

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE FRANGOS DE
CORTE E COELHOS EM CRESCIMENTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Berilo de Souza Brum Júnior

Santa Maria, RS, Brasil

2006

QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE E COELHOS EM CRESCIMENTO

por

Berilo de Souza Brum Júnior

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Nutrição de Não Ruminantes, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia.**

Orientador: Prof. Dr. Irineo Zanella

Santa Maria, RS, Brasil

2006

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE FRANGOS DE
CORTE E COELHOS EM CRESCIMENTO**

elaborada por
Berilo de Souza Brum Júnior

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Irineo Zanella, Prof. Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Julio Viégas, Prof. Dr. (UFSM)

Jerri Teixeira Zanusso, Prof. Dr. (UFPEL)

Santa Maria, 21 de fevereiro de 2006.

DEDICATÓRIA

A minha família, principalmente a minha mãe, pela orientação, apoio em todos os momentos e incentivo para que eu não desistisse de meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e saúde que possibilitaram a minha presença aqui.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFSM, pela oportunidade de realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de uma bolsa de estudos.

Ao Prof. Irineo Zanella pela orientação e ensinamentos nesses anos de convívio e principalmente pela amizade e confiança.

Aos Professores do programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela dedicação e esforços durante as aulas, para que nosso aprendizado fosse completo.

A Profa. Dra. Geni pelo apoio, sugestões e amizade, estando sempre disposta a ajudar nos momentos em que precisei.

A empresa VITAGRI e ao Dr. Paulo Tabajara Chaves Costa, pela colaboração e ajuda que permitiram a realização desse trabalho.

Aos Professores Julio Viégas, Gerson Garcia e Arlei Quadros pela orientação durante a graduação.

Aos alunos e funcionários dos Laboratórios de Avicultura e Cunicultura da UFSM, pelo auxílio e convívio, especialmente ao Edílson, Thiago, Osmar, Claudia, Homero, Ivan.

Aos colegas e amigos sempre presentes, mesmo sendo uma presença à distância, em especial a Lucélia, Joyce, Patrícia, Bety, Marcelo e Sandro.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a execução deste trabalho.

Um velho índio, certa vez
descreveu seus conflitos internos:
'Dentro de mim existem dois lobos:
um é cruel e mau, o outro é bom e
compreensivo. Os dois estão
sempre brigando.'

Quando então lhe perguntaram
qual dos dois ganharia a briga, o
sábio índio parou e refletiu: 'aquele
que eu alimento.'

(Leonardo Bames)

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE E COELHOS EM CRESCIMENTO

AUTOR: BERILO DE SOUZA BRUM JÚNIOR

ORIENTADOR: IRINEO ZANELLA

Local e Data da Defesa: Santa Maria, 21 de fevereiro de 2006.

Dois experimentos foram realizados com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de quirera de arroz na dieta, sobre o desempenho produtivo de frangos de corte e coelhos em crescimento. Os experimentos foram realizados nos laboratórios de avicultura e cunicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, nos meses de julho/agosto e novembro/dezembro de 2004. O experimento I teve como objetivo avaliar o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte de um a 42 dias alimentados com dietas contendo 0, 20 e 40% de quirera de arroz substituindo o milho. O experimento II teve por objetivo avaliar o desempenho e o rendimento de carcaça de coelhos em crescimento alimentados com dietas contendo 0, 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo o experimento I com três tratamentos e quatro repetições de 20 pintos Cobb machos cada e o experimento II com três tratamentos e 10 repetições de um coelho Nova Zelândia branco com 45 dias cada. No experimento I, o ganho de peso, o consumo de ração e conversão alimentar de 1-21, 1-35 e 1- 42 dias, a umidade de cama, o rendimento de carcaça quente, de fígado, coração, coxa, sobre coxa e peito não diferenciam. O rendimento de moela, bem como a pigmentação da canela e bico diminuíram linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz na dieta. No experimento II, o peso vivo, ganho de peso, consumo de ração nos diferentes períodos, a conversão alimentar de 54-89 dias, o peso e o rendimento de carcaça quente não apresentaram diferença significativa. A conversão alimentar de 54-68 dias e o custo por quilograma de carcaça produzido foi superior para os animais que receberam ração isenta de quirera de arroz quando comparados aos animais que receberam dietas com 100 % de quirera de arroz em substituição ao milho, ambos não diferindo dos que receberam dietas com 50 % de substituição. A conversão alimentar dos 54-96 dias e o índice de eficiência bioalimentar dos coelhos alimentados sem quirera de arroz foi superior aos demais. Pode-se concluir que a quirera de arroz pode ser incluída em até 40 % na dieta de frangos de corte substituindo o milho e substituir totalmente o milho na dieta para coelhos em crescimento.

Palavras chave: Carcaça, Desempenho, Substituição.

ABSTRACT

Dissertation of Master
Post-Graduation in Animal Science Degree
Federal University of Santa Maria

BROKEN RICE IN DIET OF BROILER AND RABBITS IN GROWTH

AUTHOR: BERILO DE SOUZA BRUM JÚNIOR

ADVISER: IRINEU ZANELLA

Date and Defense's Place: Santa Maria, february, 21, 2006.

Two experiments were accomplished with the objective of evaluating the effect of the inclusion of broken rice in the diet, on the performance of broiler and rabbits in growth. The experiments were accomplished in the birds and rabbits laboratories of Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), from July to August and November to December of 2004. Cobb, 240 chicks males one day old were used and 30 rabbits New Zealand whites with 45 days. The experiment I had as objective evaluates the performance and carcass characteristics of broilers fed with diets containing 0, 20 and 40% of broken rice substituting the corn. The experiment II had for objective to evaluate the performance and carcass of rabbits in growth fed with diets containing 0, 50 and 100% of broken rice in substitution to the corn. An entirely randomized experimental design was used, being the experiment I with three treatments and four repetitions of 20 birds each and the experiment II with three treatments and 10 repetitions of one rabbit each. In the experiment I, the weight gain, feed intake and feed conversion of 1-21, 1-35 and 1 - 42 days, the body humidity, the hot carcass, liver, heart, thigh, and drumstick didn't present significant difference. The gizzard, as well as the pigmentation of the cinnamon and beak decreased linearly with the increase of the level of broken rice in the diet. Already in the experiment II, the live weight, weight gain, feed intake in the different periods, the feed conversion of 54-89 days, the weight and the income of hot carcass didn't present significant difference. The feed conversion of 54-68 days and the cost for kilogram of carcass produced went superior for the animals that received exempt ration of broken rice when compared to the animals that received diets with 100% of broken rice in substitution to the corn, both not differing of the ones that received diets with 50% of substitution. The feed conversion of the 54-96 days and the efficiency of the rabbits fed without broken rice was superior to the others. With base in the results, it can be concluded that the broken rice can be included to 40% in the diet of broiler substituting the corn and to substitute the corn totally in the diet for rabbits in growth.

Key words: Carcass, Performance, Substitution.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Pigmentação de canela e bico de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Santa Maria/RS (2005).27
- Figura 2 – Rendimento de moela (RMO) de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Santa Maria/RS (2005).28

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Composição química e energética do milho amarelo em grãos (MILHO), quirera de arroz (QA), farelo de arroz integral (FAI) e farelo de arroz desengordurado (FAD)14
- Tabela 2 – Composição centesimal e bromatológica de dietas para frangos de corte contendo 0, 20 e 40 % de quirera de arroz (QA). Santa Maria/RS (2005) 23
- Tabela 3 – Ganho de peso (GP) e consumo de ração (CR) de 1-21, 1-35 e 1-42 dias de frangos de corte alimentados com níveis de quirera de arroz (QA) na dieta. Santa Maria/RS (2005).....25
- Tabela 4 – Conversão alimentar (CA) aos 21, 35 e 42 dias de idade, umidade de cama (U), índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte alimentados com níveis de quirera de arroz (QA) na dieta. Santa Maria/RS (2005).26
- Tabela 5 – Rendimento de carcaça quente (RCQ), de fígado (RFI), coração (RCO), peito (RP), sobrecoxa (RSC), coxa (RCX) de frangos de corte alimentados com níveis de quirera de arroz (QA) na dieta. Santa Maria/RS (2005). 26
- Tabela 6 – Composição centesimal das dietas utilizadas para coelhos Nova Zelândia brancos na fase de crescimento.....34
- Tabela 7 – Peso vivo (PV) aos 54, 68, 89 e 96 dias e ganho de peso g (GP) de 54-68, 54-89 e 54-96 dias de coelhos alimentados com dietas contendo 0, 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho. Santa Maria/RS (2005).36
- Tabela 8 – Consumo de ração g (CR) e conversão alimentar (CA) de 54-68, 54-89 e 54-96 dias de coelhos alimentados com dietas contendo 0, 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho. Santa Maria/RS (2005).37
- Tabela 9 – Peso de carcaça quente g (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), índice de eficiência bioalimentar (IEBA) e custo por quilograma de carcaça (R\$/kg carc) aos 96 dias de coelhos alimentados com dietas contendo 0, 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho.....38

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
SUMÁRIO.....	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....	12
2.1 Histórico.....	12
2.2 Subprodutos	12
2.2.1 Composição.....	13
2.3 Micotoxinas.....	15
2.4 Uso da quirera de arroz na alimentação de não-ruminantes	16
3 QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE	19
4 QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE COELHOS EM CRESCIMENTO.....	30
5 CONCLUSÕES	41
6 REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

A produtividade animal está diretamente relacionada à genética, sanidade, manejo e nutrição, sendo o sucesso do produtor dependente da capacidade de equilíbrio desses fatores. Ainda que seja difícil avaliar a importância isolada de cada um deles, sabe-se que o maior custo na produção é representado pela alimentação, e sobre ela que se deve trabalhar quando o objetivo é de reduzir o custo na cadeia produtiva (ZINSLY, 1989).

A avicultura de corte brasileira ocupa posição de destaque no mercado de carnes, isto se deve principalmente à alta produtividade que o frango apresenta, resultado de inúmeras pesquisas realizadas, tornando o produto mundialmente competitivo.

Com relação à cunicultura, a produção no Brasil ainda é pequena, porém é uma alternativa para reduzir a carência de proteína da população carente, uma vez que o coelho é capaz de converter alimentos de baixa qualidade em proteína animal de alto valor biológico.

O avanço da nutrição exige cada vez mais dos nutricionistas a busca por alimentos com alta digestibilidade que atendam as exigências dos animais e sejam economicamente viáveis. A avaliação de alimentos alternativos e o uso destes na alimentação animal possibilitam a redução dos custos de produção, com reflexos diretos sobre a viabilidade do sistema. Neste contexto, a competitividade de mercado se dá a partir de duas principais linhas, a primeira onde a inclusão de alimentos alternativos não influencia negativamente o desempenho dos animais, reduzindo o custo da dieta e outra que busca um melhor desempenho a partir da inclusão de um alimento de alta qualidade, mantendo ou elevando o custo desde que haja uma resposta animal compensatória.

Os cereais compõem a maior parte da dieta de não-ruminantes, constituindo a parte mais onerosa das dietas. No entanto, o custo de um alimento deve ser avaliado não simplesmente pelo seu preço no momento da formulação da dieta, mas sim pela avaliação do índice de eficiência desse alimento.

Frente a isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a inclusão de um alimento alternativo nas dietas e verificar seus efeitos sobre a produtividade de frangos de corte e de coelhos em crescimento.

2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

2.1 Histórico

O arroz (*Oryza sativa L.*) é mundialmente produzido para ser consumido pelo ser humano. Entretanto, em áreas de grande produção desse cereal no período de safra e por não estar dentro das especificações para o consumo humano ou quando razões econômicas o permitem, pode ser utilizado na alimentação animal (BUTOLO, 2002).

A produção de arroz no mundo, em 2003, foi de 589.125.843 toneladas. O Brasil foi o nono maior produtor mundial e o primeiro da América Latina (FAO, 2004), com produção de 10.319.925 toneladas. O Rio Grande do Sul participou com 4.708.695 toneladas na safra 2002-2003, tornando essa cultura uma de suas principais fontes econômicas (FAO, 2004; IRGA, 2004; IBGE, 2004).

2.2 Subprodutos

Como resultado do beneficiamento dos grãos, muitos subprodutos são originados, como por exemplo farelo de arroz que é resultado do polimento do arroz e utilizado na alimentação animal, tendo como fator limitante o teor de fibra e de gordura, a casca de arroz, muito utilizada como cama em aviários e em criações de suínos em cama-sobreposta, além de ser incorporada na dieta de coelhos como fonte de fibra, a quirera de arroz que é utilizada na indústria de cervejaria devido ao seu alto poder fermentativo em função do elevado teor de amido, entre outros.

A quirera de arroz é composta por grãos defeituosos e quebrados após o polimento podendo ser utilizada na alimentação animal (TEIXEIRA, 1997). Essa pode ser encontrada em graus variados de limpeza e os principais contaminantes são cascas de arroz, sementes de capim-arroz (*Equinocloa spp*) e angiquinho (*Aeschinomene spp*).

2.2.1 Composição

O valor nutritivo de um alimento está diretamente relacionado com sua composição química, especialmente no que diz respeito ao conteúdo energético e protéico, importantes no balanceamento das rações. No Brasil, existe uma diversidade de alimentos que precisam ser melhor avaliados, devido ao uso de diferentes processamentos (AZEVEDO, 1997). Esta variabilidade geralmente está relacionada à otimização econômica e ao atendimento dos requerimentos dos animais, sendo a principal barreira encontrada a variabilidade nos valores nutritivos que essas matérias primas apresentam (FERREIRA, 1989).

Partidas de milho com densidade entre 60 e 72kg/hl foram investigados por BAIDOO et al. (1991), com relação a densidade, a análises proximais e a energia metabolizável em aves. Conforme estes autores, relações lineares positivas e significativas foram obtidas entre a densidade e a energia metabolizável verdadeira (EMVn).

Conforme GONÇALVES & SACCOL (1995), a composição química e bromatológica dos subprodutos do arroz apresenta grande variabilidade. Isto por que, um resíduo contaminado com palha, grãos falhados e chochos, apresentará menor percentual de proteína bruta e digestibilidade quando comparado a um resíduo com maior percentual de grãos quebrados e capim arroz.

Conforme ROSTAGNO (2005), (Tabela 1) a quirera de arroz é um produto de alta qualidade que possui um nível protéico e de energia metabolizável semelhantes ao do milho. Embora apresente um nível de gordura inferior ao do milho, a quirera de arroz compensa essa carência com o elevado teor de amido. Segundo o mesmo autor o milho apresenta um nível de energia bruta superior ao da quirera de arroz, porém o nível de energia metabolizável aparente para aves é semelhante. Ainda comparada ao milho, a quirera de arroz apresenta um nível de fibra bruta inferior e lisina e metionina superior, permitindo a formulação de dietas com menor nível de aminoácidos sintéticos, reduzindo assim o custo da ração. Porém um ponto a ser ressaltado é o nível de triptofano mais elevado, pois dependendo do produto com que será associado, poderá apresentar excesso desse nutriente, desencadeando a serotonina e inibindo o consumo de alimento (Tabela 1). Porém, BUTOLO (2002) cita que de uma maneira geral a quirera de arroz, é um ingrediente de baixa qualidade para frangos de corte, podendo ser utilizado em rações para poedeiras,

suínos e bovinos de leite. Segundo o mesmo autor, para aves deve-se utilizá-la em níveis mais elevados quando os alimentos forem peletizados, uma vez que a quirera de arroz contém níveis elevados de inibidores de tripsina, estruturas de baixo peso molecular que são destruídas pela temperatura e umidade durante o processo de peletização (termolábeis a 75/ 80°C).

Tabela 1 – Composição química e energética do milho amarelo em grãos (MILHO), quirera de arroz (QA), farelo de arroz integral (FAI) e farelo de arroz desengordurado (FAD).

Nutrientes/Matéria Prima	Milho	QA	FAI	FAD
Energia Bruta (kcal/kg)	3925	3846	4394	3740
EM Aves ¹ (kcal/kg)	3381	3315	2534	1808
Proteína Bruta (%)	8,26	8,47	13,24	15,50
Gordura (%)	3,61	1,22	14,81	1,65
Ác. Linoléico (%)	1,83	0,35	2,37	0,49
Ac. Linolênico (%)	-	0,20	0,02	-
Amido (%)	62,48	74,45	22,70	26,00
Fibra Bruta (%)	1,73	0,55	7,88	10,86
FDN ² (%)	11,75	4,28	21,30	24,30
FDA ³ (%)	3,54	7,73	12,58	15,80
ENN ⁴ (%)	72,24	76,83	44,55	51,51
Matéria Orgânica (%)	85,84	87,07	80,48	79,52
Matéria Mineral (%)	1,27	0,97	8,82	10,08
Cálcio (%)	0,03	0,04	0,11	0,10
Fósforo Total (%)	0,24	0,16	1,61	1,81
Potássio (%)	0,28	0,19	1,40	1,59
Sódio (%)	0,02	0,02	0,04	0,04
Lisina (%)	0,24	0,28	0,63	0,69
Metionina (%)	0,17	0,21	0,26	0,31
Met + cist (%)	0,36	0,38	0,52	0,60
Triptofano (%)	0,07	0,11	0,16	0,19
Treonina (%)	0,32	0,27	0,49	0,58

1 Energia Metabolizável aparente para aves, 2 Fibra detergente neutra, 3 Fibra detergente ácida, 4 Estrativo não-nitrogenado
Fonte: ROSTAGNO (2005)

2.3 Micotoxinas

As aflatoxinas são metabólitos secundários tóxicos produzidos por linhagens fúngicas do gênero *Aspergillus*. Entre as compostos conhecidos com aflatoxinas, as B₁, B₂, G₁ e G₂ possuem importância toxigênica conhecida (OMS, 1983).

Segundo TANAKA et al. (2001), o desenvolvimento dos fungos e a formação das aflatoxinas através de seus resíduos metabólicos nos alimentos são dependentes de uma série de fatores, entre eles a umidade, temperatura, oxigênio e substrato. Os principais sinais clínicos em aves intoxicadas por aflatoxinas são a anorexia, diminuição do ganho de peso, letargia, sinais nervosos, palidez da crista, barbela e pés.

Quando ingeridas pelos animais, as aflatoxinas são rapidamente absorvidas, afetando principalmente o fígado. A degeneração gordurosa hepática e proliferação dos ductos biliares induzem diversas alterações, principalmente constatadas pelo aumento da atividade das enzimas, coagulopatias e diminuição na produção de proteínas (FERNANDEZ et al., 1995; OLIVEIRA et al., 1997). MARIN et al. (2002) sugere que as aflatoxinas afetam não só o fígado dos monogástricos, mas também o intestino, rins, linfonódos e baço.

Segundo GHOSH et al. (1990) ocorre uma diminuição da síntese protéica pelo fígado e uma redução dos níveis séricos de albumina e globulinas no frangos de corte quando alimentados com dietas contendo 300 ppb de aflatoxinas. Verifica-se também a diminuição dos níveis séricos de ácido úrico, triglicéridios e colesterol (HUFF et al., 1986). DOERR et al. (1983) ao avaliar a quantidade de folículos de empenamento nas aves não verificaram alteração apesar de constatar uma série de transtornos fisiológicos nos animais.

No entanto, esses problemas são causados por milho e outros produtos contaminados por fungos, fazendo-se necessário um teste a cada nova recepção de matéria prima. Segundo BUTOLO (2002), uma das vantagens da utilização de quirera de arroz na dieta dos animais é a ausência ou nível muito reduzido de micotoxinas devido a forma de colheita e processamento do arroz.

2.4 Uso da quirera de arroz na alimentação de não-ruminantes

O avanço da nutrição exige cada vez mais dos nutricionistas a busca por alimentos com alta digestibilidade que atendam as exigências dos animais e diminuam os custos de produção. Com isso, a busca por alimentos alternativos faz com que muitos trabalhos sejam gerados com o intuito de avaliar a sua viabilidade na produção animal.

Segundo CONCI et al. (1996), a quirera de arroz é um excelente ingrediente para rações, quando seu preço é inferior ao do milho podendo substituir parte do milho moído, sendo 10 % a proporção mais usual, porque a disponibilidade é geralmente pequena e sazonal.

As tabelas nacionais de composição dos alimentos e exigências nutricionais têm contribuído para o avanço da nutrição, proporcionando dados mais precisos dos alimentos, o que permite melhor utilização, principalmente, dos alimentos não-convencionais. Entretanto, é importante que as tabelas sejam constantemente atualizadas e, para isto faz-se necessário que trabalhos sejam gerados com o intuito de verificar o valor nutricional dos alimentos e seus efeitos, proporcionando, informações de maior confiabilidade, possibilitando a elaboração de dietas mais precisas e com custo reduzido, permitindo aos animais expressar todo o seu potencial genético melhorando a bio-economicidade do sistema e tornando o produto competitivo no mercado.

A quirera de arroz pode ser incluída na dieta de suínos. Segundo QUADROS et al. (2000), a substituição total do milho por quirera de arroz na dieta de suínos machos castrados nas fases de crescimento e terminação diminui o consumo de ração e não afeta o peso final, o ganho médio de peso e a conversão alimentar.

Conforme APOLÔNIO et al. (2003), ao avaliar a digestibilidade ileal da quirera de arroz, sorgo baixo tanino, farelo de trigo, milheto, leveduras de cana e de cerveja em suínos, observaram que somente a quirera de arroz e a levedura de cerveja apresentaram valores de digestibilidade aparente da proteína bruta acima de 80 %. Os maiores valores médios de digestibilidade aparente dos aminoácidos essenciais foram obtidos para a levedura de cerveja, quirera de arroz, sorgo e milheto.

Conforme esses mesmos autores, o coeficiente médio de digestibilidade aparente dos aminoácidos essenciais da quirera de arroz foi 81,00%, variando de 65,80% para a treonina a 88,70% para a arginina. Entre os alimentos avaliados, a

quirera de arroz foi o que apresentou os maiores coeficientes de digestibilidade para arginina e a isoleucina.

Devido ao alto teor de amido, que proporciona a formação de fezes duras, além do elevado nível energético, a quirera de arroz é muito utilizada na dieta de cães. Conforme KENDALL et al. (1982), dietas extrusadas para cães à base de arroz possuem melhor digestibilidade, tornando o produto uma excelente fonte de energia para as dietas.

Trabalhando com cães, SILVA Jr. (2005), encontrou uma maior digestibilidade da matéria seca e do amido total em dietas com quirera de arroz quando comparadas as que continham milho, sorgo e mistura (milho + sorgo + arroz). Conforme esse mesmo autor, a quirera de arroz apresenta energia digestível igual a do milho e superior as dietas contendo sorgo e mistura.

O avanço tecnológico na avicultura, principalmente para frangos de corte, faz com que a busca por alimentos de qualidade seja cada vez maior, a fim de aumentar a competitividade.

Segundo (RAMA RAO et al., 2001), a inclusão de quirera de arroz na dieta de matrizes de corte não influi na produção de ovos e na fertilidade. Segundo mesmo autor, o uso de quirera de arroz reduz a eficiência alimentar, peso dos ovos e coloração da gema, além de aumentar a gordura abdominal das aves.

Conforme RAO et al. (2000), a produção de ovos e a energia exigida para produção de um dúzia foi semelhante nas aves alimentadas com quirera de arroz, milheto pérola (*Pennisetum typhoides*) e milho, e superior as alimentadas com outros tipos de milhetos. A qualidade dos ovos não foi afetada substituindo milho por quirera de arroz ou variedades de milheto, porém a coloração da gema das aves alimentadas com milho foi superior as demais. A moela das aves alimentadas com quirera de arroz foi menor quando comparada às alimentadas com milheto.

O coelho é um animal com grande capacidade reprodutiva e produtiva, sendo que a criação pode ser desenvolvida em pequenas áreas, tornando-se uma alternativa para obtenção de carne de excelente qualidade (MELLO & SILVA, 1989).

Segundo CHEEKE (1989), os coelhos podem ser criados com dietas constituídas por forragens e subprodutos de cereais como o farelo de trigo e de arroz sem prejudicar o desempenho. Os subprodutos dos cereais são mais digestíveis para os coelhos do que para os suínos e aves devido ao ceco funcional desta espécie (ZINSLY, 1989).

Os cereais são a principal fonte de energia na alimentação de coelhos, ainda que seu ingresso nas dietas para estes animais seja inferior em relação a demais espécies de não-ruminantes. No entanto, seu uso está limitado devido ao seu elevado conteúdo de amido e baixo de fibras (FERREIRA, 1989). Segundo CHEEKE & PATTON (1980), quando ocorre um desequilíbrio na relação amido/fibra, ocorre um comprometimento na capacidade de digestão da amilase pancreática. Este fenômeno desencadearia o surgimento de microrganismos indesejáveis como a *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens*, dentre outros, causando o aparecimento de diarreia, impedindo o ato de cecotrofia e podendo levar o animal à morte.

Assim, MORRISSE (1982) e LEBAS (1984) recomendam que as quantidades de cereais não devem ultrapassar de 25 a 30% da dieta de coelhos para que não haja o risco de distúrbios digestivos.

3 QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE

RESUMO

Para avaliar o uso da quirera de arroz na dieta de frangos de corte, um experimento foi realizado no Laboratório de Avicultura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), de julho a agosto de 2004. Foram utilizados 240 pintos machos, alojados em galpão coberto com telha de barro, pé direito de três metros, contendo 12 boxes de 2 m² de área. Cada box continha comedouro tubular, bebedouro pendular e campânula nos 21 dias iniciais. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições, as quais receberam dietas contendo 0, 20 e 40% de inclusão de quirera de arroz. O ganho de peso, o consumo de ração e conversão alimentar de 1-21, 1-35 e 1-42 dias, a umidade de cama, o rendimento de carcaça quente, de fígado, coração, coxa, sobre coxa e peito não apresentaram diferença significativa. O rendimento de moela, bem como a pigmentação da canela e bico diminuíram linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz na dieta. Conclui-se que a quirera de arroz pode ser incluída em até 40% na dieta, substituindo o milho, para frangos de corte.

Palavras-chave: carcaça, desempenho, substituição.

ABSTRACT

An experiment was carried out in Poultry Laboratory at the Universidade Federal de Santa Maria, RS, from July to August of 2004 to evaluate the performance of broilers that had been fed with broken rice. The experiment was conducted with 240 males broilers chicks, Cobb 500, were distributed in floor pens of 2m² each, with one tubular feeder, one pendular drinker, an electrical brooder and on the top of rice hulls. An entirely randomized experimental design was used, with 3 treatments and 4 replicates with 20 birds each, which received, diets containing 0, 20 and 40% of broken rice. Data were submitted to Analysis of regression. Weight gain, feed intake, feed conversion to the 1-21, 1-35 and 1-42 days of age, bed humidity, carcass, liver, breast, thigh and drumstick yield did not present significant difference.

The gizzard and the pigmentation of the cinnamon and beak decreased lineally with the increase of the level of quirera of rice in the diet. It is concluded with that the inclusion of up to 40% of broken rice in diet substituting the corn for broiler doesn't affect the performance, being her referred substitution conditioned to the price.

Key words: carcass, growth, substitution

INTRODUÇÃO

O avanço da avicultura de corte exige cada vez mais dos nutricionistas a busca por alimentos com alta digestibilidade que atendam as exigências dos animais diminuindo os custos de produção. Com isso, a busca por alimentos alternativos faz com que muitos trabalhos sejam gerados com o intuito de avaliar a sua viabilidade na produção avícola.

O arroz (*Oryza sativa L.*) é mundialmente produzido para ser consumido pelo ser humano. Entretanto, em áreas de produção desse cereal no período de safra e por não estar dentro das especificações para o consumo humano ou quando razões econômicas o permitem, pode ser utilizado na alimentação animal (BUTOLO, 2002).

A produção brasileira de arroz na safra 2002/2003 foi de 10.457.093 toneladas, tornando-o o décimo país maior produtor de arroz no mundo. Segundo dados do IBGE (2004) o estado do Rio Grande do Sul (RS) produziu aproximadamente 52,5% do total nacional, o que caracteriza o estado como maior produtor nacional desse cereal.

Como resultado do beneficiamento dos grãos, muitos subprodutos são originados e entre eles destaca-se a quirera de arroz que é composta por grãos defeituosos e quebrados durante o processo de polimento. Essa quirera pode apresentar diferentes graus de contaminação por farelo e casca de arroz, o que modifica a composição química do produto alterando a qualidade nutricional.

O valor nutritivo dos alimentos está diretamente relacionado com sua composição química e energética, importantes no balanceamento das rações. No entanto, existe uma variação muito grande na qualidade das matérias primas utilizadas nas rações. Essas variações ocorrem devido às variações no cultivo e impurezas. Segundo BIAGI et al. (1996), o comércio internacional de grãos procura

orientar a qualidade por variáveis como umidade, grãos quebrados, material estranho, cor e imperfeições.

No Brasil, existe uma diversidade de alimentos que precisam ser melhor estudados, principalmente aqueles, que apresentam valores nutritivos variados, devido ao uso de diferentes processamentos (AZEVEDO, 1997).

Em estudos realizados por LIMA et al. (2000) com amostras de híbridos comerciais de milho coletadas em diferentes propriedades do Rio Grande do Sul, que produziam suínos e milho, na safra 1998/1999 os teores de proteína bruta apresentaram alta variabilidade podendo ter efeito dos níveis de adubação nitrogenada entre outras fontes de variação.

Partidas de milho com densidade entre 60 e 72kg/hl foram investigados por BAIDOO et al. (1991), com relação a densidade, análises proximais e a energia metabolizável em aves. Conforme estes autores, relações lineares positivas e significativas foram obtidas entre a densidade e a energia metabolizável verdadeira (EMVn).

As tabelas nacionais de composição dos alimentos e exigências nutricionais têm contribuído para o avanço da avicultura, proporcionando dados mais precisos das matérias primas, o que permite melhor utilização, principalmente, dos alimentos não-convencionais. Entretanto, é importante que as tabelas sejam constantemente atualizadas e, para isso, faz-se necessário que trabalhos sejam gerados com o intuito de verificar o valor nutricional dos alimentos e seus efeitos, proporcionando assim, informações com maior confiabilidade que permitam aos nutricionistas a formulação de rações mais eficientes e que possibilitem às aves expressar todo o seu potencial genético melhorando a bio-economicidade do sistema.

Conforme ROSTAGNO (2005), a quirera de arroz é um produto de alta qualidade que possui um nível protéico e de energia metabolizável semelhantes ao do milho embora a fibra seja três vezes inferior a do milho. Porém, BUTOLO (2002) cita que de uma maneira geral, o arroz desclassificado, ou quirera de arroz, é um ingrediente de baixa qualidade para frangos de corte, podendo ser utilizado em rações para poedeiras, suínos e bovinos de leite. Segundo o mesmo autor, para aves deve-se utilizá-la em níveis mais elevados quando os alimentos forem peletizados, uma vez que a quirera de arroz contém níveis elevados de inibidores de tripsina, estruturas de baixo peso molecular que são destruídas pela temperatura e umidade durante o processo de peletização (termolábeis a 75/ 80°C).

Frente a isso se realizou esse experimento com o objetivo de verificar a influência da inclusão de quirera de arroz na dieta substituindo o milho sobre o desempenho, características de carcaça e umidade de cama de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Avicultura (LAVIC) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (RS), situado na região central do RS a uma altitude de 149 m, latitude sul 29° 42' e longitude oeste 53° 42' (ARAUJO, 1993) de primeiro de julho a 12 de agosto de 2004.

O galpão experimental de 15 x 10 m é coberto com telha de barro tipo francesa, pé direito de 3 m, laterais com mureta e tela de arame galvanizado, malha três para evitar entrada de predadores e pássaros indesejáveis e cortinas móveis para auxiliar no controle da temperatura interna do galpão. Desprovido de ventiladores, exaustores e aspersores. Cada box possuía 2 m² e equipado com um comedouro infantil do primeiro ao sexto dia e tubular semi-automático, com capacidade de 20 kg do sétimo ao 42° dia, bebedouro pendular, cama de maravalha reutilizada e campânula com lâmpada incandescente de 150W para aquecimento das aves nos primeiros 21 dias de idade, devido a época em que foi conduzido o experimento.

Foram utilizados 240 pintos machos da linhagem Cobb 500 com um dia de idade, sexados através da observação do empenamento da asa, provenientes de matrizes com 42 semanas e oriundas do próprio LAVIC. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos (0, 20 e 40 % de quirera de arroz) com quatro repetições. A quirera de arroz substituiu volumetricamente o milho, uma vez, que os dois ingredientes apresentam composição nutricional semelhante (ROSTAGNO, 2000).

A ração foi misturada em misturador vertical, armazenada em sacos e posteriormente pesada e colocada nos comedouros. As aves receberam ração inicial (1 a 21 dias), crescimento (22 a 35 dias) e final (36 a 42 dias) conforme a Tabela 2 e água a vontade.

Tabela 2 – Composição centesimal e bromatológica de dietas para frangos de corte contendo 0, 20 e 40 % de quirera de arroz (QA). Santa Maria/RS (2005)

Fases	Inicial (1-21 dias)			Cresc (22-35 dias)			Final (36-42 dias)		
Ingred. %	QA0	QA20	QA40	QA0	QA20	QA40	QA0	QA20	QA40
Milho	50,9	30,9	10,9	57,2	37,2	17,2	62,5	42,5	22,5
Farelo Soja	41,5	41,5	41,5	35,0	35,0	35,0	29,3	29,3	29,3
Quirera Arroz	-	20,0	40,0	-	20	40	-	20,0	40,0
Óleo Soja	3,74	3,74	3,74	4,13	4,13	4,13	4,63	4,63	4,63
F. Bicálcico	1,73	1,73	1,73	1,60	1,60	1,60	1,47	1,47	1,47
Calcário	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Sal	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
DL-Metionina	0,17	0,17	0,17	0,14	0,14	0,14	0,10	0,10	0,10
L-Lisina	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
L-Treonina	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09
Suplemento ¹	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Composição química ²									
Umidade %	10,71	11,19	11,05	10,47	10,43	10,95	10,63	10,51	10,81
EB (Mcal/kg) ³	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2
Proteína %	22,25	23,81	22,70	21,59	21,81	22,03	17,58	17,80	17,36
Cinzas %	6,55	5,29	5,82	5,37	5,48	4,53	4,90	5,07	4,63
E Etéreo %	7,36	5,54	5,73	7,11	6,88	5,83	7,17	7,18	5,49
Fibra %	2,72	3,02	2,20	3,07	2,65	4,63	3,12	2,49	2,30
Cálcio %	1,32	0,93	1,13	0,83	0,93	0,81	0,91	0,88	0,91
Fósforo %	0,82	0,63	0,68	0,60	0,62	0,57	0,53	0,58	0,51

¹ Suplemento Vitaminico-Mineral: quantidade por kg: vit A(UI)12.000; Vit D3 (UI)4.500; Vit E (mg) 24; Vit K3 (mg) 3; Vit B1 (mg) 3; Vit B2 (mg) 8,5; Vit B12 (µg) 18; ác. Fólico (mg) 1,5; ác. Nicotínico (mg) 32; ác. Pantotênico (mg) 24; Biotina (µg) 250; Mn (ppm) 90; Zn (ppm) 80; Fe (ppm) 60; Cu (ppm) 12; I (ppb) 900; Se (ppb) 300; Salinomicina (ppm) 60; Bacitracina de zinco (ppm) 60; Olaquinox (mg) 50; endox (ppm) 80

² Análises realizadas pela VITAGRI – Apucarana-PR (2004)

³ Composição calculada.

A pesagem das aves e da ração foi realizada no 21, 35 e 42º dia, sendo feitas em balança digital com precisão de duas casas decimais.

Para a obtenção do teor de umidade de cama, foi realizada uma pré-amostragem de três pontos da cama, sendo posteriormente homogeneizada e retirada uma amostra. Essa amostra foi colocada em estufa a 65 °C com ventilação forçada para obtenção da amostra seca ao ar.

Para a avaliação da pigmentação da canela e bico foram retiradas quatro aves de cada box em uma amostragem ao acaso, as quais foram avaliadas por quatro pessoas através de uma avaliação comparativa e subjetiva com o auxílio do leque de Roche.

A seleção das aves para o abate foi realizada através de pesagem total dos frangos de cada box para o cálculo do peso médio. Logo após a obtenção do peso médio, se retirou duas aves com variação inferior a 5,0 % deste peso (2,5 % acima a 2,5 % abaixo), para o abate. No momento da seleção das aves para o abate, foi colocada uma anilha de identificação na canela de cada ave.

O custo de ração por quilograma de peso produzido foi calculado a partir do custo da ração multiplicado pela conversão alimentar do respectivo box. O índice de eficiência produtiva foi calculado a partir ganho de peso e da viabilidade criatória.

O abate foi realizado quando as aves atingiram 42 dias de idade. Antes do abate as aves permaneceram em jejum de sólidos por seis horas e foram pesadas individualmente para o posterior cálculo do rendimento de carcaça e cortes. Para a realização do abate, primeiramente foi efetuado o atordoamento das aves com choque elétrico seguido de sangria através de degola. Após a degola as aves foram escaldadas em água a 75 °C para posteriormente serem depenadas. A evisceração e os cortes foram feitos manualmente e pesados para posterior cálculo do rendimento dos mesmos, sendo o rendimento de carcaça quente desprovida de cabeça e patas.

As medidas avaliadas foram o ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, umidade de cama, rendimento de carcaça quente, de peito, coxa, sobre coxa, fígado, coração e moela.

Os dados foram submetidos à análise de regressão e a análise de variância com o auxílio do pacote estatístico SAS (1996), e quando houve diferença significativa, as médias foram testados pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho de peso e o consumo de ração (Tabela 3) de 1-21, 1-35 e 1-42 dias, não foram afetados pela inclusão de quirera de arroz na dieta das aves. Segundo CONCI et al. (1996), a quirera de arroz é um excelente ingrediente para rações,

quando seu preço é inferior ao do milho pode substituí-lo, sendo 10 % a proporção mais usual, porque a disponibilidade é geralmente pequena e sazonal. No presente estudo, entretanto, a quirera de arroz foi incluída em até 40% e não foi observada diferença significativa quanto ao desempenho das aves.

Tabela 3 – Ganho de peso (GP) e consumo de ração (CR) de 1-21, 1-35 e 1-42 dias de frangos de corte alimentados com níveis de quirera de arroz (QA) na dieta. Santa Maria/RS (2005)

Tratamento	GP21(g)	GP35(g)	GP42(g)	CR21(g)	CR35(g)	CR42(g)
0%QA	849,9	1919,0	2562,0	1256,8	3275,2	4468,0
20%QA	870,3	2096,0	2755,0	1224,6	3299,9	4572,6
40%QA	894,3	2125,0	2742,0	1248,9	3294,8	4512,1
P	0,637	0,28	0,35	0,153	0,947	0,669
CV%	7,04	4,64	3,60	1,76	3,39	3,58

(P>0,05)

O nível de quirera de arroz na dieta não influenciou a conversão alimentar nas diferentes fases, a umidade de cama aos 42 dias e o índice de eficiência produtivo (Tabela 4), embora as variáveis avaliadas tenham sido melhores que os dados obtidos a campo com animais da mesma linhagem. Entretanto RAMA RAO et al. (2001) observaram uma redução na eficiência alimentar e peso dos ovos de matrizes de corte alimentadas com quirera de arroz na dieta.

Com relação às características de carcaça, a quirera de arroz não afetou os resultados de rendimento de carcaça quente, fígado, coração, peito, sobrecoxa e coxa (tabela 5).

Tabela 4 – Conversão alimentar (CA) aos 21, 35 e 42 dias de idade, umidade de cama (U), índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte alimentados com níveis de quirera de arroz (QA) na dieta. Santa Maria/RS (2005).

Tratamento	CA-1-21	CA-1-35	CA-1-42	U%	IEP
0%QA	1,49	1,72	1,75	47,6	347,8
20%QA	1,41	1,57	1,66	49,3	347,0
40%QA	1,40	1,55	1,65	42,0	353,8
P	0,489	0,203	0,405	0,293	0,939
CV%	7,41	8,03	6,73	14,00	8,43

(P>0,05)

Tabela 5 – Rendimento de carcaça quente (RCQ), de fígado (RFI), coração (RCO), peito (RP), sobrecoxa (RSC), coxa (RCX) de frangos de corte alimentados com níveis de quirera de arroz (QA) na dieta. Santa Maria/RS (2005).

Tratamento	RCQ %	RFI %	RCO %	RP %	RSC %	RCX %
0%QA	81,24	1,97	0,61	24,46	5,96	5,01
20%QA	80,76	1,95	0,64	26,28	5,82	4,76
40%QA	81,68	1,99	0,56	24,99	5,97	4,93
P	0,482	0,927	0,07	0,082	0,637	0,194
CV%	1,666	9,907	10,58	6,32	5,678	5,587

(P>0,05)

O rendimento de moela diminuiu linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz (Figura 1). Isso pode ter ocorrido em função da maior degradabilidade do arroz por possuir menor nível de fibra e maior nível de amido, conforme ROSTAGNO (2000) e ROSTAGNO (2005). Esses resultados vão de encontro aos citados por BUTOLO (2002) onde a quirera de arroz é considerada um produto de baixa qualidade para frangos de corte, sendo mais usada para poedeiras preferencialmente em dietas peletizadas por conter altos níveis de inibidores de tripsina, que são destruídos durante o processo de peletização pela alta

temperatura. Conforme o mesmo autor, os níveis de proteína variam de 6,5 a 8,5 % e a sua energia está ao redor de 2,7 Mcal de energia metabolizável por kg, dados esses contrários aos achados por ROSTAGNO (2005) onde a quirera de arroz apresenta um nível protéico de 8,47 % e energia metabolizável aparente para aves de 3,315 Mcal/kg.

A pigmentação da canela e do bico diminuiu linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz (Figura 2) comprovando a carência de pigmentos existentes no arroz quando comparado ao milho, porém apesar de apresentar carência de carotenóides, precursores de vitamina A, os frangos não apresentaram sintomas de carência, sendo a vitamina suplementada via premix suficiente para atender as exigências das aves.

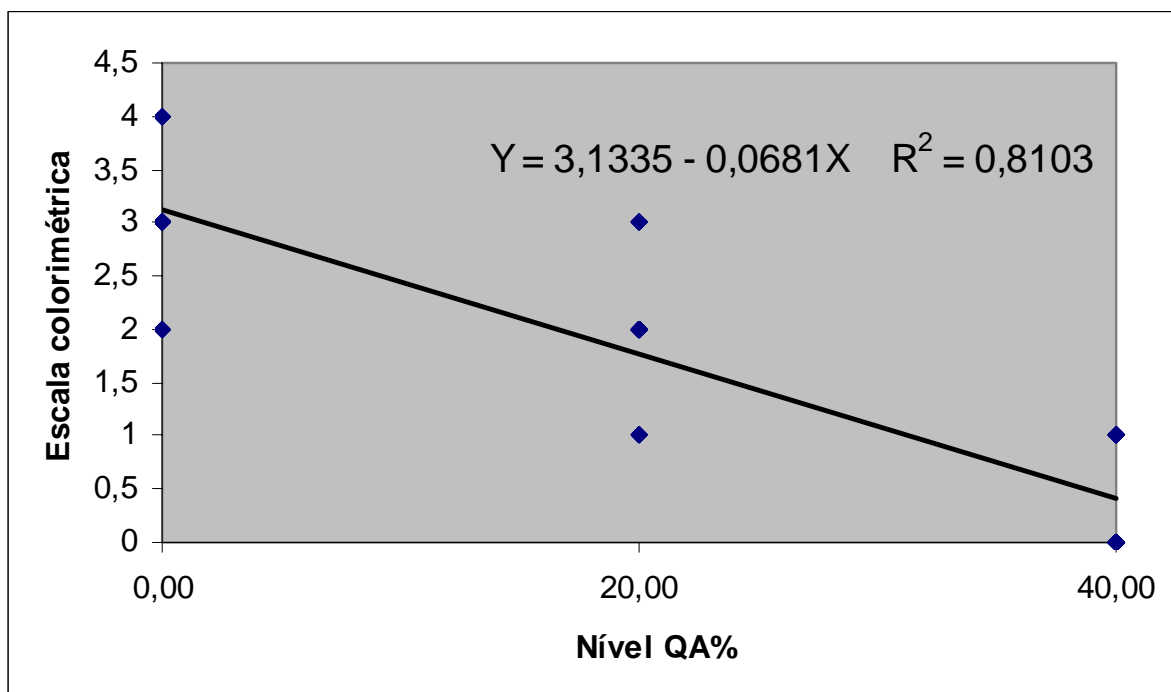


Figura 1 – Pigmentação de canela e bico de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Santa Maria/RS (2005).

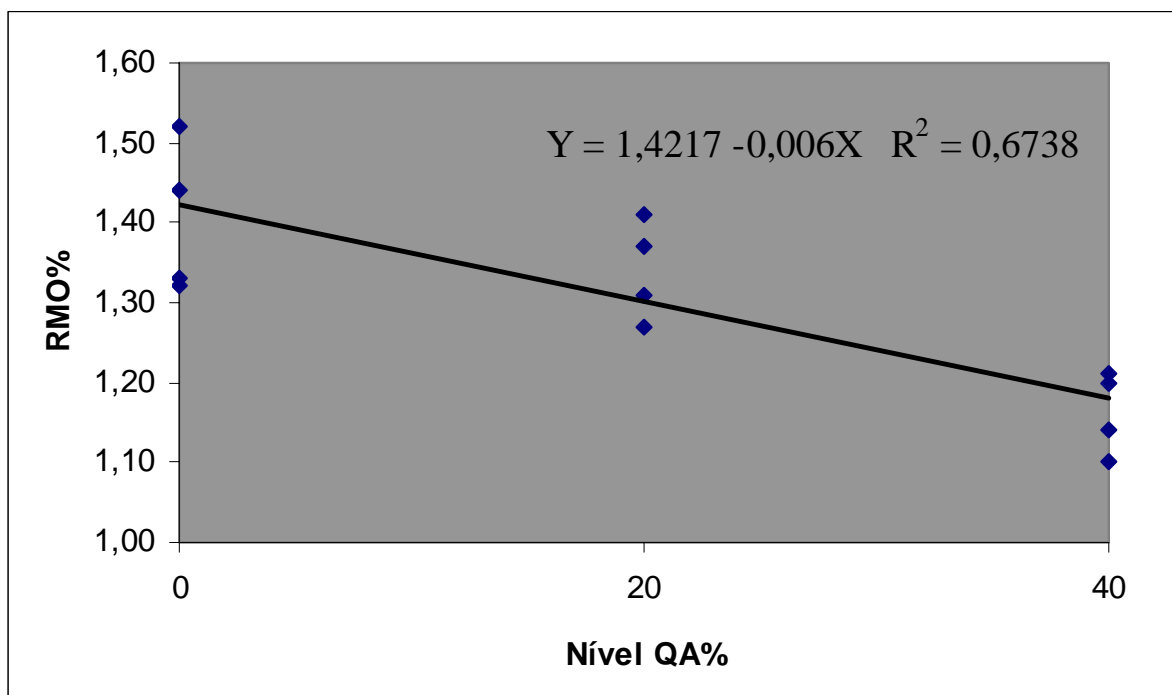


Figura 2 – Rendimento de moela (RMO) de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Santa Maria/RS (2005).

CONCLUSÕES

Pode-se incluir até 40 % de quirera de arroz na dieta de frangos de corte de 1 a 42 dias, tornando-se necessária a inclusão de pigmentante quando se desejar uma carcaça mais pigmentada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Diretoria de Meteorologia, Serv. Inf. Agr., 1993.

AZEVEDO, D. M. S. **Fatores que influenciam os valores de energia metabolizável da farinha de carne e ossos para aves**. 1995. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

BAIDOO, S. K. A. et al. Effect of kernel density on the apparent and true metabolizable energy value of corn for chickens. **Poultry Sci.**, v.70, p.2102-2107. 1991.

BIAGI, J. D.; et al. Importância da qualidade dos grãos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL E SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE RAÇÕES. **Anais...** Nov. 1996. P 21-45.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Botucatu/SP Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – 2002.

CONCI, V. A. et al. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. *A quirera de arroz nas fases de recria e terminação*. **Pesq. Agrop. Go.** 1996.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004. *on line*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> , 2004.

LIMA, G. J. M. M. de; et al. Composição nutricional de híbridos comerciais de milho testados no ensaio da Cooperalfa (Chapecó, SC) na safra 1998/1999. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23, 2000, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: ABMS, 2000. 1 CD.

RAMA RAO, S. V.; SUNDER, G. S. et al. Effect of supplementary choline on the performance of broiler breeders fed on different energy sources. **Br Poult Sci**, v.42, n.3, Jul, p.362-7. 2001.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas Brasileiras. 142 p. Viçosa: Universitárias, 2000.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas Brasileiras 2º ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.

SAS. Statistical analysis system. User's guide: stat, Version 6.11 ed. Cary: SAS Institute, USA, 1996.

4 QUIRERA DE ARROZ NA DIETA DE COELHOS EM CRESCIMENTO

Resumo:

Com o objetivo de avaliar o uso de quirera de arroz na dieta de coelhos, um experimento foi realizado no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Foram utilizados 30 coelhos da raça Nova Zelândia Branca alimentados com dietas fareladas contendo níveis de quirera de arroz em substituição ao milho, durante um período experimental de 42 dias. Foram utilizados 30 coelhos desmamados aos 40 dias, alojados individualmente em gaiolas de cimento pré-moldado com 0,3 m² de área, piso e frente de arame galvanizado, contendo comedouro e bebedouro tipo pote de barro, onde permaneceram em adaptação por 14 dias. Os coelhos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos em que o milho foi substituído zero, 50 e 100 % pela quirera de arroz e 10 repetições. O peso médio inicial foi de 0,908 ± 0,34 Kg. O peso vivo, ganho de peso, consumo de ração nos diferentes períodos, a conversão alimentar de 54-89 dias, o peso e o rendimento de carcaça quente não apresentaram diferença significativa. A conversão alimentar de 54-68 dias e o custo por quilograma de carcaça produzido foi superior para os animais que receberam ração isenta de quirera de arroz quando comparados aos animais que receberam dietas com 100 % de quirera de arroz em substituição ao milho, ambos não diferindo dos que receberam dietas com 50 % de substituição. A conversão alimentar dos 54-96 dias e o índice de eficiência bioalimentar dos animais alimentados sem quirera de arroz foram pior que os demais. Com isso pode-se concluir que a quirera pode substituir totalmente o milho na dieta de coelhos em crescimento.

Palavras-chave: carcaça, desempenho, Nova Zelândia Branco.

Abstract

The experiment was carried out with the objective of evaluating the performance of rabbits New Zealand White fed with diets containing levels of broken rice in substitution to the corn, during an experimental period of 42 days. 30 rabbits with 40 days were used, camped individually in cages with 0,3 m², floor and front of

galvanized wire, containing feeder and drinking type pot, where they stayed in adaptation for 14 days. The rabbits were distributed in a randomized design with three treatments in that the corn was substituted gradually zero, 50 and 100% for the broken rice and 10 repetitions. The weight initial was $0,908 \pm 0,34$ Kg and weight medium end of 1044,7 Kg. The weight live, weight gain, feed intake in the different periods, the feed conversion of 54-89 days, the weight and the income of hot carcass didn't present significant difference. The feed intake of 54-68 days and the cost for kilogram of carcass produced went superior for the animals that received exempt ration of broken rice when compared to the animals that received diets with 100% of broken rice in substitution to the corn, both not differing of the ones that received diets with 50% of substitution. The feed conversion of the 54-96 days and the index of efficiency feed of the animals fed without broken rice was superior to the others. With that it can be said that the broken rice can totally substitute the corn in the diet of rabbits in growth.

Key words: carcass, performance, New Zealand White.

Introdução

O sucesso de uma criação depende principalmente de genética, sanidade, manejo e nutrição, sendo o sucesso do produtor dependente da capacidade de equilíbrio desses fatores. Ainda que seja difícil avaliar a importância isolada de cada um deles, sabe-se que, em média, 80% do custo de produção dos coelhos é representado pela alimentação e, portanto, sobre ela deve-se trabalhar, com o objetivo de reduzir o custo de produção (ZINSLY, 1989). Frente a isso pode-se trabalhar de duas maneiras para avaliar a viabilidade de incorporação de um determinado produto em uma dieta: buscando alimentos de menor custo mantendo o mesmo desempenho na criação ou alimentos de preço semelhante que proporcionem uma elevação nos índices produtivos.

A produção de arroz no mundo, em 2003, foi de 589.125.843 toneladas. O Brasil foi o nono produtor mundial e o primeiro da América Latina (FAO, 2004), com produção de 10.319.925 toneladas. O Rio Grande do Sul participou com 4.708.695 toneladas na safra 2002-2003, sendo essa cultura uma de suas principais fontes econômicas (FAO, 2004; IRGA, 2004; IBGE, 2004).

Como resultado do beneficiamento dos grãos, muitos subprodutos são originados como, por exemplo, a quirera de arroz, a casca de arroz, o farelo de arroz desengordurado e integral e o resíduo de pré-limpeza composto, basicamente, por capim arroz. Entre esses, destaca-se a quirera de arroz que é composta por grãos quebrados e defeituosos após o polimento podendo ser utilizada na alimentação animal (TEIXEIRA, 1997).

A quirera de arroz pode ser encontrada em graus variados de limpeza sendo que os principais contaminantes são cascas de arroz, sementes de capim-arroz (*Equinocloa spp*) e angiquinho (*Aeschynomene spp*).

O valor nutritivo de um alimento está diretamente relacionado com sua composição química e energética, importantes no balanceamento das rações. No Brasil, existe uma diversidade de alimentos que precisam ser melhor estudados, principalmente aqueles, que apresentam valores nutritivos variados, devido ao uso de diferentes processamentos (AZEVEDO, 1997). Esta variabilidade geralmente influencia à otimização econômica e ao atendimento dos requerimentos dos animais, sendo a principal barreira encontrada, a variabilidade nos valores nutritivos que essas matérias-primas apresentam (FERREIRA, 1989).

Conforme GONÇALVES & SACCOL (1995), a composição química e bromatológica dos subprodutos do arroz apresenta grande variabilidade. Isto por que, um resíduo contaminado com palha, grãos falhados e chochos, apresentará menor percentual de PB e digestibilidade quando comparado a um resíduo com maior percentual de grãos quebrados e capim arroz.

Segundo CONCI et al. (1996), a quirera de arroz é um excelente ingrediente para rações, quando seu preço é inferior ao do milho podendo substituir parte do milho moído, sendo 10 % a proporção mais usual, porque a disponibilidade é geralmente pequena e sazonal.

Segundo CHEEKE (1989), os coelhos podem ser criados com dietas constituídas por forragens e subprodutos de cereais como o farelo de trigo e de arroz sem prejudicar o desempenho. Os subprodutos dos cereais são mais digestíveis para os coelhos do que para os suínos e aves devido ao ceco funcional desta espécie. Por esse fato, eles conseguem aproveitar, com mais eficiência, os nutrientes e transformá-los em proteína de alto valor biológico (ZINSLY, 1989). Os cereais são a principal fonte de energia na alimentação de coelhos, ainda que seu ingresso nas dietas para estes animais seja inferior em relação a demais espécies

de monogástricos. No entanto, seu uso está limitado devido ao seu elevado conteúdo de amido e baixo de fibras (FERREIRA, 1989). Segundo CHEEKE & PATTON (1980), quando ocorre um desequilíbrio na relação amido/fibra, ocorre um comprometimento na capacidade de digestão da amilase pancreática. Este fenômeno desencadearia o surgimento de microrganismos indesejáveis como a *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens*, dentre outros, causando o aparecimento de diarreia, impedindo o ato de cecotrofia e podendo levar o animal à morte. Assim, MORRISSE (1982) e LEBAS (1984) recomendam que as quantidades de cereais não devem ultrapassar de 25 a 30% da dieta de coelhos para que não haja o risco de distúrbios digestivos.

As tabelas nacionais de composição dos alimentos e exigências nutricionais para coelhos têm contribuído para o avanço da nutrição, proporcionando dados mais precisos dos alimentos, o que permite melhor utilização, principalmente, dos alimentos não-convencionais. Entretanto, é importante que as tabelas sejam constantemente atualizadas e, para isto faz-se necessário que trabalhos sejam gerados com o intuito de verificar o valor nutricional dos alimentos e seus efeitos, proporcionando, informações de maior confiabilidade. Dessa maneira, os nutricionistas poderão formular rações mais eficientes possibilitando aos animais expressar todo o seu potencial genético melhorando a bio-economicidade do sistema e tornando o produto competitivo no mercado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (RS).

O período experimental foi de dezembro de 2004 a janeiro de 2005, totalizando 42 dias, onde foram utilizados 30 coelhos da raça Nova Zelândia Branca, desmamados aos 40 dias de idade com peso médio inicial de $0,908 \pm 0,34$ kg. Alojados individualmente em gaiolas elevadas de cimento pré-moldado com piso e frente de arame galvanizado, contendo comedouro e bebedouro tipo pote de barro, os quais permaneceram em adaptação as gaiolas e as dietas por 14 dias.

Os animais foram primeiramente selecionados a partir de um grupo de 42 animais para a obtenção de um lote homogêneo e posteriormente sorteados em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições. Os

animais foram submetidos aos seguintes tratamentos: T 0 (dieta sem inclusão de quirera de arroz), T 50 (dieta contendo 50 % de quirera de arroz em substituição ao milho) e T 100 (dieta contendo 100 % de quirera de arroz em substituição ao milho).

As dietas utilizadas eram fareladas e foram formuladas para atender as necessidades da categoria correspondente com substituição nutricional conforme Tabela 6, sendo utilizada a mesma dieta durante todo o período. Essas foram misturadas em misturador vertical permanecendo por 15 minutos e armazenadas em sacos.

Tabela 6 – Composição centesimal das dietas utilizadas para coelhos Nova Zelândia brancos na fase de crescimento

Ingredientes %	T 0	T 50	T 100
Milho	45,06	22,2	-
Q. arroz	-	22,19	43,75
F. Soja	21,77	22,65	23,5
Casca	17,18	17,19	17,19
Feno	13,11	12,83	12,56
Fos.Bic	1,62	1,62	1,62
Sal	0,75	0,75	0,75
SVM ^a	0,5	0,5	0,5
Composição química calculada			
ED (Mcal/kg)	2,50	2,50	2,50
PB %	16,00	16,00	16,00
FB %	14,00	14,00	14,00
Ca %	0,40	0,40	0,40
P %	0,30	0,30	0,30
Na %	0,30	0,30	0,30

a Suplemento vitamínico – mineral = 1 Premix Vitaminico-Mineral expresso por kg de ração: vit A(UI)12.000; Vit D3 (UI)4.500; Vit E (mg) 24; Vit K3 (mg) 3; Vit B1 (mg) 3; Vit B2 (mg) 8,5; Vit B12 (mcg) 18; ác. Fólico (mg) 1,5; ác. Nicotínico (mg) 32; ác. Pantotênico (mg) 24; Biotina (mcg) 250; Mn (ppm) 90; Zn (ppm) 80; Fe (ppm) 60; Cu (ppm) 12; I (ppb) 900; Se (ppb) 300; Salinomicina (ppm) 60; Bacitracina de zinco (ppm) 60; Olaquinox (mg) 50; endox (ppm) 80

Para quantificar o consumo de ração individual a ração foi previamente pesada e colocada em baldes cujo número correspondia a respectiva gaiola e fornecida à vontade aos animais, assim como a água. Os comedouros tipo pote cerâmico continham uma borda para evitar desperdício de ração e entrada dos animais impedindo a contaminação das dietas por fezes e urina.

A pesagem dos animais e da ração foi realizada aos 54, 68, 89 e 96 dias. No final do período experimental foi realizado abate dos animais para obtenção das características de carcaça. O abate foi realizado através de atordoamento e seguida de degola. A pele foi retirada e foi realizada a evisceração. A carcaça foi pesada juntamente com os rins e fígado em balança digital para depois ser efetuado o cálculo de rendimento da mesma.

A avaliação bioeconômica foi realizada considerando somente o custo da dieta no período experimental, levando em consideração o preço das matérias primas utilizadas no período em que o experimento foi realizado. A quirera de arroz obtida na época apresentava preço inferior ao do milho, sendo essa diferença de R\$ 20,00 por tonelada. O índice de eficiência bioalimentar (IEBA) foi calculado a partir da fórmula $IEBA = CA \times R\$R$, onde CA é a conversão alimentar e R\$R é o custo da ração, conforme proposto por Costa (1999). A avaliação do custo de ração por kg de carcaça produzido (R\$/Carc) , foi obtido pela fórmula $R\$/Carc = IEBA / RCQ$, onde RCQ é o rendimento de carcaça quente.

Os parâmetros avaliados foram o peso vivo, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, índice de eficiência bioalimentar e o custo por quilo de carcaça produzido os quais foram submetidos à análise de variância com auxílio do pacote estatístico SAS (1996) e quando houve diferença significativa os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5 % de significância.

Resultados e Discussões:

O peso vivo aos 54, 68, 89 e 94 dias e o ganho de peso dos 54-68, 54-89 e 54-96 dias (Tabela 7) não foram afetados pela inclusão de quirera de arroz na dieta em substituição ao milho, bem como o consumo de ração (Tabela 8) nas diferentes fases avaliadas.

Tabela 7 – Peso vivo (PV) aos 54, 68, 89 e 96 dias e ganho de peso g (GP) de 54-68, 54-89 e 54-96 dias de coelhos alimentados com dietas contendo 0, 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho. Santa Maria/RS (2005).

Tratamento	PV54(g)	PV68(g)	PV89(g)	PV96(g)	GP68(g)	GP89(g)	GP96(g)
0%QA	928,0	1220,5	1814,0	1907,5	292,5	886,0	979,5
50%QA	931,0	1266,5	1865,5	2047,2	335,5	934,5	1097,2
100%QA	865,0	1218,9	1795,0	1922,5	353,9	930,0	1057,5
P	0,318	0,751	0,701	0,255	0,277	0,714	0,223
CV%	11,86	12,86	10,54	9,95	26,21	15,83	14,08

(P>0,05)

A conversão alimentar dos 54-68 dias foi pior para os animais que receberam dietas isentas de quirera de arroz quando comparada aos animais que receberam dietas com 100% de quirera de arroz em substituição ao milho, ambos não diferindo dos animais que receberam 50% quirera de arroz em substituição ao milho na dieta. A conversão alimentar dos 54-89 dias não apresentou diferença significativa, a qual pode ter sido causada por variações de insolação, umidade e temperatura ocorridas no período, onde cada animal responde de uma forma diferenciada, já que era um animal por gaiola. No entanto, a conversão alimentar dos 54-96 dias foi pior para os animais que receberam dietas sem quirera de arroz quando comparados aos animais que receberam dietas contendo 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho, ambos não diferindo entre si.

Tabela 8 – Consumo de ração g (CR) e conversão alimentar (CA) de 54-68, 54-89 e 54-96 dias de coelhos alimentados com dietas contendo 0, 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho. Santa Maria/RS (2005).

Tratamento	CR-68(g)	CR-89(g)	CR-96(g)	CA-68	CA-89	CA-96
0%QA	966,5	2099,5	4009,0	3,37a	3,62	4,15a
50%QA	983,0	2080,5	3764,5	3,04ab	3,48	3,49b
100%QA	878,0	1935,0	3484,0	2,53b	3,46	3,31b
P	0,251	0,197	0,064	0,006	0,858	0,002
CV%	15,69	10,63	12,68	18,02	19,00	13,31

* médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey.

O peso de carcaça quente, bem como o rendimento da mesma, não foi afetado pela inclusão de quirera de arroz na dieta (Tabela 9). No entanto os animais alimentados com 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho, apresentaram um melhor índice de eficiência bioalimentar quando comparados aos animais que receberam dietas isentas de quirera de arroz, não diferindo entre si.

O custo por quilograma de carcaça produzido (Tabela 9) foi superior nos animais que receberam dietas sem a inclusão de quirera de arroz quando comparado aos animais que receberam dietas com 100% de quirera de arroz em substituição ao milho, ambas não diferindo dos animais que receberam 50% de quirera de arroz em substituição ao milho.

Segundo MARTINEZ et al (1983) a utilização do capim arroz em substituição ao milho, em níveis de 0, 25, 50, 75 e 100% na ração de coelhos em crescimento, não demonstraram diferenças significativas no desempenho destes animais, os autores concluíram que o capim arroz é uma fonte satisfatória para inclusão em rações de coelhos na fase de crescimento, sendo que o nível mais alto de substituição representou menor custo por kg de coelho produzido. No entanto, ROSA et al. (1988) estudaram três níveis de substituição do milho (20, 40 e 60%) por resíduo de pré limpeza em rações para coelhos e o melhor desempenho foi até 40%.

Conforme (KENDALL et al., 1982), dietas extrusadas para cães à base de arroz possuem melhor digestibilidade, tornando o produto uma excelente fonte de energia para as dietas. SILVA Jr. (2005), trabalhando com cães, encontrou uma

maior digestibilidade da matéria seca e do amido total em dietas com quirera de arroz quando comparadas as que continham milho, sorgo e mistura (milho + sorgo + arroz). Conforme esse mesmo autor, a quirera de arroz apresenta energia digestível igual a do milho e superior as dietas contendo sorgo e mistura.

Tabela 9 – Peso de carcaça quente g (PCQ), rendimento de carcaça quente (RCQ), índice de eficiência bioalimentar (IEBA) e custo por quilograma de carcaça (R\$/kg carc) aos 96 dias de coelhos alimentados com dietas contendo 0, 50 e 100% de quirera de arroz em substituição ao milho

Tratamento	PCQ	RCQ%	IEBA	R\$/kg carc
0%QA	1103,3	54,25	1,64 ^a	2,88a
50%QA	1137,5	53,64	1,37b	2,51ab
100%QA	1043,8	53,54	1,30b	2,39b
P	0,058	0,714	0,002	0,014
CV%	6,98	2,63	12,02	11,06

* médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey.

Conclusões

Pode-se concluir que a quirera de arroz pode substituir totalmente o milho na dieta de coelhos tipo corte na fase de crescimento.

Referencias Bibliográficas

AZEVEDO, D. M. S. **Fatores que influenciam os valores de energia metabolizável da farinha de carne e ossos para aves.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

CONCI, V. A. et al. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. **In: A quirera de arroz nas fases de recria e terminação.** Pesq. Agrop. Go. 1996

CHEEKE, P. R. Produção e Alimentação de coelhos em sistema de produção agrícola tropical e subtropical. **Inf. Agropec.** Belo Horizonte, 14 (159),9-13.1989

CHEEKE, P. R. ; PATTON, N. M. Carbohydrates-overload of the hind gut a probable cause of enteritis. **J.Appl. Rabbit Res.**,9:25-30, 1980.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO, FAOSTAT Database. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 10 jul. 2004.

FERREIRA, W. M. Matérias-primas utilizadas na formulação de rações para coelhos:Restrições e alternativas. **Inf. Agropec.** Belo Horizonte, 14 (159),16-22.1989

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2004.

INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ. Dados de safra. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/dados.htm>>. Acesso em: 07 jul. 2004.

KENDALL, P. T.; HOLME, D. W.; SMITH, P. M. Comparative evaluation of net digestive and absorptive efficiency in dog and cats fed a variety of contrasting diets types. **Journal of Small Animal Practice**, London, v. 23, n. 9, p. 577-587, Sept. 1982.

LEBAS, F. Alimentation des lapines. **In: L'Alimentation des animaux monogastriques:porc, lapin,volailles.**Paris, INRA,77-84, 1984.

MARTINEZ, O. L. et al. Efeito de distintos níveis de substituição do milho por resíduo de limpeza do arroz na alimentação de coelhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, PELOTAS, 1983. **Anais...Soc. Bras. Zootecnia**, Pelotas, 1983.

MORRISSE, J.P. Taille des particules de l'aliment utilisé chez la lapin, hypothese de relation nutrition pathologie digestive. **Rev. Med. Vet.**, 133:635-642,1982.

ROSA, A. P. et al. Efeito da substituição do milho por semente de capim arroz (*Echinochloa sp*) em rações para coelhos em crescimento e terminação. IN:REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXV, VIÇOSA, 1988. **Anais...**Soc. Bras. Zootecnia, Viçosa, 1988.68p.

SAS. Statistical analysis system. User's guide: stat, Version 6.11 ed. Cary: SAS Institute, USA, 1996.

TEIXEIRA, A .S. **Alimentos e alimentação dos animais.** 4 ed. Lavras:UFLA/FAEPE, 402p. 1997.

ZINSLY, C.F. Situação Atual e Perspectiva da Cunicultura. **Inf. Agropec. Belo Horizonte**, 14 (159),49-53, 1989.

SILVA Jr., J.W. da et al. Digestibilidade de dietas com diferentes fontes de carboidratos e sua influência na glicemia e insulinemia de cães. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 29, n. 2, p. 436-443, mar./abr., 2005.

5 CONCLUSÕES

A quirera de arroz pode ser incluída na dieta de frangos de corte em até 40% substituindo o milho sem afetar o desempenho das aves.

Para coelhos em crescimento a quirera de arroz pode substituir totalmente o milho nas dietas, diminuindo o consumo sem afetar o ganho de peso, e consequentemente melhorando a conversão alimentar.

A quirera de arroz apresenta baixos níveis de carotenos, resultando em animais menos pigmentados, fazendo-se necessário o uso de uma fonte de pigmento para as aves quando se desejar uma carcaça pigmentada.

6 REFERÊNCIAS

APOLÔNIO, L. R.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. de, et. al. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de alguns Alimentos, Determinada pela Técnica da Cãnula T Simples com Suínos. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.3, p.605-614, 2003

ARAÚJO L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Diretoria de Meteorologia, Serv. Inf. Agr., 1993.

AZEVEDO, D. M. S. **Fatores que influenciam os valores de energia metabolizável da farinha de carne e ossos para aves**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

BAIDOO, S. K. A. et al. Effect of kernel density on the apparent and true metabolizable energy value of corn for chickens. **Poultry Sci.**, v.70, p.2102-2107. 1991

BIAGI, J. D.; et al. Importância da qualidade dos grãos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL E SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE RAÇÕES. **Anais...** Nov. 1996. P 21-45.

BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Botucatu/ SP Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – 2002.

CHEEKE, P. R. ; PATTON, N. M. Carbohydrates-overload of the hind gut a probable cause of enteritis. **J.Appl. Rabbit Res.**,9:25-30, 1980.

CHEEKE, P. R. Produção e Alimentação de coelhos em sistema de produção agrícola tropical e subtropical. **Inf. Agropec.** Belo Horizonte, 14 (159),9-13.1989

CONCI, V. A. et al. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. In: **A quirera de arroz nas fases de recria e terminação**. Pesq. Agrop. Ga. 1996

COSTA, P.T.C. Avaliação econômica do frango de corte na fase final. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. 1999. Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, pg 71-82. 1999

DOERR, J.A. et al. Effects of low level chronic aflatoxicosis in broiler chickens. **Poultry Science**, p.1971-1977, 1983.

FERNANDEZ, A. et al. Changes in the prothrombin time, haematology and serum proteins during experimental aflatoxicosis in hens and broiler chickens. **Research in Veterinary Science**. n.58, p.119-122, 1995.

FERREIRA, W. M. Matérias-primas utilizadas na formulação de rações para coelhos: Restrições e alternativas. **Inf. Agropec**. Belo Horizonte, 14 (159), 16-22. 1989

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO, FAOSTAT Database. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 10 jul. 2004.

GHOSH, R.C. et al. Immunosuppression in broiler under experimental aflatoxicosis. **Br. Vet. J.**, v.146, p.457-462, 1990.

GONÇALVES, M. B. F, SACCOL, A. G. de F. **Alimentação Animal com Resíduo de arroz**, 80 p. 1995.

HUFF, W.E. et al. Progression of aflatoxicosis in broiler chickens. **Poultry Science**, v.65, p.1981-1989, 1986.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 26 jun. 2004.

IRGA, Instituto Riograndense do Arroz. **Dados de safra**. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/dados.htm>> Acesso em: 07 jul. 2004.

KENDALL, P. T.; HOLME, D. W.; SMITH, P. M. Comparative evaluation of net digestive and absorptive efficiency in dog and cats fed a variety of contrasting diets types. **Journal of Small Animal Practice**, London, v. 23, n. 9, p. 577-587, Sept. 1982.

LEBAS, F. Alimentation des lapins. In: **L'Alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles**. Paris, INRA, 77-84, 1984.

LIMA, G. J. M. M. de; et al. Composição nutricional de híbridos comerciais de milho testados no ensaio da Cooperalfa (Chapecó, SC) na safra 1998/1999. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23, 2000, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: ABMS, 2000. 1 CD.

MARIN, D.E. et al Changes in performance, blood parameters, humoral and cellular immune responses in weanling piglets exposed to low doses of aflatoxin. **Rev. American Society of Animal Science**, 2002.

MARTINEZ, O. L. et al. Efeito de distintos níveis de substituição do milho por resíduo de limpeza do arroz na alimentação de coelhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, PELOTAS, 1983. **Anais...Soc. Bras. Zootecnia**, Pelotas, 1983.

MELLO, H.V. de, SILVA, J.F. A criação de coelhos. 2. ed. São Paulo: Globo, 1989, 209 p.

MORRISSE, J. P. Taille des particules de l'aliment utilisé chez le lapin, hypothese de relation nutrition pathologie digestive. **Rev. Med. Vet.**, 133:635-642,1982.

OLIVEIRA, C.; GERMANO, P. Aflatoxinas: conceitos sobre mecanismos de toxicidade e seu envolvimento na etiologia do câncer hepático celular. **Rev. Saúde Pública**, v.31, n.4, p.417-424, 1997.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Criterios de salud ambiental – 11: Micotoxinas**, Cidade do México: OPS, p.131, 1983

QUADROS, A. R. B. de; SILVA, J. H. S. da; KIEFER, C.; SCARIOT, G.; MORO, D. N. Diferentes níveis de quirera de arroz usada em substituição ao milho na dieta suínos machos castrados - fase de crescimento / terminação; **Anais da XXXVII Reunião Anual da SBZ**; 2000; 1; 271; 271; Reunião Anual da SBZ; Viçosa / MG; BRASIL.

RAMA RAO, S. V.; SUNDER, G. S. et al. Effect of supplementary choline on the performance of broiler breeders fed on different energy sources. **Br Poult Sci**, v.42, n.3, Jul, p.362-7. 2001.

RAO, S. V., REDDY, M. R. et al. Laying performance of broiler breeder chickens fed various millets or broken rice as a source of energy at a constant nutrient intake. **Trop Anim Health Prod**, v.32, n.5, Oct, p.329-38. 2000.

ROSA, A. P. et al. Efeito da substituição do milho por semente de capim arroz (*Echinochloa* sp) em rações para coelhos em crescimento e terminação. IN:REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXV, VIÇOSA, 1988. **Anais...Soc. Bras. Zootecnia**, Viçosa, 1988.68p.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas Brasileiras. 142 p. Viçosa: Universitárias, 2000.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas Brasileiras 2º ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.

SAS. Statistical analysis system. User's guide: stat, Version 6.11 ed. Cary: SAS Institute, USA, 1996.

SILVA Jr., J. W. da et al. Digestibilidade de dietas com diferentes fontes de carboidratos e sua influência na glicemia e insulinemia de cães. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 436-443, mar./abr., 2005

TANAKA, M.A.S. et al Microflora fúngica de sementes de milho em ambientes de armazenamento. **Sci. Agric.** v.58, n.3, p.501-508, 2001.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. 4 ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 402p. 1997.

ZINSLY, C.F. Situação Atual e Perspectiva da Cunicultura. **Inf. Agropec.** Belo Horizonte, 14 (159),49-53, 1989.