegetal quando comparada com aquele do grupo controle.

O decréscimo encontrado nesse parâmetro com o nível de inclusão de FC de 25,00%, no presente estudo, apesar de não ser esperado, pode ter ocorrido como consequência do congelamento lento o qual foi aplicado a essas amostras e também de possíveis variações de temperatura durante o armazenamento das mesmas que podem ter permitido a criação de grandes cristais de gelo no interior das células e nos espaços intercelulares que rompem a célula e possibilitam assim uma maior saída de água.

A desnaturação protéica ocasionada pelas baixas temperaturas de armazenamento também pode ter contribuído para essa menor CRA encontrada. Por fim, a degradação das proteínas miofibrilares ocorrida durante o período entre o abate e a análise da carne pode ter favorecido a redução desse parâmetro. Essa degradação é resultante da ação de calpaínas, que são enzimas que agem sobre o tecido muscular durante o armazenamento liberando assim, a maior parte da água que se encontra ligada às proteínas miofibrilares.

Com relação às PPC, a inclusão de FC na ração não afetou significativamente ($p>0,05$) essa propriedade. No entanto, observou-se um decréscimo com o nível de 25,00% de inclusão quando comparado aos demais níveis. Esse resultado pode ter ocorrido em virtude do farelo de coco ser rico em ácidos graxos saturados e sua inserção na dieta ter aumentado a proporção destes ácidos na carne, os quais apresentam pontos de fusão mais altos (Wood et al., 2003). Assim, o conteúdo lipídico da carne com um maior ponto de fusão pode ter dificultado a saída da água durante o cozimento.

Mitchaotai et al. (2007) também não obtiveram diferença significativa nesse parâmetro de qualidade da carne suína ao avaliarem o efeito da dieta com inclusão de óleo de girassol e sebo bovino. Scheeder et al. (2001) ao avaliarem as PPC de empanados de carne bovina de animais alimentados com dietas contendo 3% de óleo de coco também não observaram efeito significativo.

A análise de regressão mostrou que a inclusão de FC na ração resultou em um aumento linear na resistência ao corte conforme a equação $y = 2,24 + 0,07x$ com coeficiente de regressão $R^2 = 0,25$. Com a comparação pelo teste de médias (Dunnett, 5%), esse parâmetro foi significativamente ($p<0,05$) maior em relação ao controle, a partir do nível de inclusão de FC 18,75%.

Esse resultado, assim como o obtido para o parâmetro de perdas de peso por cocção, pode ter ocorrido em virtude das diferenças no ponto de fusão dos ácidos graxos. Portanto, o aumento do ponto de fusão da gordura pode ter tornado a carne dos coelhos mais dura com o aumento do nível de inclusão de FC.

Resultados semelhantes foram encontrados por Miller et al. (1990) ao estudarem o efeito da alteração do perfil de ácidos graxos adicionando diferentes tipos de gorduras na dieta de suínos. Esses autores observaram que os animais alimentados com gordura animal apresentaram maiores valores de resistência ao corte.

Liu et al. (2004b) utilizam o valor de 7,5 kg-f como referência de limite de resistência ao corte, para considerar a carne de peito de frangos como macia. Desta forma, embora esse parâmetro tenha aumentado com o nível de inclusão de FC os valores de resistência ao corte encontrados situam-se na faixa de variação que considera a carne macia, tendo como referência outras espécies monogástricas como as aves.

4.2.1 Cor

Os resultados obtidos para os componentes de cor L*, a* e b* estão apresentados na Tabela 12.

TABELA 12 - Componentes de cor L*, a* e b* da carne de coelhos alimentados com ração contendo diferentes níveis de farelo de coco (FC).

NÍVEIS DE FC (%)	L*	a*	b*¹
0,00	60,51	5,21	- 0,30
6,25	60,78	6,76	1,76*
12,50	60,67	7,53*	3,89*
18,75	59,62	7,99*	4,23*
25,00	62,15	7,68*	4,90*
MÉDIA	60,75	7,07	2,95
CV%	3,83	29,90	56,21

¹Efeito linear ($y = 1,25 + 0,16x$; $R^2 = 0,31$), onde y = componente b*; x = nível de farelo de coco na ração; R^2 = coeficiente de determinação.

n=12.

*Médias diferentes em relação ao nível zero de inclusão, pelo Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

Em geral, a carne de coelho crua apresentou valores de L* altos (59,62 a 62,15), indicando músculos de cor clara. Entretanto, os componentes de cromaticidade a* e b* apresentaram valores baixos, com uma predominância da cor vermelha (a*) sobre a cor amarela (b*).

De acordo com a análise de regressão, apenas o componente b* apresentou modelo significativo ($p < 0,05$) representado pela equação $y = 1,25 + 0,16x$ com coeficiente de regressão $R^2 = 0,31$, ou seja, ocorreu um aumento linear nesse componente à medida que o FC foi sendo adicionado à ração.

Em relação ao controle, pelo teste de comparação de médias (Dunnett, 5%), observou-se que o componente L* não variou significativamente ($p > 0,05$) com a inclusão do FC na ração, entretanto para os componentes a* e b* houve diferença significativa ($p < 0,05$). Além disso, o valor de a* foi maior a partir do nível de inclusão

12,50%, tendendo para a intensificação da cor vermelha enquanto que o valor de b^* foi maior a partir do nível de 6,25%, indicando haver um aumento da cor amarela.

No que se refere ao valor L^* , apesar de não ter diferido significativamente, observou-se um aumento que também pode estar relacionado com o ponto de fusão dos ácidos graxos, posto que o aumento deste tende a influenciar no estado físico da gordura a qual se apresenta mais clara aumentando assim a luminosidade (SUZUKI et al., 2006).

Ao correlacionarem a qualidade da carne suína com a composição de ácidos graxos, Suzuki et al. (2006) observaram uma relação positiva entre o componente L^* e os ácidos graxos saturados mirístico, palmítico e esteárico, enquanto que ácidos graxos insaturados como o palmitoléico, oléico e linoléico apresentaram uma relação negativa.

Um aumento não significativo nos valores do componente L^* da cor na carne de coelhos também foi observado por Oliver et al. (1997) ao incluírem gordura animal na dieta destes.

Quanto aos componentes a^* e b^* , o aumento dos valores com os níveis de inclusão está ligado à saturação da cor, que por sua vez pode estar correlacionado com o aumento da concentração do ácido mirístico (TEYE et al., 2006). Segundo estes mesmos autores, os ácidos mirístico e láurico tornam os componentes lipídicos menos translúcidos.

Cavani et al. (2003) ao estudarem os efeitos da dieta com inclusão de gordura de origem vegetal nas propriedades tecnológicas da carne de coelho observaram um aumento significativo no componente a^* da cor da carne. Oliver et al. (1997) também observaram um aumento na intensidade da cor vermelha ao adicionarem gordura animal na ração de coelhos.

4.3 PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE COELHO

Os valores encontrados para os principais ácidos graxos da carne de coelho encontram-se na Tabela 13.

De acordo com a análise de regressão, não foram observados efeitos significativos ($p > 0,05$) entre o nível de FC na ração e os ácidos graxos mirístico, palmítico, oléico, linoléico e araquídico. Entretanto, o nível de FC alterou significativamente ($p < 0,05$) os ácidos graxos palmitoléico, esteárico, linolênico e erúcido, sendo observado efeito linear regido pelas equações 1, 2, 3 e 6 (Tabela 13) respectivamente.

Os ácidos graxos eicosenóico e behênico também sofreram uma alteração significativa ($p < 0,05$) com o nível de FC como pode ser observado pelo efeito quadrático segundo as equações 4 e 5 (Tabela 13) respectivamente. Sendo que o eicosenóico apresentou máximo com 15% de inclusão de FC e o behênico apresentou mínimo com 10% de FC.

Em relação ao tratamento controle (0% de FC) pelo teste de comparação de médias (Dunnett, 5%), os níveis dos ácidos mirístico, esteárico e behênico foram mais altos ($p < 0,05$) e o do ácido palmitoléico mais baixo ($p < 0,05$) em relação ao nível de inclusão de 25,00%; o do ácido palmítico foi menor ($p < 0,05$) a partir do nível de inclusão de 6,25% e os dos ácidos linolênico e erúcido foram menores ($p < 0,05$) a partir do nível de inclusão de 18,75%. Já os ácidos oléico, linoléico, araquídico e eicosenóico não variaram significativamente ($p > 0,05$) com a inclusão do FC na ração.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram relatados por Oliver et al. (1997) ao incluírem gordura animal na dieta de coelhos. Estes autores observaram uma redução nos ácidos palmítico, palmitoléico e linolênico e um aumento no ácido esteárico da gordura perirenal destes animais.

O ácido palmítico é um dos responsáveis pelo aumento do colesterol total e LDL colesterol em humanos (SCHAEFER, 1997). Desta forma, a redução deste ácido na carne de coelho com a inclusão do FC na ração constitui-se uma vantagem para o consumidor do ponto de vista nutricional.

TABELA 13 - Composição dos principais ácidos graxos (%) da carne de coelhos alimentados com ração contendo diferentes níveis de farelo de coco (FC).

ÁCIDOS GRAXOS	NÍVEIS DE FC (%)						MÉDIA	CV (%)
	0,00	6,25	12,50	18,75	25,00			
LÁURICO (C12:0)	-	-	-	-	-	-	-	-
MIRÍSTICO (C14:0)	1,42	1,98	2,47	2,56	3,19*	2,32	41,12	
PALMÍTICO (C16:0)	21,05	19,07*	17,84*	18,96*	18,90*	19,16	6,84	
PALMITOLÉICO ¹ (C16:1)	1,69	1,71	1,40	1,20	0,67*	1,34	42,35	
ESTEÁRICO ² (C18:0)	7,57	7,89	8,19	8,63	9,43*	8,34	9,51	
OLÉICO (C18:1)	17,85	16,35	18,14	16,68	16,93	17,19	11,00	
LINOLÉICO (C18:2)	20,95	19,91	20,31	20,80	17,74	19,94	20,37	
LINOLÊNICO ³ (C18:3)	0,65	0,64	0,61	0,41*	0,35*	0,53	23,22	
ARAQUÍDICO(C20:0)	0,13	0,15	0,17	0,20	0,15	0,16	41,34	
EICOSENÓICO ⁴ (C20:1)	0,17	0,19	0,25	0,19	0,07	0,17	43,87	
BEHÊNICO ⁵ (C22:0)	0,17	0,15	0,16	0,22	0,43*	0,23	33,05	
ERÚCICO ⁶ (C22:1)	0,53	0,36	0,38	0,15*	0,07*	0,30	67,43	

¹Efeito linear ($y = 2,08 - 0,05x$; $R^2 = 0,40$), onde y = quantidade de ácido palmitoléico; x = nível de farelo de coco na ração; R^2 = coeficiente de determinação.

²Efeito linear ($y = 7,27 + 0,08x$; $R^2 = 0,40$).

³Efeito linear ($y = 0,77 - 0,017x$; $R^2 = 0,49$).

⁴Efeito quadrático ($y = 0,07 + 0,03x - 0,001x^2$; $R^2 = 0,43$).

⁵Efeito quadrático ($y = 0,25 - 0,02x + 0,001x^2$; $R^2 = 0,71$).

⁶Efeito linear ($y = 0,52 - 0,018x$; $R^2 = 0,30$).

n=6.

*Médias diferentes em relação ao nível zero de inclusão, pelo Teste de Dunnett ($p < 0,05$).

Cobos et al. (1993), por sua vez, estudaram a influência de dietas enriquecidas com sebo bovino e óleos de soja e de girassol na carne de coelhos. Os resultados encontrados por estes autores, para os animais alimentados com dietas contendo sebo bovino, estão de acordo com os obtidos no presente estudo, visto que houve uma redução nos ácidos palmítico, palmitoléico, linoléico e linolênico e um aumento no ácido esteárico.

O ácido graxo esteárico, apesar de ser saturado e de ter aumentado no presente estudo com a inclusão de FC, é considerado neutro em relação às concentrações plasmáticas de colesterol em humanos, uma vez que, dentro do organismo, é rapidamente convertido a ácido oléico que apresenta efeitos hipocolesterolêmicos (CASTRO et al., 2004).

Gondret et al. (1998) comparando o efeito de dietas enriquecidas com óleos vegetais de girassol, de palma e de coco, observaram que os lipídios da carne de coelhos apresentavam menor conteúdo do ácido graxo eicosenóico quando alimentados com óleo de coco.

A composição de ácidos graxos da carne de coelho pode ser comparada com a de outras espécies monogástricas como aves e suínos (RAMÍREZ et al., 2005).

Resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo foram obtidos por Crespo e Esteve-Garcia (2002) ao avaliarem o perfil de ácidos graxos em fígados de frangos alimentados com dietas com inclusão de 10% de sebo bovino. Esses autores observaram um aumento do ácido mirístico e um decréscimo nos ácidos palmitoléico e linolênico.

Dentre os ácidos graxos saturados, o mirístico parece ser o principal causador da elevação dos níveis do LDL colesterol em humanos, quando comparado com o láurico e o palmítico, no entanto, esses dados não são inteiramente consistentes (KRIS-ETHERTON; YU, 1997; TEMME; MENSINK; HORNSTRA, 1996).

O ácido linolênico reduz as frações VLDL, LDL e o colesterol total sanguíneo, elevando as concentrações da fração HDL colesterol, sugerindo assim, um decréscimo no desenvolvimento de doenças coronarianas (CONNOR, 2000).

Alterações no perfil de ácidos graxos de suínos alimentados com dieta contendo elevados níveis de gordura monoinsaturada foram analisadas por Miller et al. (1990) que encontraram uma redução nos ácidos palmítico, palmitoléico e oléico.

Observando o comportamento do perfil de ácidos graxos de ruminantes, Scheeder et al. (2001) avaliaram a composição de ácidos graxos de empanados de

carne bovina de animais alimentados com dietas contendo 3% de óleo de coco. Os autores observaram maiores níveis dos ácidos mirístico e araquídico e um menor nível do ácido oléico quando comparados com o tratamento controle.

Segundo Hafs e Zimbelman (1994) os ácidos graxos de cadeia curta (8 a 12 carbonos) da dieta como o ácido láurico (majoritário no óleo de coco), não são quantitativamente depositados nos tecidos devido diferenças na taxa de hidrólise e na absorção desses lipídios.

Os ácidos behênico e erúcico não são comumente relatados na literatura como ácidos graxos importantes na carne de coelho. No entanto, neste estudo eles apresentaram variações com os níveis de inclusão de FC.

Embora o ácido behênico tenha aumentado com os níveis de inclusão de FC, ele é considerado neutro não afetando as concentrações de colesterol plasmático em humanos. Sua neutralidade é consequência da baixa absorção, da baixa biodisponibilidade quando comparado com outros ácidos graxos e também do longo comprimento da sua cadeia hidrocarbonada (CATER; DENKE, 2001).

Já o ácido erúcico, apesar de insaturado, pode contrabalancear os efeitos benéficos do ácido linolênico por aumentar as concentrações séricas do LDL colesterol e dos triglicerídios em humanos (RASTOGI et al., 2004). Portanto a redução observada na carne de coelho com a inclusão de FC, pode trazer benefícios à saúde do consumidor.

4.4 RELAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS PARA SATURADOS (P/S) DA CARNE DE COELHO

Os valores para a relação P/S da carne de coelho encontram-se na Tabela 14.

TABELA 14 - Relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados (P/S) da carne de coelhos alimentados com ração contendo diferentes níveis de farelo de coco (FC).

NÍVEIS DE FC (%)	POLIINSATURADOS	SATURADOS ¹	P/S
0,00	21,60	30,33	0,71
6,25	20,55	29,24	0,71
12,50	20,92	28,83	0,73
18,75	21,21	30,56	0,70
25,00	21,59	31,84	0,68
MÉDIA	21,15	30,10	0,70
CV%	5,95	6,02	8,70

¹Efeito linear ($y = 27,76 + 0,15x$; $R^2 = 0,24$) onde, y = quantidade dos ácidos saturados; x = nível de farelo de coco na ração; R^2 = coeficiente de determinação. $n=6$.

*Médias diferentes em relação ao nível zero de inclusão, pelo Teste de Dunnett ($p<0,05$).

A qualidade das gorduras ingeridas pelo consumidor é definida pela relação entre as poliinsaturadas e as saturadas e quanto maior esta relação (maior a quantidade de poliinsaturadas), mais aconselhável é o seu consumo. Além disso, as gorduras mono e poliinsaturadas não aumentam o nível de colesterol no sangue.

Os valores da razão P/S encontrados para a carne de coelho (0,68 a 0,73) são considerados altos quando comparados com os de outras carnes. Enser et al. (1996) avaliando a composição lipídica das carnes bovina, ovina e suína encontraram valores desta relação de 0,11, 0,15 e 0,58, respectivamente.

De acordo com a análise de regressão, os ácidos graxos saturados sofreram um efeito linear regido pela equação $y = 27,76 + 0,15x$ com coeficiente de regressão $R^2 = 0,24$. Com relação ao tratamento controle (0% de FC) pelo teste de

comparação de médias (Dunnett, 5%), observou-se que o nível de FC não alterou significativamente ($p > 0,05$) a relação poliinsaturados/saturados.

Gondret et al. (1998) comparando o efeito da dieta enriquecida com óleos vegetais de girassol, de palma e de coco, observaram uma maior relação P/S na carne de coelhos alimentados com óleo de girassol (1,3) quando comparada àqueles alimentados com óleo de palma (0,7) e óleo de coco (0,6).

Teye et al. (2006) estudando a influência de óleos vegetais adicionados na dieta sobre a composição lipídica da carne de suínos observaram que a relação entre poliinsaturados e saturados era menor na carne dos animais alimentados com óleo de palma, o qual é rico em ácidos graxos saturados, quando comparado com àqueles alimentados com óleo de soja.

Mitchaonthai et al. (2007) ao avaliar o efeito da dieta com inclusão de óleo de girassol e sebo bovino sobre a composição lipídica da carne suína observaram uma menor relação P/S na carne dos animais alimentados com sebo bovino.

O Departamento de Saúde dos Estados Unidos citado por Wood et al. (2003) menciona que a relação P/S inferior a 0,4 constitui uma dieta pouco saudável, sendo que o aumento desta razão está diretamente associado com uma redução no risco de doenças cardiovasculares (TANASESCU et al., 2004). Assim, apesar do decréscimo obtido no presente experimento, a relação P/S indica que a carne de coelhos alimentados com FC ainda encontra-se acima dos limites recomendados.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitiram concluir que:

- A inclusão do farelo de coco na ração, em níveis de até 25,00% não afeta a composição centesimal, o pH e as perdas de peso por cocção da carne de coelho.
- A resistência ao corte aumenta e a capacidade de retenção de água diminui.
- A inclusão de farelo de coco na ração não afeta a luminosidade, mas intensifica a cor vermelha e induz uma tonalidade mais clara na cor da carne.
- Os ácidos mirístico (C14:0) e esteárico (C18:0) aumentam na carne de coelho enquanto que os ácidos palmítico (C16:0), palmitoléico (C16:1) e linolênico (C18:3) diminuem com a inclusão de farelo de coco na ração.
- A inclusão de farelo de coco na ração de coelhos modifica o perfil de ácidos graxos da carne sem alterar a relação de ácidos graxos poliinsaturados/saturados. Desta forma, a inclusão desse subproduto na ração de coelhos é viável até 25,00%.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACBC, 2004. **Associação Científica Brasileira de Cunicultura**. Disponível em: <<http://www.acbc.uem.br>>. Acesso em: 13 Nov. 2006.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis, 15th ed.**, Published by the Association of Official Analytical Chemists, Virginia, 1214p, 1990.

ANDRIGUETTO, J.M. **Nutrição Animal**. v.1, 4.ed. São Paulo: Nobel, 1988. 395p.

ARIÑO, B.; HERNÁNDEZ, P.; BLASCO, A. Comparasion of texture and biochemical characteristics of three rabbit lines selected for litter size or growth rate. **Meat Science**, Barking, v.73, n.4, p.687-692, 2006.

BARRETO, S.C.S.; ZAPATA, J.F.F.; FREITAS, E.R.; FUENTES, M.F.F.; NASCIMENTO, R.F.; ARAÚJO, R.S.R.M.; AMORIM, A.G.N. Composição do ovo e dos ácidos graxos da gema de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo farelo de coco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.12, p.1767-1773, 2006.

BARRETO, S.C.S. Qualidade e composição lipídica de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com farelo de coco na ração. 2005. 91f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

BASTOS, S.C. **Efeito da inclusão do farelo de coco em rações de frango de corte**. 2004. 38f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

BIANOSPINO, E.; MOURA, A.S.A.M.T.; WECHSLER, F.S.; FERNANDES, S.; ROÇA, R.O. Carcass and meat quality of straightbred and crossbred rabbits. In Proceedings of the 8th World Rabbit Congress. 7-10 September, 2004, Puebla, Mexico. p.1354-1359.

BOUTON, P.; HARRIS, P.; SHOTHOSE, R. The effects of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **Journal of Food Science**, Chicago, v.36, n.3, p. 435-439, 1971.

BRAGA, C.V.P.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R.; CARVALHO, L.E.; SOUSA, F.M.; BASTOS, S.C. Efeito da Inclusão do Farelo de Coco em Rações para Poedeiras Comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.1, p.76-80, 2005.

CASTELLINI, C.; BLASCO, A.D.; BERNADINI, M.; CYRIL, H.W. Effect of dietary vitamin E on the oxidative stability of raw and cooked rabbit meat. **Meat Science**, Barking, v.50, n.2, p.153-161, 1998.

CASTRO, L.C.V.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E.; PELÚZIO, M.C.G. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.17, n.3, p.369-377, 2004.

CATER, N.B.; DENKE, M.A. Behenic acid is a cholesterol-raising saturated fatty acid in humans. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.73, n.1, p.41-44, 2001.

CAVANI, C.; PETRACCI, M. Rabbit meat processing and traceability. In: Proceedings of the 8th World Rabbit Congress. 7 – 10 September, 2004. Puebla, Mexico. p.1318-1336.

CAVANI, C.; BETTI, M.; BIANCHI, M.; PETRACCI, M. Effects of the dietary inclusion of vegetable fat and dehydrated alfalfa meal on the technological properties of rabbit meat. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v.27, n.1, p.643-646, 2003. Suplemento.

CGIAR. Coconut (*Cocos nucifera*), 2003. Disponível em: <<http://www.cgiar.org>>. Acesso em: 21 out. 2006.

CONNOR, W.E. Importance of n-3 fatty acids health and disease. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.71, n.1, p.171S-175S, 2000.

COBOS, A.; CAMBERO, M.I.; ORDÓÑEZ, J.A.; HOZ, L. Effect of fat-enriched diets on rabbit meat fatty acid composition. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.62, n.1, p.83-88, 1993.

COSTA, J.L.S.; OLIVEIRA, V.C.; VIANA, F.M.P.; LEAL, E.C.; WARWICK, D.R.N. **Aprimoramento do conhecimento científico e desenvolvimento de tecnologias para o controle das principais doenças do coqueiro**. Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 121p, 2002. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 39).

CRESPO, N.; ESTEVE-GARCIA, E. Dietary linseed oil produces lower abdominal fat deposition but higher de novo fatty acid synthesis in broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v.81, n.10, p.1555-1562, 2002.

CRESWELL, D.C.; BROOKS, C.C. Effect of coconut meal on coturnix quail and coconut meal and coconut oil on performance carcass measurements and fat composition in swine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.33, n.2, p.370-375, 1971.

CUENCA, M.A.G.; NAZÁRIO, C.C. **Comportamento da cocoicultura nos tabuleiros costeiros do Ceará. Sua evolução entre 1990 e 2002**. 24p, 2003. Aracaju, SE. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 62).

DAL BOSCO, A.; CASTELLINI, C.; BIANCHI, L.; MUGNAI, C. Effect of dietary α -linolenic acid and vitamin E on the fatty acid composition, storage and sensory traits of rabbit meat. **Meat Science**, Barking, v.66, n.2, p.407-413, 2004.

DALLE ZOTTE, A. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.75, n.1, p.11-32, 2002.

DE BLAS, C. **Alimentación del conejo**. Madrid, Ed. Mundi-Prensa, 1984. 175p.

EMBRAPA. **Instruções para o cultivo do coqueiro**. Aracaju: Embrapa/CNPCo, 1986. 27p. (Circular técnico, 3).

EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para aves e suínos**. 3 ed. Concórdia: EMBRAPA, 1991. 97p.

ENSER, M.; HALLET, K.; HEWITT, B.; FURSEY, G.A.J.; WOOD, J.D. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. **Meat Science**, Barking, v.42, n.4, p.443-456, 1996.

FAO Agriculture 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 21 out. 2006.

FAO STAT Agriculture 2004. Food and Agriculture Organization. Disponível em <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 15 nov. 2006.

FELÍCIO, P. E. **Qualidade da carne e competitividade no Mercosul e Mercado exterior**. In: Curso cruzamentos industriais na pecuária de corte. Pirassununga, SP: USP/Faculdade de zootecnia e Engenharia de Alimentos. 1993. p.57-59.

FERNÁNDEZ, C.; FRAGA, M.J. The effect of dietary fat inclusion on growth, carcass characteristics, and chemical composition of rabbits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.74, n.9, p.2088-2094, 1996.

FURLAN, A.C.; SANTOLIN, M.L.R.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; FARIA, H.G. Avaliação nutricional do trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench) para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.28, n.1, p.21-26, 2006.

FURLAN, A.C.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; MURAKAMI, A.E.; SANTOLIN, M.L.R.; OTUTUMI, L. K. Avaliação nutricional da raspa integral de mandioca extrusada ou não para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.27, n.1, p.99-103, 2005.

FURLAN, A.C.; MONTEIRO, R.T.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; MURAKAMI, A.E.; MARTINS, E.N. Avaliação nutricional do triticale extrusado ou não para coelhos em crescimento. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.1, p.49-55, 2004.

FURLAN, A.C.; SCAPINELLO, C.; TORAL, F.L.B.; FARIA, H.G.; MURAKAMI, A.E.; SANTOLIN, M.L.R. Valor nutritivo e desempenho de coelhos alimentados com rações contendo milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.1, p.123-131, 2003a.

FURLAN, A.C.; MONTEIRO, R.T.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; MURAKAMI, A.E.; OTUTUMI, L.K.; SANTOLIN, M.L.R. Valor nutritivo e desempenho de coelhos em crescimento alimentados com rações contendo milho extrusado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1157-1165, 2003b.

FURLAN, A.C.; FARIA, H.G.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I.; MURAKAMI, A.E.; SANTOLIN, M.L.R. Farelo de girassol para coelhos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.4, p.1023-1027, 2001.

GONDRET, F.; MOUROT, J.; LEBAS, F.; BONNEAU, M. Effects of dietary fatty acids on lipogenesis and lipid traits in muscle adipose tissue and liver of growing rabbits. **Animal Science**, Penicuik, v.66, part 2, p.483-489, 1998.

GROBAS, S; MATEOS, G.G. **Influencia de la nutrición sobre la composición nutricional del huevo**. In: XII CURSO DE ESPECIALIZACIÓN FEDNA, 1996, Barcelona. Curso de especialización: Barcelona, FEDNA, 1996. p.219-244.

HAFS, H.D.; ZIMBELMAN, R.G. **Low-Fat Meats: design Strategies and human Implications**. London, Academic Press, 1994. 328p.

HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. **Principles of Meat Science**. 3. ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 1994, 354p.

HERNÁNDEZ, P.; ALIAGA, S.; PLA, M.; BLASCO, A. The effect of selection for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.82, n.11, p.3138-3143, 2004.

HERNÁNDEZ, P.; PLA, M. ; OLIVER, M. A.; BLASCO, A. Relationships between meat quality measurements in rabbits fed with three diets of different fat type and content. **Meat Science**, Barking, v.55, n.4, p.379-384, 2000.

HU, F.B.; STAMPFER, M.J.; MANSON, J.E.; ASCHERIO, A.; COLDITZ, G.A.; SPEIZER, F.E.; HENNEKENS, C.H.; WILLETT, W.C. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.70, n.6, p.1001–1008, 1999.

IBGE, 2005. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 nov. 2006.

JÁCOME, I.M.T.D.; SILVA, L.P.G.; GUIM, A.; LIMA, D.Q.; ALMEIDA, M.M.; ARAÚJO, M.J.; OLIVEIRA, V.P.; SILVA, J.D.B.; MARTINS, T.D.D. Efeitos da inclusão do farelo de coco nas rações de frangos de corte sobre o desempenho e rendimento da carcaça. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.4, p.1015-1019, 2002.

KOOHMARAIE, M. Muscle proteinases and meat aging. **Meat Science**, Barking, v.36, n.1-2, p.93-104, 1994.

KRIS-ETHERTON, P.M., YU, S. Individual fatty acid effects on plasma lipids and lipoproteins: human studies. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.65, n.5, p.1628S–1644S, 1997.

LIMA, F.E.L.; MENEZES, T.N.; TAVARES, M.P.; SZARFARC, S.C.; FISBERG, R.M. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.13, n.2, p.73-80, 2000.

LIU, Y.; LYON, B.G.; WINDHAM, W.R.; LYON, C.E.; SAVAGE, E.M. Principal component analysis of physical, color, and sensory characteristics of chicken breasts deboned at two, four, six, and twenty-four hours post-mortem. **Poultry Science**, Champaign, v.83, n.1, p.101-108, 2004a.

LIU, Y.; LYON, B. G.; WINDHAM, W. R.; LYON, C. E.; SAVAGE, E. M. Prediction of Physical, Color, and Sensory Characteristics of Broiler Breasts by Visible/Near Infrared Reflectance Spectroscopy. **Poultry Science**, Champaign, v.83, n.8, p.1467-1474, 2004b.

LOPES, D.C.; SOUZA, A.V.C. **Estudo comparativo sobre a evolução das pesquisas em coelhos, aves e suínos**. In: III Seminário Nacional de Pesquisa e Tecnologia em Cunicultura, 1999, Jaboticabal, SP. Jaboticabal, 1999.

McDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.P. **Animal nutrition**. 4 ed. Essex: Longman Scientific Technical, 1988, 543p.

MICHELAN, A.C.; SCAPINELLO, C.; FURLAN, A.C.; MARTINS, E.N.; FARIA, H.G.; ANDREAZZI, M.A. Utilização da casca de mandioca desidratada na alimentação de coelhos. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.28, n.1, p.31-37, 2006.

MILLER, M. F.; SHACKELFORD, S. D.; HAYDEN, K. D.; REAGAN, J. O. Determination of the alteration in fatty acid profiles, sensory characteristics and carcass traits of swine fed elevated levels of monounsaturated fats in the diet. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, n.6, p.1624-1631, 1990.

MINOLTA Co. **Precise Color Communication** – color control from perception to instrumentation. Osaka: Minolta Co., Ltda., 59p, 1998.

MITCHAOTHAI, J.; YUANGKLANG, C.; WITTAYAKUN, S.; VASUPEN, K.; WONGSUTTHAVAS, S.; SRENANUL, P.; HOVENIER, R.; EVERTS, H.; BEYNEN, A.C. Effect of dietary fat type on meat quality and fatty acid composition of various tissues in growing-finish swine. **Meat Science**, Barking, v.76, n.1, p.95-101, 2007.

MORAES, N. **Cunicultura**, 2000. Revista Virtual Horto-Zoo. Disponível em: <http://www.geocities.com/coelho_tec>. Acesso em: 05 nov. 2006.

MOURA, J.I.L.; LEITE, J.B.V. **Coco**, 2001. Comissão executiva do plano da lavoura cacauera (Ceplac). Disponível em: <<http://www.ceplac.org.br>>. Acesso em: 09 nov. 2006.

MUKHOPADHYAY, N.; RAY, A.K. Utilization of copra meal in the formulation of compound diets for rohu *Labeo rohita* fingerlings. **Journal of Applied Ichthyology**, Berlin, v.15, n.3, p.127-131, 1999.

NASCENTE, A.S.; SÁ, L.F. Avaliação preliminar de genótipos de coqueiro em dois municípios do estado de Goiás. In: XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, 2004.

O'DOHERTY, J.V.; MCKEON, M.P. The use of expeller copra meal in grower and finisher pig diets. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.67, n.1/2, p. 55-65, 2000.

OLIVER, M.A.; GUERRERO, L.; DIAZ, I.; GISPERT, M.; PLA, M.; BLASCO, A. The effect of fat-enriched diets on the perirenal fat quality and sensory characteristics of meat from rabbits. **Meat Science**, Barking, v.47, n.1/2, p.95-103, 1997.

PANIGRAHI, S. Effects of different copra meals and amino acid supplementation on broiler chick growth. **British Poultry Science**, London, v.33, n.3, p.683-687, 1992.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação**. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, v.1, 1993. 586p.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M.; PINTO, L.G.Q.; PEZZATO, A.; FURUYA, W.M. Valor nutritivo do farelo de coco para tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.22, n.3, p.695-699, 2000.

PLA, M.; CERVERA, C. Carcass and meat quality of rabbits given diets having high level of vegetable or animal fat. **Animal Science**, Penicuik, v.65, part. 2, p.299-303, 1997.

RAMÍREZ, J.A.; DÍAZ, I.; PLA, M.; GIL, M.; BLASCO, A.; OLIVER, M.A. Fatty acid composition of leg meat and perirenal fat of rabbits selected by growth rate. **Food Chemistry**, London, v.90, n.1/2, p.251-256, 2005.

RASTOGI, T.; REDDY, K.S.; VAZ, M.; SPIEGELMAN, D.; PRABHAKARAN, D.; WILLETT, W.C.; STAMPFER, M.J.; ASCHERIO, A. Diet and risk of ischemic heart disease in India. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.79, n.4, p.582-592, 2004.

ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: Tabelas brasileiras**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária, 1983. 52p.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-19.

SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; PIZZINATTO, A. **Fatores que afetam a cor das carnes**. Coletânea ITAL, Campinas, v.20, n.1, p.1-12, 1990.

SCAPINELLO, C.; MICHELAN, A.C.; FURLAN, A.C.; MARTINS, E. N.; FARIA, H.G.; ANDREAZZI, M. A. Utilização da farinha de varredura de mandioca na alimentação de coelhos. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.28, n.1, p.39-45, 2006.

SCAPINELLO, C.; FALCO, J.E.; FURLAN, A.C.; FARIA, H.G. Valor nutritivo do feno da rama da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) para coelhos em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.5, p.1063-1067, 1999.

SCHAEFER, E.J. Effect of dietary fatty acids on lipoproteins and cardiovascular disease risk: summary. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.65, n.5, p.1655-1656, 1997.

SCHEEDER, M.R.L.; CASUTT, M. M.; ROULIN, M.; ESCHER, F.; DUFEY, P.-A.; KREUZER, M. Fatty acid composition, cooking loss and texture of beef patties from meat of bulls fed different fats. **Meat Science**, Barking, v.58, n.3, p.321-328, 2001.

SILVA, R.A. **Cunicultura**. In: 3º Congresso de Cunicultura das Américas, 2006, Maringá, PR. Maringá, 2006.

SILVA, J.A.C. **Coelho**. In: Enciclopédia Luso-Brasileira da Cultura, Edição Século XXI, Volume VII. Braga: Editorial Verbo, Dezembro de 1998.

SIQUEIRA, L.A., ARAGÃO, W.M., TUPINAMBÁ, E.A. **A Introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica**, Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 24p, 2002. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 47).

SOLDEVILA, M.; ROJAS DAPORTA, M. Effect of different levels of coconut meal on egg production. **Journal of Agriculture of University of Puerto Rico**, Rio Pedras, v.60, n.4, p.635-638, 1976.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS/STAT: User's guide**. Version 6, 12. ed. Cary: SAS Institute Inc., 2000.

SUZUKI, K.; ISHIDA, M.; KADOWAKI, H.; SHIBATA, T.; UCHIDA, H.; NISHIDA, A. Genetic correlations among fatty acid compositions in different sites of fat tissues, meat production, and meat quality traits in Duroc pigs. **Journal Animal Science**, Champaign, v.84, n.8, p.2026-2034, 2006.

TANASESCU, M.; CHO, E.; MANSON, J.E.; HU, F.B. Dietary fat and cholesterol and the risk of cardiovascular disease among women with type 2 diabetes. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.79, n.6, p.999-1005, 2004.

TEMME, E.H.M.; MENSINK, R.P.; HORNSTRA, G. Comparison of the effects of diets enriched in lauric, palmitic, or oleic acids on serum lipids and lipoproteins in healthy women and men. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.63, n.6, p.897-903, 1996.

TEYE, G.A.; SHEARD, P.R.; WHITTINGTON, F.M.; NUTE, G.R.; STEWART, A.; WOOD, J.D. Influence of dietary oils and protein level on pork quality. 1. Effects on muscle fatty acid composition, carcass, meat and eating quality. **Meat Science**, Barking, v.73, n.1, p.157-165, 2006.

THORNE, P.J.; WISEMAN, J.; COLE, D.J.A.; MACHIN, D.H. Effects of level of inclusion of copra meal in balanced diets supplemented with synthetic amino acids on growth and fat deposition and composition in growing pigs fed and libitum at a constant temperature of 25°C. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.40, n.1, p.31-40, 1992.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18 (2005). Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl> Acessado em 11 jul. 2006.

VASCONCELOS, V.Q.; BRANDÃO, J.S. Efeito dos níveis de farelo de coco na dieta inicial sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.3, p. 391-400, 1995.

VIEIRA, M.I. **Produção de coelhos: caseira, comercial, industrial**. 9ªed. rev. e ampl. São Paulo, 1981. 716p.

WANG, Y.; SUNWOO, H.; CHERIAN, G.; SIM, J. S. Fatty acid determination in chicken egg yolk: a comparison of different methods. **Poultry Science**, Champaign, v.79, n.8, p.1168-1171, 2000.

WARRISS, P. D. **Ciencia de la Carne**. 3ª edição. Espanha, Editora Acríbia S.A., 2003. 309p.

WATTANACHANT, S.; BENJAKUL, S.; LEDWARD, D.A. Composition, color, and texture of Thai Indigenous and Broiler Chicken Muscles. **Poultry Science**, Champaign, v.83, n.1, p.123-128, 2004.

WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R.; FISHER, A.V.; CAMPO, M.M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P.R.; ENSER, M. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, Barking, v.66, n.1, p.21-32, 2003.