

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Tese

Quirera de Arroz na Dieta de Frangos de Corte

Berilo de Souza Brum Júnior

Pelotas, 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Berilo de Souza Brum Júnior

Quirera de Arroz na Dieta de Frangos de Corte

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área de concentração: Nutrição Animal).

Orientador: Prof. Ph.D. Eduardo Gonçalves Xavier

Co-Orientador: Prof. Ph.D. Fernando Rutz

Pelotas, 2009

B893q Brum Júnior, Berilo de Souza, 1980-
Quirera de arroz na dieta de frangos de corte / por Berilo de Souza Brum Junior ; orientador Eduardo Gonçalves Xavier, co-orientador Fernando Rutz. - Pelotas, 2009. 88 f. ; il.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2009.

1. Zootecnia 2. Alometria 3. Carcaça de frangos 4. Desempenho produtivo 5. Digestibilidade das dietas I. Xavier, Eduardo Gonçalves, orient. II. Rutz, Fernando, co-orient. III. Título

CDU: 636.32/.38.084.52

Ficha catalográfica elaborada por
Luiz Marchiotti Fernandes – CRB 10/1160
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

Banca examinadora:

Prof. Ph.D. Eduardo Gonçalves Xavier

Prof. Ph.D. Fernando Rutz

Prof. Dr. Nelson José Laurino Dionello

Prof. Dr. Marcos Antônio Anciuti

Prof. Dr. Irineo Zanella

É melhor atirar-se à luta em busca de dias melhores, mesmo correndo o risco de perder tudo, do que permanecer estático como os pobres de espírito, que não lutam, mas também não vencem; que não conhecem a dor da derrota, mas não têm a glória de ressurgir dos escombros. Esses, ao final da jornada na terra, não agradecem a Deus por terem vivido, mas desculpam-se ante Ele por terem simplesmente passado pela vida.

Robert Nesta Marley.

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial à minha mãe, pelo incentivo e apoio para que eu não desistisse nunca e por ter acreditado em mim para que eu chegasse ao fim de mais essa etapa;

À UFPEL/FAEM/DZ, pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação;

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pelo suporte ao projeto de pesquisa que resultou nesta tese;

Ao Prof. Eduardo Xavier, pela orientação e pelo apoio e crédito depositado em mim e acima de tudo, pela confiança e transparência;

Ao Prof. Fernando Rutz, pela orientação, apoio e confiança e principalmente por acreditar em mim e incentivar o meu trabalho;

Aos mais que especiais, Beatriz Valente, Carlos Pintanel, Lucélia Haupli e Antelmo Falqueto, pelo apoio não somente profissional, mas também pessoal.

A toda a minha equipe de trabalhos que foi imprescindível para a condução dos trabalhos, pois sem eles esse trabalho não seria realizado.

Aos professores e funcionários com os quais convivi durante meu doutorado, em especial para o André e o “Juca” pelo apoio durante essa etapa da minha vida;

Aos colegas de curso, pelas contribuições e diversos momentos de descontração.

A CAPES, pela concessão da bolsa;

Às empresas COSULATI e ALLTECH, que contribuíram para a realização dos experimentos;

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram na realização deste trabalho e foram responsáveis por eu ter chegado até aqui.

Obrigado!

Resumo

BRUM JÚNIOR, Berilo de Souza. **Quirera de arroz na dieta de frangos de corte.** 2009. 93f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O uso de alimentos alternativos é uma opção para a elaboração de dietas que contenham todos os nutrientes capazes de atender às necessidades dos animais, reduzindo o custo com a alimentação por quilograma de produto. Em função disso, este trabalho foi desenvolvido no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas com o objetivo de avaliar o efeito da quirera de arroz na dieta de frangos de corte sobre o desempenho, as características de carcaça aos 41 dias, a alometria de cortes e de órgãos aos sete e aos 21 dias de idade, e a digestibilidade das dietas. Foram utilizados 820 pintos de corte da linhagem Cobb com um dia de idade, sendo 320 para a realização das alometrias, 100 para o ensaio de digestibilidade das dietas e 400 para a avaliação do desempenho produtivo. As aves destinadas à avaliação das alometrias e digestibilidade foram alojadas em baterias metálicas com comedouros tipo calha e bebedouros automáticos, e as destinadas à avaliação de desempenho foram alojadas em galpão fechado, subdivididos em boxes contendo cama de maravalha, comedouro tubular e bebedouro tipo *nipple*. Os animais receberam dietas contendo 0, 20, 40 e 60% de quirera de arroz. Aos sete dias de idade foi observado um aumento no peso relativo de fígado em ambos os sexos e um aumento na deposição de gordura corporal das fêmeas. A quirera de arroz aumentou o ganho de peso dos animais e melhorou a conversão alimentar na avaliação do desempenho produtivo até os 41 dias. Já para as características de carcaça, o aumento de quirera de arroz na dieta reduziu o peso relativo de moela aos 21 e aos 41 dias, bem como a pigmentação da canela e bico, e aumentou a digestibilidade da dieta. Dessa forma, pode-se concluir que a quirera de arroz é um alimento energético de qualidade que pode ser incorporado na dieta de frangos de corte.

Palavras-chave: Alometria. Carcaça. Desempenho. Digestibilidade.

Abstract

BRUM JÚNIOR, Berilo de Souza. 2009. Broken rice in poultry diets. 2009. 98p. Ph.D. Thesis – Graduate Program in Animal Science. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brazil.

Alternative feedstuffs should be considered for designing diets containing all the nutrients needed for supplying animal needs, and reducing the price per kilogram of product. A trial was conducted at the Experimental Poultry Farm of Department of Animal Sciences of Universidade Federal de Pelotas – Brazil aiming to evaluate the effect of broken rice in diets for poultry on performance, carcass traits at 41 days of age, allometry of cuts and organs at seven and 21 days of age, and digestibility of diets. A total of 660 one day old poultry (Cobb) was used. One hundred and sixty were used for allometry analysis, 100 for digestibility of diets and 400 for performance. Birds were allotted to metallic cages containing automatic waterers and non-automatic feeders for allometry and digestibility evaluations. For performance studies poultry were placed in boxes containing wood shavings, tubular feeders and nipple waterers. Animals were fed diets containing 0, 20, 40 and 60% broken rice. A higher relative liver weight was observed for both genders at seven days. Additionally, an increasing female body fat deposition was shown. At 41 days, a higher weight gain and improved feed conversion was observed with the addition of broken rice to diets. In terms of carcass traits, broken rice addition to diets reduced gizzard relative weight at 21 and 41 days and feet and mouth pigmentation, and increased dietary digestibility. Therefore, broken rice is an alternative high quality energetic feedstuff which might be added to poultry diets.

Keywords: Allometry. Carcass. Performance. Digestibility.

Lista de Tabelas

1. Tabela 1: Composição centesimal e química de dietas pré-iniciais para fêmeas de frangos de corte. UFPEL/Pelotas/2007.....	23
1. Tabela 2: Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA), comprimento (CPT) e largura de peito (LPT), comprimento de perna (CP), comprimento de aparelho digestório (CAD) e de intestino delgado (CID) de fêmeas de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	24
1. Tabela 3: Peso relativo de coração (PRC), de moela (PRM), de duodeno (PRD), de jejuno (PRJ) e de íleo (PRI), umidade (%U), cinzas (%CZ) e proteína (%PB) corporal de fêmeas de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	25
2. Tabela 1: Composição centesimal e química de dietas pré-inicial para machos de frangos de corte. UFPEL/Pelotas/2007	34
2. Tabela 2: Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA), comprimento (CPT), largura (LPT) e profundidade (PPT) de peito, comprimento de perna (CPN) de machos de frangos de corte aos 7 dias de idade, alimentadas com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/RS 2007.....	35
2. Tabela 3: Peso relativo de coração (PRC), comprimento de aparelho digestório (CAD) e de intestino delgado (CID), umidade (%U), proteína (%PB) e extrato etéreo (EE%) corporal de machos de frangos de corte aos 7 dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	36
3. Tabela 1: Composição centesimal e química de dietas pré-iniciais e iniciais para fêmeas de frangos de corte. UFPEL/Pelotas/2007.....	49
3. Tabela 2: Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA); comprimento (CPT), largura (LPT) e profundidade de peito (PFP) e comprimento de pena (CPN) de fêmeas de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	50
3. Tabela 3: Peso relativo de coração (PRC), de fígado (PRF), de duodeno (PRD), de jejuno (PRJ) e de íleo (PRI) de fêmeas de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	51
3. Tabela 4: Comprimento de aparelho digestório (CAD), de intestino delgado (CID), de duodeno (CD), de jejuno (CJ) e de íleo (CI), cinzas (%CZ) e proteína (%PB) e extrato etéreo (%EE) corporal de fêmeas de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	52
4. Tabela 1: Composição centesimal e química de dietas pré-iniciais e iniciais para fêmeas de frangos de corte. UFPEL/Pelotas/2007.....	65
4. Tabela 2: Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA); comprimento (CPT), largura (LPT) e profundidade de peito (PFP) e comprimento de pena (CPN) de machos de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	66
4. Tabela 3: Peso relativo de coração (PRC), de fígado (PRF), de duodeno (PRD), de jejuno (PRJ) e de íleo (PRI) de machos de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	67

4. Tabela 4: Comprimento de aparelho digestório (CAD), de intestino delgado (CID), de duodeno (CD), de jejuno (CJ) e de íleo (CI), cinzas (%CZ), proteína (%PB) e extrato etéreo (%EE) corporal de machos de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentados com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	68
5. Tabela 1: Composição das dietas para frangos de corte contendo níveis de quirera de arroz (QA) de acordo com a fase de desenvolvimento.....	79
5. Tabela 2: Consumo de ração (CR) aos 7, 14, 21, 28 e 35 e conversão alimentar (CA) aos 7 dias de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008.....	80

Lista de Figuras

1. Figura 1: Peso relativo de fígado e extrato etéreo corporal aos sete dias de idade de fêmeas de frangos de corte alimentadas com dietas contendo níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007.....	26
2. Figura 1: Peso relativo de fígado, de moela, de jejuno e teor de cinzas corporal aos sete dias de idade de machos de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/RS 2007.....	37
3. Figura 1: Peso relativo de moela e pigmentação de canela e bico aos 21 dias de idade de fêmeas de frangos de corte alimentadas com dietas contendo níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007	53
4. Figura 1: Peso relativo de moela e pigmentação de canela e bico aos 21 dias de idade de machos de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007	69
5. Figura 1: Ganho de peso de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008	81
5. Figura 2: Conversão alimentar e consumo de ração de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008.....	82
5. Figura 3: Digestibilidade da dieta, da proteína bruta, do extrato etéreo e das cinzas em frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008.....	83

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. ARTIGO 1 - Uso de quirera de arroz na dieta pré-inicial de fêmeas de frangos de corte.....	11
Resumo	12
Abstract	13
Introdução	14
Material e métodos.....	16
Resultados e discussões.....	17
Conclusão	19
Referências	20
3. ARTIGO 2 - Desenvolvimento pré-inicial de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz	27
Resumo.....	28
Abstract	28
Introdução	28
Material e métodos	29
Resultados e discussões	30
Conclusão	31
Referências	32
4. ARTIGO 3 - Características corporais de fêmeas de frangos de corte alimentadas com subproduto do arroz na dieta inicial	38
Resumo	39
Abstract	40
Introdução	41
Material e métodos	43
Resultados e discussões	45
Conclusões	46
Referências	47
5. ARTIGO 4 - Avaliação corporal de frangos de corte alimentados com quirera de arroz	54
Resumo	55
Abstract	56
Introdução	57
Material e métodos	59
Resultados e discussões	60
Conclusões	62

Referências	63
6. ARTIGO 5 - Desempenho e digestibilidade de frangos de corte alimentados com níveis de quirera de arroz.....	70
Resumo	71
Abstract	72
Introdução	73
Material e métodos	74
Resultados e discussões	75
Conclusões	76
Referências	77
7. Conclusões gerais	84
8. Referências	85

1. INTRODUÇÃO

Existe, na atualidade, uma preocupação com a possibilidade de utilização de alimentos alternativos na alimentação animal, uma vez que parte do milho e do farelo de soja está sendo direcionada para a produção de etanol e biodiesel, respectivamente, fazendo com que aumente o custo desses ingredientes no mercado.

Essa elevação no custo dos insumos associado a alta competitividade existente no mercado, exigem cada vez mais, a busca pela redução dos custos de produção na avicultura de corte. Entre esses custos está a alimentação, que representa aproximadamente 70% do custo total da produção no Brasil. O aumento da lucratividade nem sempre está associada a aumentos de produção, mas sim a redução do custo de produção por quilograma de carcaça produzido.

Atualmente a avicultura de corte ocupa posição de destaque no mercado de carnes nacional e internacional, devido principalmente ao preço competitivo resultante de uma alta eficiência alimentar das aves.

Dentre as alternativas utilizadas pelos nutricionistas para a redução do custo estão: o uso de enzimas, que aumenta a disponibilidade dos nutrientes; a formulação de dietas com base no conceito de proteína ideal, que minimiza as perdas de nitrogênio e diminui também o impacto ambiental; o alojamento, manejo e nutrição de lotes sexados; o fracionamento do período de criação, com formulações mais precisas para os animais de acordo com a idade, e o uso de alimentos alternativos ao milho e farelo de soja.

Grande parte desses alimentos alternativos são subprodutos e com isso muitas vezes possuem grandes variações na sua composição e qualidade, fazendo-se necessário análises bromatológicas constantes dessas matérias-primas para serem utilizadas na formulação das dietas.

O arroz (*Oryza sativa*) é produzido para consumo humano, porém pode ser utilizado na alimentação animal quando o preço encontra-se favorável. Em 2006, a produção brasileira de arroz foi de 11.524.434 toneladas, das quais o Rio Grande do Sul participou com aproximadamente 58% desse total, caracterizando o Estado como grande produtor (IBGE, 2006).

Após a colheita o arroz em casca é beneficiado para ser consumido, e durante esse processo gera alguns subprodutos, dentre eles a quirera de arroz (QA), composta por grãos defeituosos ou quebrados durante o polimento. Segundo ZARDO & LIMA (1999), no beneficiamento do arroz, a quirera representa cerca de 10% do total e possui valor nutricional semelhante ao milho. No entanto, a presença de impurezas faz com que ocorra uma variação na composição química dos subprodutos de arroz (GONÇALVES & SACCOL 1995), e essa instabilidade na composição exige análises bromatológicas a cada remessa da matéria prima recebida para que seja utilizada adequadamente nas dietas.

Outro fator importante que deve ser levado em consideração é a presença de sementes de outras plantas que se desenvolvem na lavoura de arroz. OLIVEIRA et al. (2005) relatam uma intoxicação de suínos alimentados com dietas contendo 20% de quirera de arroz contaminada por 40% de *Aeschynomene indica*, vulgarmente conhecido como angiquinho.

Por outro lado, uma das vantagens do uso de quirera de arroz na dieta dos animais é a ausência ou níveis insignificantes de micotoxinas, entre elas a aflatoxina,

devido a forma de colheita e de processamento do arroz (BUTOLO, 2002). Quando ingeridas pelos animais, essas aflatoxinas são rapidamente absorvidas, afetando principalmente o fígado e causando uma degeneração gordurosa hepática e proliferação dos ductos biliares induzindo diversas alterações, principalmente constatadas pelo aumento da atividade das enzimas, coagulopatias e diminuição na produção de proteínas (FERNANDEZ et al., 1995; OLIVEIRA & GERMANO, 1997). Além disso, MARIN et al. (2002) sugerem que as aflatoxinas afetam não só o fígado dos não-ruminantes, mas também o intestino, rins, linfonódo e baço.

Com relação à qualidade nutricional dos alimentos, o valor de um alimento deve ser avaliado não simplesmente pelo preço de aquisição, mas pela quantidade de nutrientes, princípios tóxicos e fatores antinutricionais nele presente. A quirera de arroz possui valores de proteína e energia metabolizável para aves semelhantes a do milho (ROSTAGNO, 2005), no entanto a origem de parte dessa energia é diferenciada, pois apresenta menor nível de gordura compensado por uma elevação dos níveis de amido.

A digestão do amido em aves é de aproximadamente 95% já aos quatro dias de idade (NOY & SKLAN, 1995), porém a digestão da gordura é ineficiente na fase pré-inicial de frangos, uma vez que nessa fase os pintos possuem baixa produção de lipase pancreática e ineficiência dos sais biliares (RUTZ et al. 2005).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do uso de quirera de arroz na dieta de frangos de corte.

2. ARTIGO 1

USO DE QUIRERA DE ARROZ NA DIETA PRÉ-INICIAL DE FRANGOS DE CORTE FÊMEAS¹.

¹ Artigo formatado de acordo com a revista Ciência Rural – Santa Maria/RS/Brasil

Uso de quirera de arroz na dieta pré-inicial de frangos de corte fêmeas

The use of broken rice in pre-starter diets for female broilers

Berilo de Souza Brum Junior^I, Eduardo Gonçalves Xavier^I, Fernando Rutz^{II}, Beatriz Simões Valente^{II}, Naiana Einhardt Manzke^{II}, Leomar André Herinch^{II}, Marcio de Lima Wulff^{II}, Flávia Simões Brum^{II}.

RESUMO

Com o objetivo de verificar a influência de níveis de inclusão de quirera de arroz na dieta pré-inicial (1-7 dias de idade) de fêmeas de frangos de corte foi realizado um experimento no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas em março de 2007. Foram alojadas 160 fêmeas de frangos de corte da linhagem Cobb com um dia de idade, divididas em quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de quirera de arroz) com 10 repetições. As dietas foram isocalóricas, isoprotéicas e isoaminoacídicas. Aos sete dias, foi selecionada a ave mais pesada de cada boxe para a avaliação da alometria, sendo abatida e eviscerada manualmente. Posteriormente, os cortes e as vísceras foram embalados e identificados para análise de composição corporal. As seguintes variáveis foram avaliadas: o comprimento corporal, o peso relativo de perna, de peito, de asa, de coração, de fígado, de moela, de jejuno, de duodeno e de íleo, o comprimento de peito, de perna, de aparelho digestório e de intestino delgado, e a profundidade de peito, bem como a umidade, o extrato etéreo, as cinzas e a proteína corporal. As variáveis não foram influenciadas pelos níveis de inclusão de quirera de arroz, exceto o peso relativo de fígado (efeito quadrático) que aumentou até o nível de 40% e o extrato etéreo corporal que aumentou linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz. A quirera de arroz pode ser incluída na dieta pré-inicial de fêmeas de frangos de corte em até 60%.

^I Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: berilob@yahoo.com.br. Autor para a correspondência.

PALAVRAS-CHAVE: quirera de arroz, alometria, composição corporal.

ABSTRACT

A 7-day trial was conducted to study the effects of increasing levels of broken rice in pre-starter diets for female broilers. The trial took place at the Experimental Poultry Farm of Universidade Federal de Pelotas – Brazil in March, 2007. A total of 160 female Cobb broilers (one day old) were randomly allotted to four treatments (0, 20, 40 and 60% broken rice) and 10 replications. At day seven, the heaviest birds from each pen were selected for allometric evaluation. Birds were slaughtered and manually eviscerated. Then, cuts and viscera were packaged and identified for analysis of body composition. The following parameters were evaluated: body length, relative weight of leg, chest, wing, heart, liver, gizzard, jejunum, duodenum, ileum, chest length, leg length, digestive tract length, small intestine length, chest depth, dry matter, ether extract, ash and body protein. The levels of broken rice did not affect the variables measured, except the relative liver weight (quadratic effect), which increased up to 40%; and ether extract, which increased linearly as the level of broken rice increased. Broken rice might be added to pre-starter diets for female broilers up to 60%.

KEY WORDS: poultry, broken rice, allometry.

¹ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

A fase pré-inicial, na criação de frangos de corte, tem exigido um grande número de pesquisas, principalmente com relação à alimentação e à nutrição, pois seus benefícios são evidentes, uma vez que a suplementação adequada de nutrientes nessa fase garante um ótimo desenvolvimento da ave ao longo da vida.

Embora as aves nasçam com reservas nutricionais provenientes do saco vitelino, que garante a sobrevivência até aproximadamente o terceiro dia após a eclosão, é na fase pré-inicial que ocorre o maior desenvolvimento do aparelho digestório. O máximo peso relativo dos órgãos do aparelho digestório de frangos de corte ocorre entre três e oito dias de idade (DROR et al., 1977). NOY & SKLAN (1997) verificaram que o aumento do volume das vilosidades no duodeno ocorre quando os pintos têm quatro dias de idade e no jejuno e íleo quando têm 10 dias de idade. NIR et al. (1993) demonstraram que o fígado dos pintos aumenta duas vezes de peso em relação ao peso corporal na primeira semana de vida, ficando assim evidente que um adequado manejo alimentar na fase pré-inicial é um fator determinante no desempenho posterior do lote.

A secreção pancreática e biliar por grama de ração consumida alcança seu ponto máximo aos sete dias de idade, e com isso ocorre uma elevada uniformidade na digestibilidade dos nutrientes a partir dessa idade (UNI et al., 1995).

MORAN Jr. (1985) observou que a secreção de alfa-amilase é dependente de substrato, sendo influenciada pela quantidade de amido da dieta. HOLDWORTH & WILSON (1967) verificaram um pico máximo de absorção de glicose no intestino aos três dias de idade, justamente quando ocorre o desenvolvimento máximo do intestino. A capacidade de absorção de glicose no duodeno aumenta entre a eclosão e o sétimo dia de vida, permanecendo estável na semana seguinte, enquanto a absorção no jejuno é constante da eclosão até o final da segunda semana (NOY & SKLAN, 1996).

NOY & SKLAN (1995) observaram que a habilidade para a digestão do amido é de 95% aos quatro dias de idade e que incrementos posteriores são muitos pequenos. A proteína transportadora de ácidos graxos (proteína integral de membrana), que apresenta baixa concentração na eclosão, aumenta gradualmente até que os pintos alcancem cinco semanas de idade (KATONGOLE & MARCH, 1980).

O arroz (*Oryza sativa L.*) é normalmente produzido para consumo humano, mas em regiões altamente produtoras e dependendo do preço pode ser incorporado nas dietas para animais. Em 2006, a produção brasileira de arroz foi de 11.524.434 toneladas, das quais o Rio Grande do Sul participou com aproximadamente 58% desse total, caracterizando o Estado como grande produtor e tornando essa cultura uma de suas principais fontes econômicas (IBGE, 2006).

No processo de beneficiamento dos grãos de arroz, alguns subprodutos são originados, dentre os quais se destaca a quirera de arroz (QA), composta por grãos quebrados durante o polimento. Segundo ZARDO & LIMA (1999), no beneficiamento do arroz, a quirera representa cerca de 10%, possuindo valor nutricional similar ao milho. No entanto, a presença de palhas, grãos falhados e chochos faz com que ocorra uma variação na composição química dos subprodutos de arroz (GONÇALVES & SACCOL 1995), e essa instabilidade na composição faz com que haja necessidade da realização de análises bromatológicas a cada remessa recebida.

Outro fator importante que deve ser levado em consideração é a presença de sementes contaminantes. OLIVEIRA et al. (2005) relatam uma intoxicação de suínos alimentados com dietas contendo 20% de quirera de arroz contaminada por 40% de *Aeschynomene indica*.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a alometria de fêmeas de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentadas com dietas contendo níveis de quirera de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas de março a maio de 2007, sendo a parte de campo realizada no mês de março e o processamento e a análise das amostras nos meses seguintes.

As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender às necessidades da categoria de acordo com a recomendação de ROSTAGNO et al (2005).

Foram alojadas 160 fêmeas de frangos de corte da linhagem Cobb, com um dia de idade, distribuídas ao acaso em um delineamento completamente casualizado com quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de QA) e 10 repetições de quatro aves cada uma. Os pintos foram alojados em baterias metálicas com piso de grade, contendo comedouros metálicos tipo calha, bebedouros automáticos tipo *nipple* com copo e aquecimento com campânula a gás.

Aos sete dias de idade, foi selecionada a ave com maior peso corporal de cada gaiola, identificada com anilha numerada, para posterior eutanásia com éter etílico para a realização da alometria. Após a eutanásia, as aves foram fixadas pelas patas em uma superfície plana com 60° de inclinação e um peso de 400g foi preso ao bico, distendendo o animal para a obtenção do comprimento corporal.

Manualmente, com o auxílio de uma tesoura, foi realizada a evisceração e a separação dos órgãos, do peito sem a pele, de uma perna (coxa + sobrecoxa sem pele) e das asas (com pele e sem as penas primárias e secundárias).

A medida do comprimento do peito, realizada do início da bifurcação da quilha até o final da cartilagem esternal, da largura de peito e do comprimento de perna foi obtida com o auxílio de um paquímetro, e o comprimento do aparelho digestório e do intestino foram avaliados com fita métrica.

Os cortes e os órgãos foram pesados para a avaliação do peso relativo em função do peso corporal no momento da eutanásia. Foi avaliado o peso relativo peito, perna, asa, coração, fígado, moela, duodeno, jejuno e íleo.

Ao término da biometria, todos os órgãos e cortes foram acondicionados em sacos plásticos identificados e congelados. Para a determinação da composição centesimal, as aves foram descongeladas à temperatura ambiente, moídas (sem as penas das asas) individualmente, pré-secas em estufa com ventilação forçada a 60°C, onde permaneceram por sete dias, sendo revolvidas três vezes ao dia nos cinco primeiros dias para facilitar a secagem.

Depois de previamente secas as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LNA)/DZ/FAEM/UFPel, novamente moídas e homogeneizadas para a avaliação do teor de cinzas (CZ), extrato etéreo (EE) e proteína (PB) corporal pelo método de WEENDE descrito por SILVA & QUEIROZ (2004).

Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão com o auxílio do programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme pode ser observado na Tabela 2, o comprimento corporal, o peso relativo de perna, de peito, de asa, o comprimento de peito de perna, de aparelho digestório, de intestino delgado e a largura de peito não foram afetados pelos níveis de inclusão de quirera de arroz na dieta. Os pesos relativos de coração, de moela, de duodeno, de jejuno e de íleo também não apresentaram diferença. LONGO et al. (2005) também não verificaram diferenças no comprimento de intestino aos sete dias de idade e no peso relativo da moela aos quatro e sete dias de pintos de corte alimentados com sacarose, glicose, amido de milho e de mandioca. De modo semelhante, BRUM Jr et al. (2007) não encontraram diferença no desempenho, no rendimento de carcaça, de coração e de peito, de coxa e de sobrecoxa de frangos de corte aos 42 dias alimentados com dietas contendo até 40% de QA. Entretanto, segundo RODRIGUES

et al. (2003), o uso de diferentes variedades de milho na dieta de frangos de corte de 14 a 27 dias afeta o ganho de peso e a conversão alimentar das aves.

O rendimento de fígado apresentou efeito quadrático, apresentando ponto de máxima em 92,75% de QA (Figura 1). Isso pode ter ocorrido pela redução do teor de óleo na dieta e aumento do nível de amido, uma vez que as aves são ineficientes na absorção de lipídeos nos primeiros dias de vida (RUTZ et al., 2005). Esse aumento pode ser decorrente de um aumento no metabolismo, que segundo GUYTON (1992) pode aumentar a massa hepática em até 6%. O aumento na massa hepática sugere um acúmulo de glicogênio de reserva decorrente de maior metabolização da energia em dietas com níveis mais altos de quireira de arroz, uma vez que as dietas utilizadas eram isocalóricas. Outro fator que pode ter desencadeado esse aumento é o nível de fibra, que diminuiu com o aumento do nível de QA. PICARD et al. (1999) compararam o desempenho de frangos de corte alimentados com uma dieta diluída com farelo de trigo (20 a 50%) até 11 dias de idade e observaram que as aves alimentadas com dieta diluída apresentaram menor peso corporal aos 42 dias de idade, efeito provavelmente associado ao retardo no desenvolvimento hepático. Ainda deve ser levado em consideração o tipo de amido utilizado e a relação amilose/amilopectina. O milho é formado por 70% de amilose e 30% de amilopectina (SOBARBA, 2003), enquanto a maioria dos cultivares de arroz comercializados no Brasil apresenta em torno de 25% de amilose e 75% de amilopectina (HU et al., 2004). No entanto, cabe ressaltar que essas relações não são fixas, e podem variar de acordo com a genética e com o tamanho do grânulo (MORAN Jr., 1985). A amilopectina possui cadeias ramificadas, aumentando a ação enzimática.

Esses resultados corroboram com os obtidos por LONGO et al. (2002) verificaram um aumento no peso relativo do fígado aos quatro dias de aves alimentadas com amido de mandioca em relação às alimentadas com amido de milho, ambos não diferindo das alimentadas com dietas à base de milho e farelo de soja.

O teor de umidade, de cinzas e de proteína bruta corporal não foi afetado pelas dietas (Tabela 3). Já o teor de gordura corporal aumentou com o aumento do nível de QA, apresentando o ponto de mínima em 9,33% de QA (Figura 1). Essa deposição de gordura pode ser proveniente de um melhor aproveitamento da energia, pois a quantidade de energia oriunda do óleo em uma dieta a base de milho é superior ao de dietas a base de quirera de arroz e essa pode estar subestimada em cálculos de dietas para pintos na primeira semana de vida. O excesso de energia é convertido em glicogênio que terá como função primária as rotas metabólicas, posteriormente sendo acumulado no fígado e o excedente convertido em gordura corporal. Conforme RUTZ et al. (2005) pintos recém eclodidos apresentam deficiência na secreção de sais biliares. Além disso, os mesmos autores citam que nessa fase há uma produção reduzida de lipase. WISEMAN & SALVADOR (1991) observaram que a maioria dos trabalhos realizados para a determinação de energia metabolizável e digestibilidade de gorduras até a referida data foram realizados em galos, embora o verdadeiro valor esteja na formulação de dietas para frangos de corte. Atualmente, sabe-se que muitos trabalhos já foram realizados com o objetivo de determinar a energia de ingredientes em frangos de corte. No entanto, a maioria foi realizada com aves com mais de duas semanas de idade, quando a produção de enzimas do aparelho digestório praticamente já atingiu estabilidade. MENTEN et al. (2002) e LONGO et al. (2002) verificaram que os valores de energia metabolizável aparente corrigida para o nitrogênio do milho e do farelo de soja para frangos de corte aos quatro e sete dias são menores que os de tabelas, no entanto para a glicose o valor é semelhante.

CONCLUSÃO

A quirera de arroz pode ser incluída em até 60% na dieta pré-inicial de fêmeas de frangos de corte sem afetar as variáveis.

REFERÊNCIAS

- BRUM Jr., B.S. et al. Dieta para frangos de corte contendo quirera de arroz. **Ciência Rural**, v.37, n 5, p.1423-1429, 2007.
- DROR, Y. et al. The relative growth of internal organs in light and heavy breeds. **British Poultry Science**, v.18, p.493-496, 1977.
- GONÇALVES, M.B.F, SACCOL, A .G. DE F. **Alimentação Animal com Resíduo de Arroz**, 80 p. 1995.
- GUYTON, A.C. **Tratado de fisiologia médica**. 8 ed. Rio de Janeiro. Editora: Guanabara Koogan, 864p. 1992.
- HOLDSWORTH, C.D. WILSON, T.H. Development of active sugar and amino acid transport in the yolk sac and intestine of the chicken. **American Journal Physiol**, v.212, p.233-240, 1967.
- HU, P. et al. Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in amylose contents. **Journal of Cereal Science**, v.40, p.231-237, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola. **Disponível em:** <http://www.ibge.gov.br/> . Acesso em: 26 dezembro. 2006.
- KATANGOLE, J.B.D.; MARCH, B.E. Fat utilization in relation to intestinal fatty acid binding protein and bile salts in chicks of different ages and different genetic sources. **Poultry Science**, n.59, p.819-827, 1980.
- LONGO, F.A. et al. Energia metabolizável de carboidratos para frangos de corte na fase pré-inicial. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, suplemento, 4. p. 44, 2002.
- MENTEN, J.F.M. et al. Valores de energia metabolizável de milho e farelo de soja para frangos de corte na fase pré-inicial. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE**

BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. CD-ROM. Nutrição de Não-Ruminantes.

MORAN JÚNIOR, E.T. Digestion and absorption of carbohydrate in fowl and events through pre-natal development. **Journal of Nutrition**, n.115, p.665-674, 1985.

MORAN JÚNIOR, E.T. Subcutaneous glucose is more advantageous in establishing the posthatch poult than oral administration. **Poultry Science**, v.67, p.493-501, 1988.

NIR, I. et al. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching. **British Poultry Science**, n.34, p.523-532, 1993.

NOY, Y.; SKLAN, D. Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, v.74, p.366-373, 1995.

NOY, Y.; SKLAN, D. Posthatch development in poultry. **Journal Applied Poultry Research**, v.6, p.344-354, 1997.

NOY, Y. et al. Routs of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, v.37, p.987-996, 1996.

OLIVEIRA, F.N. et al. Intoxicação em suínos pela ingestão de sementes de *Aeschynomene indica* (Leg.Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.135-142, 2005.

PICARD, M. et al. Diluted starter diet, growth performance and digestive tract development in fast and slow growing broilers. **Journal Applied Poultry Research**, n.8, p.122-131 1999.

RODRIGUES, P.B. et al. Desempenho de Frangos de Corte, Digestibilidade de Nutrientes e Valores Energéticos de Rações Formuladas com Vários Milhos, Suplementadas com Enzimas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.171-182, 2003.

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

RUTZ, F. et al. Cuidados críticos na nutrição inicial de aves: Alternativas para melhorar o desempenho e o papel essencial dos nucleotídeos. **In: Anais do 2º Simpósio Brasileiro Alltech.** p.20-39, 2005.

SORBARA, J.O.B. **Efeito de diferentes carboidratos na ração pré-inicial de frangos de corte sobre o desempenho e a alometria dos órgãos.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

UNI, Z. et al. Post-hatch changes in morphology and function of the small intestine in heavy and light strain chicks. **Poultry Science**, v.74, p.1622-1629, 1995.

WISEMAN, J.; SALVADOR, F. The influence of three fatty acid content and degree of saturation on the apparent metabolizable energy value of fats fed to broilers. **Poultry Science**, v.70, p.573-582, 1991.

ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. **Alimento para suínos.** Boletim Informativo de Pesquisa-Embrapa Suínos e Aves e Extensão - EMATER/RS. 1999. 61p. (Boletim Técnico, 12).

Tabela 1: Composição centesimal e química de dietas pré-iniciais para fêmeas de frangos de corte. UFPEL/Pelotas/2007

Ingredientes %	QA0	QA20	QA40	QA60
Milho	59,820	40,984	22,148	3,312
Farelo de soja	34,456	33,186	31,917	30,647
Quirera de arroz	0,000	20,000	40,000	60,000
Óleo	1,373	1,371	1,368	1,366
Fosfato bicálcico	1,947	1,986	2,026	2,066
Calcário	0,848	0,849	0,850	0,850
Sal	0,514	0,514	0,514	0,514
Suplemento ¹	0,500	0,500	0,500	0,500
DL-Metionina	0,281	0,291	0,301	0,312
L-Lisina	0,217	0,242	0,268	0,293
DL-Treonina	0,045	0,076	0,108	0,139
Composição analisada²				
Energia Metabolizável ³ (Kcal/Kg)	2950	2950	2950	2950
Umidade %	11,60	10,91	11,90	11,95
Extrato etéreo %	4,08	4,00	3,87	2,58
Cinzas %	5,74	6,14	5,84	5,64
Proteína bruta %	19,80	19,97	19,76	18,83
Fibra bruta %	3,22	2,94	2,21	2,04
Amido ³ %	41,64	44,61	47,57	50,53

QA0: 0% de quirera de arroz; QA20: 20% de quirera de arroz; QA40: 40% de quirera de arroz; QA60: 60% de quirera de arroz.

¹ Suplemento Vitamínico-Mineral: quantidade 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 (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 no LNA/DZ/FAEM/UFPEL.

³ Valores calculados.

Tabela 2: Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA), comprimento (CPT) e largura de peito (LPT), comprimento de perna (CP), comprimento de aparelho digestório (CAD) e de intestino delgado (CID) de fêmeas de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

QA(%)	CC**	PPR	PRT	PRA	CPT**	LPT**	CP**	CAD**	CID**
0	284,1	6,90	12,11	3,08	51,76	42,73	7,03	105,09	93,73
20	281,7	6,99	11,70	3,08	50,23	41,68	6,92	103,05	92,62
40	282,8	6,74	12,30	2,64	50,19	43,59	7,00	102,28	90,69
60	281,7	6,87	10,87	3,40	50,94	43,67	7,05	106,34	92,93
P	0,938	0,654	0,194	0,132	0,727	0,272	0,879	0,688	0,826
CV%	3,34	6,24	13,06	21,39	6,77	5,97	5,37	7,51	7,43

QA: quirera de arroz.

* (p>0,05)

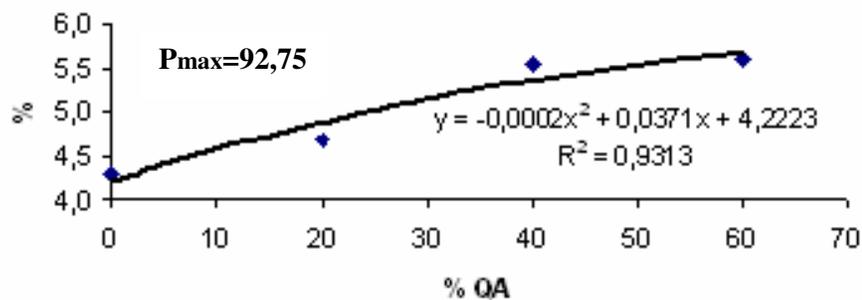
** Variáveis de medida em milímetros.

Tabela 3: Peso relativo de coração (PRC), de moela (PRM), de duodeno (PRD), de jejuno (PRJ) e de íleo (PRI), umidade (%U), cinzas (%CZ) e proteína (%PB) corporal de fêmeas de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

QA(%)	PRC	PRM	PRD	PRJ	PRI	%U	%CZ	%PB
0	0,93	6,90	2,44	3,96	3,96	73,5	8,3	51,1
20	1,00	6,38	2,37	3,74	3,60	73,0	8,6	50,5
40	0,96	6,57	2,19	3,87	3,46	73,1	8,2	49,9
60	0,98	6,15	2,19	3,86	3,85	72,8	8,5	48,7
P	0,857	0,120	0,260	0,880	0,134	0,495	0,579	0,542
CV%	18,24	10,96	14,98	15,00	13,60	1,36	8,20	6,99

QA: quirera de arroz

Rendimento de fígado



Extrato etéreo corporal

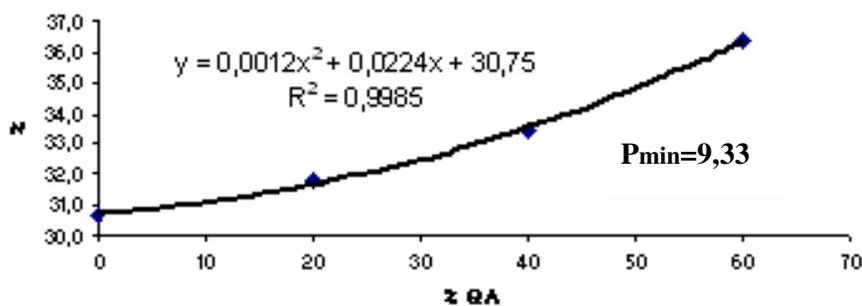


Figura 1: Peso relativo de fígado e extrato etéreo corporal aos sete dias de idade de fêmeas de frangos de corte alimentadas com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/RS 2007.

3. ARTIGO 2

DESENVOLVIMENTO PRÉ-INICIAL DE FRANGOS DE CORTE MACHOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS DE QUIRERA DE ARROZ¹.

¹ Artigo formatado de acordo com a revista Archivos de Zootecnia – Córdoba/Espanha.

1 **Desenvolvimento pré-inicial de frangos de corte machos alimentados com dietas contendo níveis**
2 **de quirera de arroz.**

3 **Pre-initial development of male broilers fed diets containing increasing levels of broken rice**

4
5 Brum Júnior, B.S.¹; E.G. Xavier¹; F. Rutz¹; B.S. Valente¹; N.E. Manzke¹; L.A. Herinch¹, D.C.N.

6 Lopes¹, R.R. Hass¹.

7 1- Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de
8 Pelotas. Pelotas/RS/Brasil. Autor para correspondência. E-mail: berilob@yahoo.com.br

9
10 **RESUMO**

11 O objetivo desse trabalho foi verificar a influência dos níveis de inclusão de quirera de arroz na
12 dieta pré-inicial de machos de frangos de corte (Cobb) sobre o desenvolvimento corporal. Aos sete
13 dias foi selecionada a ave mais pesada de cada boxe para a avaliação da alometria, sendo eutanaziada
14 e eviscerada manualmente. Posteriormente, os cortes e as vísceras foram embalados e identificados
15 para análise de composição corporal. As seguintes variáveis foram avaliadas: o comprimento corporal,
16 o peso relativo de perna, de peito, de asa, de coração, de fígado e de moela; o comprimento de peito,
17 de perna, de aparelho digestório e de intestino delgado, e a largura e profundidade de peito, bem como
18 a umidade, o extrato etéreo, as cinzas e a proteína corporal. O peso relativo de fígado aumentou com o
19 aumento do nível de quirera de arroz na dieta, enquanto o teor de cinzas corporal diminuiu. O peso
20 relativo de moela apresentou efeito quadrático, diminuindo até o nível de 20% e mantendo-se
21 constante posteriormente. A quirera de arroz é um ingrediente de qualidade e pode ser incluída na
22 dieta pré-inicial de machos de frangos de corte em até 60%.

23
24 **PALAVRAS-CHAVE:** alimento alternativo, alometria, composição corporal.

25
26 **ABSTRACT**

27 A research was conducted to study the effects of increasing levels of broken rice in pre-starter
28 diets for male Cobb broilers. A total of 160 male broilers (one day old) were randomly allotted to four
29 treatments (0, 20, 40 and 60% broken rice) and 10 replications per treatment. At day seven, the
30 heaviest birds from each pen were selected for allometric evaluation. Birds were then slaughtered and
31 manually eviscerated. Next, cuts and viscera were packaged and identified for analysis of body
32 composition. The following parameters were evaluated: body length, relative weight of leg, chest,
33 wing, heart, liver and gizzard; chest length, leg length, digestive tract length, small intestine length,
34 chest width and depth, dry matter, ether extract, ash and body protein. A significant increase in relative
35 liver weight and a significant decrease in body ash was observed as the level of dietary broken rice
36 increased. A quadratic effect was obtained for relative gizzard weight, decreasing up to the level of
37 20% broken rice and keeping constant with higher levels of broken rice. Broken rice is a high quality
38 ingredient and might be added to pre-starter diets for male broilers up to the level of 60%.

39
40 **Key words:** alternative feedstuff, allometry, body composition.

41
42 **INTRODUÇÃO**

43 O adequado fornecimento de nutrientes na fase pré-inicial de frangos de corte reflete no
44 desempenho posterior do lote e, como consequência, melhora a eficiência alimentar das aves,
45 resultando em redução nos custos de produção. Diante desse contexto, houve nos últimos anos um
46 aumento do interesse dos pesquisadores no manejo de frangos de corte na fase inicial, principalmente
47 com relação à nutrição.

48 O saco vitelino garante a sobrevivência das aves até aproximadamente o terceiro dia de
49 nascimento, porém é na primeira semana de vida que ocorre o maior desenvolvimento do aparelho
50 digestório. Segundo DROR et al. (1977) o peso relativo dos órgãos do aparelho digestório de frangos

1 de corte atinge o máximo desenvolvimento entre 3 e 8 dias de idade. Em aves, o aumento máximo do
2 volume das vilosidades do duodeno ocorre aos quatro dias de idade e no jejuno e íleo aos 10 dias
3 (NOY & SKLAN, 1997). Segundo NIR et al. (1993) o baço e o fígado dos pintos aumentam quatro e
4 duas vezes de peso, respectivamente, em relação ao peso corporal na primeira semana de vida.
5 Segundo UNI et al. (1995), a secreção pancreática e biliar por grama de ração consumida alcança seu
6 ponto máximo aos sete dias de idade, atingindo uma elevada uniformidade na digestibilidade dos
7 nutrientes a partir dessa idade.

8 MORAN (1985) relata que a secreção de alfa-amilase endógena é substrato dependente, ou seja,
9 sua produção está na dependência da quantidade de amido da dieta. HOLDWORTH & WILSON
10 (1967) verificaram o pico de absorção de glicose no intestino de pintos aos três dias de idade,
11 coincidindo com o máximo desenvolvimento do intestino. A capacidade de absorção de glicose no
12 duodeno aumenta entre a eclosão e o sétimo dia de vida, no entanto a absorção no jejuno é constante
13 da eclosão até 14 dias de idade (NOY & SKLAN 1996).

14 Nos mamíferos, a gordura é absorvida por difusão passiva e distribuída na corrente circulatória
15 por vasos linfáticos. Aproximadamente 80 a 95% dos ácidos graxos presentes no intestino de frangos
16 de corte em idades mais avançadas são absorvidos via sistema porta e levados até o fígado, porém os
17 pintos recém eclodidos absorvem menos (ARGENZIO; 1996)

18 Com relação à absorção de nutrientes, RUTZ et al. (2005) destacam a insuficiente produção de
19 lipase e a ineficiência dos sais biliares das aves na primeira semana de vida, resultando em dificuldade
20 de absorção das gorduras nessa fase. A concentração de proteína transportadora de ácidos graxos
21 aumenta gradualmente até que os pintos alcancem cinco semanas de idade (KATONGOLE &
22 MARCH, 1980). Por outro lado, NOY & SKLAN (1995) observaram que a digestão do amido é de
23 95% aos quatro dias de idade.

24 O arroz (*Oryza sativa* L.) é cultivado para consumo humano, mas também pode ser destinado à
25 alimentação animal. Somente no ano de 2006, o Brasil produziu 11.524.434 toneladas. Desse total, o
26 Rio Grande do Sul participou com aproximadamente 58% (IBGE, 2006).

27 Durante o processo de beneficiamento dos grãos de arroz, alguns subprodutos são originados e
28 entre eles está a quirera de arroz (QA), composta por grãos quebrados durante o polimento. No
29 beneficiamento do arroz, a quirera representa cerca de 10% do total, possuindo valor nutricional
30 semelhante ao milho (ZARDO & LIMA, 1999).

31 Por outro lado, a qualidade da quirera deve ser levada em consideração no momento da
32 formulação das dietas. A contaminação por materiais estranhos, palhas e grãos falhados, entre outros,
33 faz com que ocorram variações na composição química dos subprodutos de arroz (GONÇALVES &
34 SACCOL, 1995), e essa instabilidade na composição requer análises laboratoriais a cada remessa
35 recebida dessa matéria prima.

36 Outro fator importante a ser considerado é a presença de sementes de *Aeschynomene indica*,
37 pois OLIVEIRA et al. (2005) relatam uma intoxicação de suínos alimentados com dietas contendo
38 20% de quirera de arroz contaminada por 40% dessa semente.

39 Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento de partes específicas e de
40 órgãos de frangos de corte na fase pré-inicial alimentados com dietas contendo níveis de quirera de
41 arroz.

42 **MATERIAL E MÉTODOS**

43 O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da
44 Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas de março a maio de 2007,
45 incluindo coleta de dados e análises laboratoriais. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender
46 às necessidades da categoria de acordo com a recomendação de ROSTAGNO (2005), contendo quatro
47 níveis de quirera de arroz (0, 20, 40 e 60%).

48 Foram alojados 160 frangos de corte machos da linhagem Cobb, com um dia de idade,
49 distribuídos ao acaso em um delineamento completamente casualizado com quatro tratamentos (0, 20,
50

1 40 e 60% de QA) e 10 repetições de quatro aves cada um. Os pintos foram alojados em baterias
2 metálicas com piso de grade, contendo comedouros metálicos tipo calha, bebedouros automáticos tipo
3 *nipple* com copo e aquecimento com campânula a gás.

4 Aos sete dias de idade, a ave mais pesada de cada gaiola foi identificada com anilha numerada,
5 para posterior eutanásia com éter etílico e realização da alometria. Após a eutanásia, as aves foram
6 fixadas pelas patas em uma superfície plana com 60° de inclinação e um peso de 400g foi preso ao
7 bico, distendendo o animal para a obtenção do comprimento corporal.

8 Manualmente, com o auxílio de uma tesoura, foi realizada a evisceração e a separação dos
9 órgãos, do peito sem a pele, de uma perna (coxa + sobrecoxa sem pele) e das asas (com pele e sem as
10 penas primárias e secundárias).

11 A medida do comprimento do peito, realizada do início da bifurcação da quilha até o final da
12 cartilagem esternal, da largura de peito e do comprimento de perna foi obtida com o auxílio de um
13 paquímetro, e o comprimento do aparelho digestório e do intestino foi avaliado com fita métrica.

14 Os cortes e os órgãos foram pesados para a avaliação do peso relativo em função do peso
15 corporal no momento do abate. Foi avaliado o peso relativo de peito, de perna, de asa, de coração, de
16 fígado, de moela, de duodeno, de jejuno e de íleo.

17 Ao término da biometria, todos os órgãos e cortes foram acondicionados em sacos plásticos
18 identificados e congelados. Para a determinação da composição centesimal, as aves foram
19 descongeladas à temperatura ambiente, moídas (sem as penas das asas) individualmente, pré-secas em
20 estufa com ventilação forçada a 60°C, onde permaneceram por sete dias, sendo revolvidas três vezes
21 ao dia nos cinco primeiros dias para facilitar a secagem.

22 Depois de previamente secas as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição
23 Animal (LNA)/DZ/FAEM/UFPEL, novamente moídas e homogeneizadas para a avaliação do teor de
24 cinzas (CZ), extrato etéreo (EE) e proteína (PB) corporal pelo método de WEENDE descrito por
25 SILVA & QUEIROZ (2004).

26 Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão com o auxílio
27 do programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

28 **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

29 O comprimento corporal, o peso relativo de perna, de peito, de asa, o comprimento, largura e
30 profundidade de peito e o comprimento de perna não foram afetados pelos níveis de inclusão de
31 quirera de arroz na dieta (Tabela 2).

32 Os pesos relativos de coração, comprimento de aparelho digestório e intestino delgado, bem
33 como a umidade, a proteína bruta e o extrato etéreo corporal não foram influenciados pelos níveis de
34 quirera de arroz na dieta (Tabela 3).

35 Esses resultados concordam com LONGO et al. (2005) que não verificaram diferenças no
36 comprimento de intestino aos sete dias de idade de pintos de corte alimentados com sacarose, glicose,
37 amido de milho e de mandioca. De modo semelhante, BRUM Jr et al. (2007) não encontraram
38 diferença no desempenho, no rendimento de carcaça, de coração e de peito, de coxa e de sobrecoxa de
39 frangos de corte aos 42 dias alimentados com dietas contendo até 40% de QA.

40 O peso relativo de fígado (Figura 1) aumentou linearmente com o aumento do nível de QA na
41 dieta. Esse aumento pode estar associado a um depósito de glicogênio hepático (GUYTON, 1992), ou
42 a um aumento do metabolismo de carboidratos em detrimento ao de gorduras, uma vez que ao
43 acrescentar mais quirera de arroz na dieta foi observado uma diminuição lipídica da mesma (LEESON
44 & SUMMERS, 2005). O aumento do nível de QA na dieta diminuiu o conteúdo de gordura,
45 compensado pelo aumento do nível de amido. Segundo NOY & SKLAN (1995), a digestibilidade do
46 amido, em pintos, é de 95% aos quatro dias de idade, enquanto RUTZ et al. (2005) afirmam que
47 frangos de corte são ineficientes na absorção de lipídeos nos primeiros dias de vida, pois apresentam
48 deficiência na secreção de sais biliares e produção reduzida de lipase.
49

1 Outro fator que deve ser considerado é o tipo de amido utilizado e a relação
2 amilose:amilopectina. O milho amarelo é formado por 70% de amilose e 30% de amilopectina
3 (SOBARBA, 2003), enquanto a maioria dos cultivares de arroz comercializados no Brasil apresenta
4 em torno de 25% de amilose e 75% de amilopectina (HU et al., 2004). A amilopectina possui cadeias
5 ramificadas que torna o amido mais digestível pelo aumento da ação enzimática. Entretanto, essa
6 relação amilose:amilopectina não é fixa, e pode variar de acordo com a genética e com o tamanho do
7 grânulo (MORAN Jr., 1982).

8 MENTEN et al. (2002) e LONGO (2002) verificaram que os valores de energia metabolizável
9 aparente corrigida para o nitrogênio do milho e do farelo de soja para frangos de corte aos quatro e
10 sete dias são menores que os de tabelas. No entanto, para a glicose o valor é semelhante.

11 Esses dados concordam com os achados por LONGO et al. (2005) verificaram um aumento no
12 peso relativo do fígado aos quatro dias de aves alimentadas com amido de mandioca em relação às
13 alimentadas com amido de milho, ambos não diferindo das alimentadas com dietas à base de milho e
14 farelo de soja.

15 Outro fator que pode ter contribuído para esse aumento é a redução do teor de fibra bruta das
16 dietas ao se aumentar o nível de quirera de arroz, pois PICARD et al. (1999) compararam o
17 desempenho de frangos de corte alimentados com uma dieta diluída com farelo de trigo (20 a 50%) até
18 11 dias de idade e observaram que frangos alimentados com essa dieta apresentaram menor peso
19 corporal aos 42 dias de idade, sendo este efeito provavelmente associado ao retardo no
20 desenvolvimento hepático.

21 O peso relativo de moela apresentou efeito quadrático, reduzindo até o nível de 20% de QA, e
22 mantendo-se constante posteriormente. Esse resultado concorda com BRUM Jr. et al. (2007), que
23 verificaram uma redução no rendimento de moela de frangos de corte aos 42 dias ao aumentar o nível
24 de quirera de arroz na dieta. O menor desenvolvimento de moela sugere menor grau de dureza da
25 dieta, uma vez que a mesma não exigiu um grande desenvolvimento da musculatura da moela. Em
26 estudo realizado com suínos, APOLÔNIO et al. (2003) verificaram um aumento na digestibilidade de
27 dietas contendo quirera de arroz. No entanto, LONGO et al. (2005) não encontraram diferença no peso
28 relativo da moela aos quatro e sete dias de pintos de corte alimentados com sacarose, glicose, amido de
29 milho e de mandioca.

30 O teor de cinzas corporal diminuiu com o aumento do nível de QA, porém essa redução pode
31 estar associada ao aumento dos outros tecidos, embora não significativo, uma vez que foi avaliada a
32 porcentagem de cinzas e não o volume absoluto.

34 **Conclusão**

35 A quirera de arroz incluída na dieta em até 60% não prejudica o desenvolvimento de machos de
36 frangos de corte.

1 **REFERÊNCIAS**

2

- 3 ARGÊNIZIO, R.A. Digestão, Absorção e Metabolismo. **In:** Dukes, Fisiologia dos Animais
4 Domésticos. Editora Guanabara, 11º ed. Rio de Janeiro, RJ. 1996. 856p.
- 5 BRUM Jr., B.S. et al. Dieta para frangos de corte contendo quirera de arroz. **Ciência Rural**, v.37, n 5,
6 p.1423-1429, 2007.
- 7 DROR, Y. et al. The relative growth of internal organs in light and heavy breeds. **British Poultry**
8 **Science**, v.18, p.493-496, 1977.
- 9 GONÇALVES, M.B.F, SACCOL, A .G. DE F. **Alimentação Animal com Resíduo de Arroz** , 80 p.
10 1995.
- 11 GUYTON, A.C. **Tratado de fisiologia médica**. 8 ed. Rio de Janeiro. Editora: Guanabara
12 Koogan, 864p. 1992.
- 13 HOLDSWORTH, C.D. WILSON, T.H. Development of active sugar and amino acid transport in the
14 yolk sac and intestine of the chicken. **American Journal Physiol**, v.212, p.233-240, 1967.
- 15 HU, P. et al. Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in
16 amylose contents. **Journal of Cereal Science**, v.40, p.231-237, 2004.
- 17 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da
18 produção agrícola. **Disponível em:** <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 dezembro. 2006.
- 19 KATANGOLE, J.B.D.; MARCH, B.E. Fat utilization in relation to intestinal fatty acid binding protein
20 and bile salts in chicks of different ages and different genetic sources. **Poultry Science**, n.59, p.819-
21 827, 1980.
- 22 LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial Poultry Nutrition**, 3ºed. 398p. 2005.
- 23 LONGO, F.A. et al. Energia metabolizável de carboidratos para frangos de corte na fase pré-inicial.
24 **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, suplemento, 4. p. 44, 2002.
- 25 MENTEN, J.F.M. et al. Valores de energia metabolizável de milho e farelo de soja para frangos de
26 corte na fase pré-inicial. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE**
27 **ZOOTECNIA**, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. CD-ROM. Nutrição de Não-
28 Ruminantes.
- 29 MORAN JÚNIOR, E.T. Digestion and absorption of carbohydrate in fowl and events through pre-
30 natal development. **Journal of Nutrition**, n.115, p.665-674, 1985.
- 31 MORAN JÚNIOR, E.T. Subcutaneous glucose is more advantageous in establishing the posthatch
32 poult than oral administration. **Poultry Science**, v.67, p.493-501, 1988.
- 33 NIR, I. et al. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in
34 broiler and egg type chicks after hatching. **British Poultry Science**, n.34, p.523-532, 1993.
- 35 NOY, Y.; SKLAN, D. Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, v.74, p.366-373,
36 1995.

- 1 NOY, Y.; SKLAN, D. Posthatch development in poultry. **Journal Applied Poultry Research**, v.6,
2 p.344-354, 1997.
- 3 NOY, Y. et al. Routs of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, v.37,
4 p.987-996, 1996.
- 5 OLIVEIRA, F.N. et al. Intoxicação em suínos pela ingestão de sementes de *Aeschynomene indica*
6 (Leg.Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.135-142, 2005.
- 7 PICARD, M. et al. Diluted starter diet, growth performance and digestive tract development in fast
8 and slow growing broilers. **Journal Applied Poultry Research**, n.8, p.122-131 1999.
- 9 ROSTAGNO, H. S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos.**
10 Tabelas Brasileiras 2° ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.
- 11 RUTZ, F. et al. Cuidados críticos na nutrição inicial de aves: Alternativas para melhorar o
12 desempenho e o papel essencial dos nucleotídeos. **In: Anais do 2° Simpósio Brasileiro Alltech.**
13 p.20-39, 2005.
- 14 SORBARA, J.O.B. **Efeito de diferentes carboidratos na ração pré-inicial de frangos de corte**
15 **sobre o desempenho e a alometria dos órgãos.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de
16 Queiroz, 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de
17 Queiroz, 2003.
- 18 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa:
19 UFV, 2004. 235p.
- 20 UNI, Z. et al. Post-hatch changes in morphology and function of the small intestine in heavy and light
21 strain chicks. **Poultry Science**, v.74, p.1622-1629, 1995.
- 22 WISEMAN, J.; SALVADOR, F. The influence of tree fatty acid content and degree of saturation on
23 the apparent metabolizable energy value of fats fed to broilers. **Poultry Science**, v.70, p.573-582,
24 1991.
- 25 ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. **Alimento para suínos.** Boletim Informativo de Pesquisa-Embrapa
26 Suínos e Aves e Extensão - EMATER/RS. 1999. 61p. (Boletim Técnico, 12).

1 **Tabela 1:** Composição centesimal e química de dietas pré-inicial para machos de frangos de corte.
 2 UFPEL/Pelotas/2007.

Ingredientes %	QA0	QA20	QA40	QA60
Milho	59,820	40,984	22,148	3,312
Farelo de soja	34,456	33,186	31,917	30,647
Quirera de arroz	0,000	20,000	40,000	60,000
Óleo	1,373	1,371	1,368	1,366
Fosfato bicálcico	1,947	1,986	2,026	2,066
Calcário	0,848	0,849	0,850	0,850
Sal	0,514	0,514	0,514	0,514
Suplemento ¹	0,500	0,500	0,500	0,500
DL-Metionina	0,281	0,291	0,301	0,312
L-Lisina	0,217	0,242	0,268	0,293
DL-Treonina	0,045	0,076	0,108	0,139
Composição analisada²				
Umidade %	11,60	10,91	11,90	11,95
EM* kcal/kg	2950	2950	2950	2950
Extrato etéreo %	4,08	4,00	3,87	2,58
Cinzas %	5,74	6,14	5,84	5,64
Proteína bruta %	19,80	19,97	19,76	18,83
Fibra bruta %	3,22	2,94	2,21	2,04
Amido ³ %	41,64	44,61	47,57	50,53

3 QA0: 0% de quirera de arroz; QA20: 20% de quirera de arroz; QA40: 40% de quirera de arroz; QA60: 60% de quirera de arroz.

4 ¹ Suplemento Vitamínico-Mineral: quantidade por kg de ração: Vit. A (UI): 12.000; Vit. D3 (UI): 4.500; Vit. E (mg): 24; Vit. K3 (mg): 3;
 5 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
 6 (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
 7 zinco (ppm): 60; Olaquinox (mg): 50; Endox (ppm): 80.

8 ² Análises realizadas no LNA/DZ/FAEM/UFPEL.

9 ³ Valores calculados de acordo com ROSTAGNO (2005).

10 * Energia metabolizável calculada.

1 **Tabela 2:** Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA),
 2 comprimento (CPT), largura (LPT) e profundidade (PPT) de peito, comprimento de perna
 3 (CPN) de machos de frangos de corte aos 7 dias de idade, alimentadas com dietas
 4 contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/RS 2007

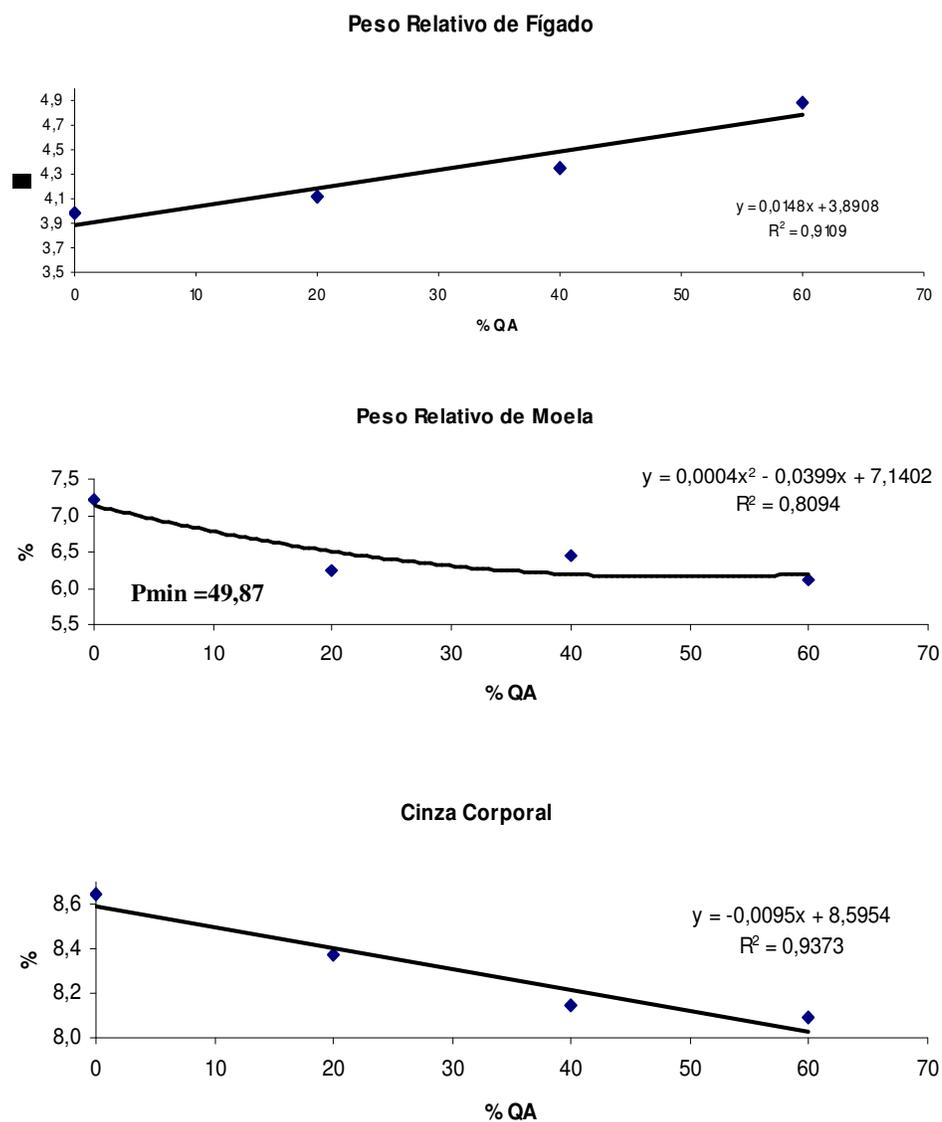
QA(%)	CC (cm)	PRP (%)	PRPT (%)	PRA (%)	CPT (mm)	LPT (mm)	PPT (mm)	CPN (cm)
0	28,2	7,0	11,5	2,7	52,1	43,9	11,5	6,7
20	28,4	7,2	12,6	3,0	52,4	45,0	11,7	6,9
40	27,9	7,2	12,2	2,8	52,3	43,5	13,4	6,8
60	28,4	7,3	12,1	3,2	53,0	45,6	13,4	7,1
P	0,193	0,800	0,326	0,287	0,900	0,179	0,057	0,306
CV%	2,16	7,72	10,85	17,79	5,77	5,22	15,80	5,97

5 * Tukey (P>0,05).

1 **Tabela 3:** Peso relativo de coração (PRC), comprimento de aparelho digestório (CAD) e de intestino
 2 delgado (CID), umidade (%U), proteína (%PB) e extrato etéreo (EE%) corporal de
 3 machos de frangos de corte aos 7 dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de
 4 arroz. Pelotas/RS 2007

QA _(%)	PRC _(%)	CAD _(cm)	CID _(cm)	%U	%PB	%EE
0	0,9	104,4	93,3	74,1	52,3	28,9
20	1,0	98,1	87,1	73,6	53,4	28,7
40	1,0	103,6	92,1	74,3	52,1	29,9
60	1,1	101,2	90,3	73,4	53,2	29,7
P	0,051	0,162	0,181	0,309	0,595	0,803
CV%	12,41	6,35	6,95	1,61	4,34	9,80

5 * Tukey (P>0,05).



- 1 **Figura 1:** Peso relativo de fígado, de moela, de jejuo e teor de cinzas corporal aos sete dias de idade
- 2 de machos de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA).
- 3 Pelotas/RS 2007.
- 4
- 5

4. ARTIGO 3

CARACTERÍSTICAS CORPORAIS DE FRANGOS DE CORTE FÊMEAS ALIMENTADAS COM QUIRERA DE ARROZ NA DIETA INICIAL¹

¹ Artigo formatado de acordo com a revista Ciência Rural – Santa Maria/RS/Brasil

Características corporais de frangos de corte fêmeas alimentadas com quirera de arroz na dieta inicial.

Body composition of female broilers fed initial diets with broken rice

Berilo de Souza Brum Junio¹, Eduardo Gonçalves Xavier³, Fernando Rutz², Beatriz Simões Valente³, Luciano da Silva Pitoni⁴, Michelle Lopes⁵, Leandro Vaz da Rosa⁵, Ricardo Ledur⁵.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da inclusão de quirera de arroz na dieta inicial de fêmeas de frangos de corte sobre as características alométricas e composição das aves. O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, de março a junho de 2007. Foram alojadas 120 fêmeas de frangos de corte com um dia de idade, divididas em quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de quirera de arroz) com 10 repetições. Aos 21 dias foi avaliada a pigmentação de canela e bico e selecionada a ave com o peso médio de cada boxe para a avaliação da alometria, sendo abatidas e evisceradas manualmente. Posteriormente, os cortes e as vísceras foram embalados e identificados para análise de composição corporal. O comprimento corporal, o peso relativo de perna, de peito, de asa, de coração e de fígado, de duodeno, de jejuno e de íleo; o comprimento de peito, de perna, de aparelho digestório, de intestino delgado, de duodeno, de jejuno e de íleo; a profundidade e a largura de peito, bem como a umidade, o extrato etéreo, as cinzas e a proteína corporal não foram afetadas pelos níveis de inclusão de quirera de arroz. O peso relativo de moela e a pigmentação de canela e bico diminuiram linearmente com o

¹ Zootecnista, M.Sc. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/DZ/FAEM/UFPel.

² Ph.D. Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPel.

³ Médica Veterinária, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/DZ/FAEM/UFPel.

⁴ Acadêmico (a) do Curso de Medicina Veterinária, estagiário (a) do GEASPEL/DZ/FAEM/UFPel.

aumento do nível de quirera de arroz. A quirera de arroz pode ser incluída na dieta inicial de fêmeas de frangos de corte em até 60%.

PALAVRAS-CHAVE: alometria, composição corporal, desenvolvimento corporal, quirera de arroz.

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the effect of adding broken rice to initial diets for female broilers on allometry and body composition. The trial took place at the Experimental Poultry Farm of Universidade Federal de Pelotas – Brazil from March to June, 2007. A total of 120 female broilers (one day old) were randomly allotted to four treatments (0, 20, 40 and 60% broken rice) and 10 replications. At day 21, leg and beak pigmentation were evaluated. Additionally, one average weighed bird from each pen was taken for allometry evaluation. These birds were then slaughtered and manually eviscerated. Both cuts and viscera were wrapped up and identified for body composition analysis. The addition of broken rice to diets did not affect body length, relative weight of leg, chest, wing, heart, liver, duodenum, jejunum and ileum; length of chest, leg, digestive tract, small intestine, duodenum, jejunum and ileum; chest deep and width, humidity, ether extract, ash and body protein. Both relative weight of gizzard and beak and leg pigmentation linearly decreased with increasing levels of broken rice to diets. In conclusion, broken rice can be added up to 60% to initial diets of female broilers.

KEY-WORDS: allometry, body composition, body development, broken rice.

INTRODUÇÃO

O alto custo dos insumos e a alta competitividade existente no mercado exigem, cada vez mais, a busca pela redução dos custos de produção na avicultura de corte. Entre esses custos está a alimentação, que representa aproximadamente 70% do custo total da produção no Brasil. O aumento da lucratividade nem sempre está associada a aumentos de produção, mas sim a redução do custo de produção por quilograma de carcaça produzido. Dentre as alternativas utilizadas pelos nutricionistas para a redução desse custo estão: o uso de enzimas, que aumenta a disponibilidade dos nutrientes; a formulação de dietas com base no conceito de proteína ideal, que minimiza as perdas de nitrogênio e diminui também o impacto ambiental; o alojamento, manejo e nutrição de lotes sexados; o fracionamento do período de criação, com formulações mais precisas para os animais de acordo com a idade, e o uso de alimentos alternativos ao milho e farelo de soja.

Grande parte desses alimentos alternativos são subprodutos e com isso muitas vezes possuem grandes variações na sua composição e qualidade, fazendo-se necessário análises bromatológicas constantes dessas matérias-primas para serem utilizadas na formulação das dietas.

O arroz (*Oryza sativa*) é produzido para consumo humano, porém pode ser utilizado na alimentação animal quando o preço encontra-se favorável. Em 2006, a produção brasileira de arroz foi de 11.524.434 toneladas, das quais o Rio Grande do Sul participou com aproximadamente 58% desse total, caracterizando o Estado como grande produtor (IBGE, 2006).

Após a colheita o arroz em casca é beneficiado para ser consumido, e durante esse processo gera alguns subprodutos, dentre eles a quirera de arroz (QA), composta por grãos defeituosos ou quebrados durante o polimento. Segundo ZARDO & LIMA

(1999), no beneficiamento do arroz, a quirera representa cerca de 10% do total e possui valor nutricional semelhante ao milho. No entanto, a presença de impurezas faz com que ocorra uma variação na composição química dos subprodutos de arroz (GONÇALVES & SACCOL 1995), e essa instabilidade na composição exige análises bromatológicas a cada remessa da matéria prima recebida para que seja utilizada adequadamente nas dietas.

Outro fator importante que deve ser levado em consideração é a presença de sementes de outras plantas que se desenvolvem na lavoura de arroz. OLIVEIRA et al. (2005) relatam uma intoxicação de suínos alimentados com dietas contendo 20% de quirera de arroz contaminada por 40% de *Aeschynomene indica*, vulgarmente conhecido como angiquinho.

Por outro lado, uma das vantagens do uso de quirera de arroz na dieta dos animais é a ausência ou níveis insignificantes de micotoxinas, entre elas a aflatoxina, devido a forma de colheita e de processamento do arroz (BUTOLO, 2002). Quando ingeridas pelos animais, essas aflatoxinas são rapidamente absorvidas, afetando principalmente o fígado e causando uma degeneração gordurosa hepática e proliferação dos ductos biliares induzindo diversas alterações, principalmente constatadas pelo aumento da atividade das enzimas, coagulopatias e diminuição na produção de proteínas (FERNANDEZ et al., 1995; OLIVEIRA & GERMANO, 1997). Além disso, MARIN et al. (2002) sugerem que as aflatoxinas afetam não só o fígado dos não-ruminantes, mas também o intestino, rins, linfonódos e baço.

Com relação à qualidade nutricional dos alimentos, o valor de um alimento deve ser avaliado não simplesmente pelo preço de aquisição, mas pela quantidade de nutrientes, princípios tóxicos e fatores antinutricionais nele presente. A quirera de arroz possui valores de proteína e energia metabolizável para aves semelhantes a do milho

(ROSTAGNO, 2005), no entanto a origem de parte dessa energia é diferenciada, pois apresenta menor nível de gordura compensado por uma elevação dos níveis de amido.

A digestão do amido em aves é de aproximadamente 95% já aos quatro dias de idade (NOY & SKLAN, 1995), porém a digestão da gordura é ineficiente na fase pré-inicial de frangos, uma vez que nessa fase os pintos possuem baixa produção de lipase pancreática e ineficiência dos sais biliares (RUTZ et al. 2005).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a alometria de fêmeas de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com dietas contendo níveis de quirera de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas de março a maio de 2007, sendo a parte de campo realizada no mês de março e o processamento e a análise das amostras nos meses seguintes.

As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender às necessidades da categoria de acordo com a recomendação de ROSTAGNO et al.(2005), contendo quatro níveis de quirera de arroz (0, 20, 40 e 60%).

Foram alojadas 120 fêmeas de frangos de corte da linhagem Cobb, com um dia de idade, distribuídas ao acaso em um delineamento completamente casualizado com quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de QA) e 10 repetições de três aves cada um. Os pintos foram alojados em baterias metálicas com piso de grade, contendo comedouros metálicos tipo calha, bebedouros automáticos tipo *nipple* com copo e aquecimento com campânula a gás.

Aos 21 dias de idade foi selecionada a ave com peso corporal médio de cada gaiola, identificada com anilha numerada, para posterior eutanásia com éter etílico para a realização da alometria. Após a eutanásia, as aves foram fixadas pelas patas em uma

superfície plana com 60° de inclinação e um peso de 600g foi preso ao bico, distendendo o animal para a mensuração do comprimento corporal.

A evisceração e os cortes foram realizados manualmente, com o auxílio de uma tesoura, onde foi realizada a evisceração e a separação dos órgãos, do peito sem a pele, de uma perna (coxa + sobrecoxa sem pele) e das asas (com pele e sem as penas primárias e secundárias).

A medida do comprimento do peito, realizada do início da bifurcação da quilha até o final da cartilagem esternal, da largura de peito, do comprimento de perna foi obtida com o auxílio de um paquímetro, e o comprimento do aparelho digestório e do intestino foi avaliado com fita métrica.

Os cortes e os órgãos foram pesados para a avaliação do peso relativo em função do peso corporal no momento do abate. Foi avaliado o peso relativo de peito, de perna, de asa, de coração, de fígado, de moela, de duodeno, de jejuno e de íleo.

Ao término da biometria, todos os órgãos e cortes foram acondicionados em sacos plásticos identificados e congelados. Para a determinação da composição centesimal, as aves foram descongeladas à temperatura ambiente, moídas (sem as penas das asas) individualmente, pré-secas em estufa com ventilação forçada a 60°C, onde permaneceram por sete dias, sendo o material revolvido três vezes ao dia nos cinco primeiros dias para facilitar a secagem.

Depois de previamente secas as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LNA)/DZ/FAEM/UFPel, novamente moídas e homogeneizadas para a avaliação do teor de cinzas (CZ), extrato etéreo (EE) e proteína (PB) corporal pelo método de WEENDE descrito por SILVA & QUEIROZ (2004).

Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão com o auxílio do programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme pode ser observado na Tabela 2, o comprimento corporal, o peso relativo de perna, de peito, de asa, o comprimento de peito, de perna, a largura e profundidade de peito não foram afetados pelos níveis de inclusão de quirera de arroz na dieta. Esses resultados concordam com os obtidos por BRUM Jr. et al. (2007), que não verificaram efeito significativo da quirera de arroz na dieta sobre o rendimento de carcaça, de peito e de coxa + sobrecoxa de frangos de corte aos 42 dias e com CANCHERINI et al. (2008) utilizando 7,50 % de QA. Esses mesmos autores relatam que são escassos na literatura trabalhos relacionados aos efeitos dos níveis de quirera de arroz em dietas para frangos de corte. No entanto, MEN et al. (1996), em pesquisa com patos, utilizaram dietas com nível fixo de quirera de arroz (60 e 80 g/dia) e *ad libitum* e observaram que as aves alimentadas com maiores níveis de quirera na dieta apresentaram menores valores de rendimento de carcaça.

Os pesos relativos de coração, de fígado, de duodeno, de jejuno e de íleo também não apresentaram diferença (Tabela 3). Esses resultados concordam com os obtidos por BRUM JR et al. (2007) que não verificaram efeitos da inclusão de quirera de arroz na dieta sobre o rendimento de fígado e de coração de frangos de corte.

O rendimento de moela diminuiu linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz na dieta (Figura 1). Esses resultados sugerem que a QA apresenta maior degradabilidade e com isso ocorre menor desenvolvimento da musculatura da moela. No entanto, esse fato pode tornar a ave mais suscetível a coccidiose pelo sistema de refluxo de alimento. Esse resultado concorda com BRUM JR. et al (2007) que verificaram uma redução no rendimento de moela de frangos aos 42 dias alimentados com 40% de QA. Segundo os mesmos autores essa redução pode ser decorrente da melhor digestibilidade do arroz. Segundo APOLONIO et al. (2003), a quirera de arroz

apresenta digestibilidade de aminoácidos essenciais para suínos de 81% e digestibilidade de proteína bruta de 80%. O comprimento de aparelho digestório, de intestino delgado, o teor de umidade, de cinzas e de proteína bruta e de extrato etéreo corporal não foi afetado pelas dietas (Tabela 4).

A pigmentação de canela (Figura 1) diminuiu linearmente com o aumento do nível de inclusão de quirera de arroz na dieta. Esses resultados também foram verificados por BRUM JR. et al. (2007) ao adicionar níveis de até 40 % de QA na dieta de frangos de corte. Trabalhando com codornas de postura, OLIVEIRA et al. (2007) verificaram uma redução da pigmentação da gema de codornas alimentadas com dietas contendo 46% de QA.

Essa pigmentação é importante de acordo com o mercado que se deseja atender, uma vez que mercados como o argentino prefere carcaças mais pigmentadas, contrariando o mercado japonês.

CONCLUSÃO

A quirera de arroz pode ser incluída em até 60% na dieta inicial de fêmeas de frangos de corte, porém diminui a pigmentação de canela das aves.



REFERÊNCIAS

- APOLÔNIO, L. R. et al. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de alguns Alimentos, Determinada pela Técnica da Cânula T Simples com Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.605-614, 2003.
- BRUM Jr., B.S. et al. Dieta para frangos de corte contendo quirera de arroz. **Ciência Rural**, v.37, n 5, p.1423-1429, 2007.
- BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Botucatu/ SP Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – 2002.
- CANCHERINI, L.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo subprodutos do arroz formuladas com base nos conceitos de proteína bruta e ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Abr. 2008, vol.37, n.4, p.616-623. ISSN 1516-3598.
- 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.
- GONÇALVES, M.B.F, SACCOL, A.G.F. **Alimentação Animal com Resíduo de arroz**, 80 p. 1995.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola. **Disponível em:** <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 de dezembro. 2006.
- 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.
- MEN, B.X. et al. Use of restricted broken rice in duckweed based diets for fattening Common and Muscovy ducks. **Livestock Research for Rural**, v.8, n.3, 1996.
- NOY, Y.; SKLAN, D. Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, v.74, p.366-373, 1995.
- 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.
- OLIVEIRA, F.N. et al. Intoxicação em suínos pela ingestão de sementes de *Aeschynomene indica* (Leg. Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.135-142, 2005.
- OLIVEIRA, N.T.E. et al. Pigmentação de gemas de ovos de codornas japonesas. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.5, p.1525-1531, 2007.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas Brasileiras 2º ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.

RUTZ, F. et al. Cuidados críticos na nutrição inicial de aves: Alternativas para melhorar o desempenho e o papel essencial dos nucleotídeos. **In: Anais do 2º Simpósio Brasileiro Alltech.** p.20-39, 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 235p.

ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. **Alimento para suínos.** Boletim Informativo de Pesquisa-Embrapa Suínos e Aves e Extensão – EMATER/RS. 1999. 61p. (Boletim Técnico, 12).

Tabela 1: Composição centesimal e química de dietas pré-iniciais e iniciais para fêmeas de frangos de corte. UFPEL/Pelotas/2007

Ingredientes %	PRÉ-INICIAL (1-7 dias)				INICIAL (8-21 dias)			
	QA0	QA20	QA40	QA60	QA0	QA20	QA40	QA60
Milho	59,82	40,98	22,15	3,31	63,17	42,95	22,74	2,55
Farelo de soja	34,45	33,19	31,92	30,65	31,38	31,33	31,28	31,20
Quirera de arroz	0,00	20,00	40,00	60,00	0,00	20,00	40,00	60,00
Óleo	1,37	1,37	1,37	1,37	1,56	1,80	2,03	2,26
Fosfato bicálcico	1,95	1,99	2,03	2,07	1,81	1,84	1,88	1,91
Calcário	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80
Sal	0,51	0,51	0,51	0,51	0,49	0,49	0,49	0,49
Suplemento ¹	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
DL-Metionina	0,28	0,29	0,30	0,31	0,18	0,18	0,18	0,18
L-Lisina	0,22	0,24	0,27	0,29	0,11	0,10	0,10	0,09
DL-Treonina	0,04	0,08	0,11	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Composição analisada²								
Umidade %	11,60	10,91	11,90	11,95	11,05	11,12	11,23	11,19
EM kcal/kg ³	2.950	2.950	2.950	2.950	3.000	3.000	3.000	3.000
Extrato etéreo %	4,08	4,00	3,87	2,58	1,76	1,88	2,15	2,31
Cinzas %	5,74	6,14	5,84	5,64	5,40	5,37	5,49	5,88
Proteína bruta %	19,80	19,97	19,76	18,83	18,91	19,05	19,10	19,04
Fibra bruta %	3,22	2,94	2,21	2,04	4,18	4,03	3,99	3,97
Amido ³ %	41,64	44,61	47,57	50,53	44,70	46,66	47,03	47,12

QA0: quirera de arroz; EM: energia metabolizável.

¹Suplemento Vitamínico-Mineral: quantidade 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 (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.

²Análises realizadas no LNA/DZ/FAEM/UFPEL.

³Valores calculados de acordo com ROSTAGNO (2005)

Tabela 2: Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA); comprimento (CPT), largura (LPT) e profundidade de peito (PFP) e comprimento de pena (CPN) de fêmeas de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

QA%	CC mm	PRP%	PRPT%	PRA%	CPT mm	LPT mm	PFP mm	CPN mm
0	421,1	8,57	19,41	6,97	110,23	67,40	17,26	108,57
20	415,7	8,52	19,19	6,59	112,55	72,08	17,39	111,69
40	414,4	8,57	19,37	6,69	109,50	69,34	16,23	109,12
60	414,1	8,25	18,91	6,91	106,57	70,93	17,37	105,10
P	0,70	0,26	0,91	0,81	0,72	0,14	0,61	0,12
CV%	3,37	4,38	7,69	12,74	5,43	6,25	11,12	4,86

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

** p>0,05

Tabela 3: Peso relativo de coração (PRC), de fígado (PRF), de duodeno (PRD), de jejuno (PRJ) e de íleo (PRI) de fêmeas de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

QA(%)	PRC %	PRF %	PRD %	PRJ %	PRI %
0	0,66	2,74	1,06	1,63	1,24
20	0,66	3,18	0,92	1,60	1,18
40	0,66	3,08	0,98	1,48	1,13
60	0,63	3,47	1,05	1,75	1,13
P	0,78	0,06	0,18	0,09	0,20
CV%	9,22	16,31	13,21	12,86	10,64

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

** p>0,05

Tabela 4: Comprimento de aparelho digestório (CAD), de intestino delgado (CID), de duodeno (CD), de jejuno (CJ) e de íleo (CI), cinzas (%CZ) e proteína (%PB) e extrato etéreo (%EE) corporal de fêmeas de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentadas com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

%QA	CAD m	CID m	CD cm	CJ cm	CI cm	%CZ	%PB	%EE
0	1,40	1,26	20,90	51,56	48,30	8,3	46,9	34,8
20	1,44	1,27	20,88	51,75	50,13	7,9	47,6	36,7
40	1,37	1,23	20,14	50,13	48,38	7,8	45,7	36,3
60	1,33	1,20	21,25	50,25	47,29	8,2	46,8	37,5
P	0,06	0,15	0,54	0,73	0,53	0,123	0,666	0,19
CV%	5,71	5,75	7,04	7,29	10,29	4,60	5,34	8,09

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

** p>0,05

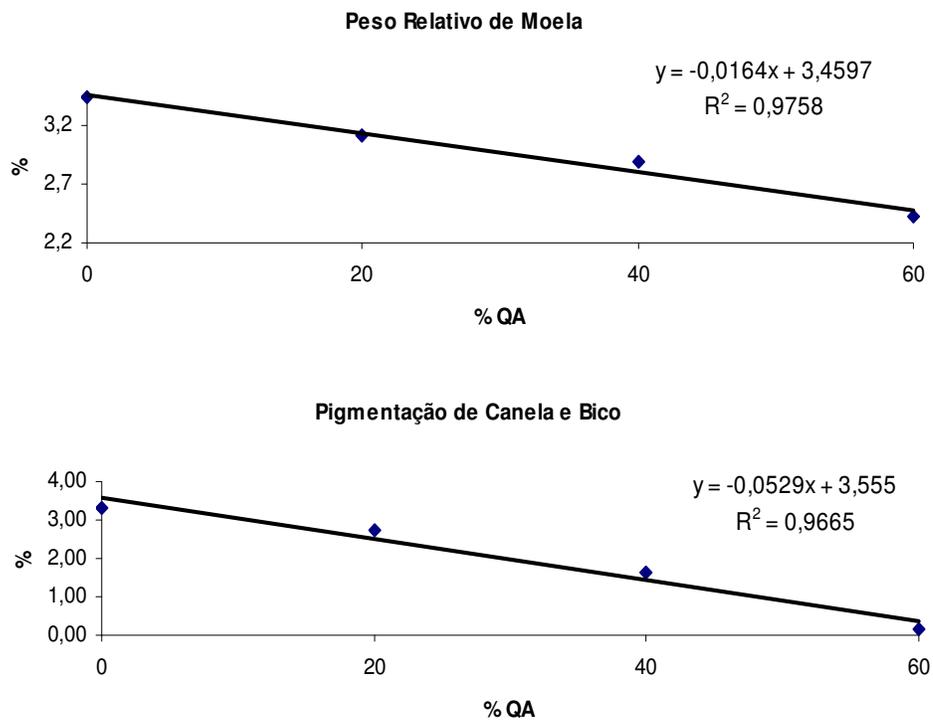


Figura 1: Peso relativo de moela e pigmentação de canela e bico aos 21 dias de idade de fêmeas de frangos de corte alimentadas com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/RS 2007.

5. ARTIGO 4

AVALIAÇÃO CORPORAL DE FRANGOS DE CORTE MACHOS ALIMENTADOS COM QUIRERA DE ARROZ¹

¹ Artigo formatado de acordo com a revista Ciência Rural – Santa Maria/RS/Brasil

Avaliação corporal de frangos de corte machos alimentados com quirera de arroz.

Body frame evaluation of poultry fed broken rice

Berilo de Souza Brum Junior¹, Eduardo Gonçalves Xavier², Fernando Rutz², Beatriz Simões Valente³, Bruna Cássia Scheuermann⁴, Bianca Paludo⁴, Rudy Pigozzo⁴, Luciano da Silva Pitoni⁴.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência da inclusão de quirera de arroz na dieta inicial de machos de frangos de corte sobre o desenvolvimento corporal e composição das aves, foi realizado um experimento no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, de março a junho de 2007. Foram utilizados 120 pintos machos com um dia de idade, divididos aleatoriamente em quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de quirera de arroz) com 10 repetições. Aos 21 dias foi avaliada a pigmentação de canela e selecionado o frango com o peso médio de cada boxe para eutanásia e avaliação das características alométricas. Posteriormente, os cortes e as vísceras foram embalados e identificados para análise de composição corporal. O comprimento corporal, o peso relativo de perna, de peito, de asa, de coração e de fígado, de duodeno, de jejuno e de íleo; o comprimento de peito, de perna, de aparelho digestório, de intestino delgado, de duodeno, de jejuno e de íleo; a profundidade e a largura de peito, bem como o extrato etéreo, as cinzas e a proteína bruta corporal não foram afetadas pelos níveis de inclusão de quirera de arroz. O aumento do nível de quirera de arroz na dieta diminuiu linearmente o peso relativo de moela e a pigmentação de canela e bico. Com isso, pode-se concluir que a quirera de

¹ Zootecnista, M.Sc. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/DZ/FAEM/UFPel. berilob@yahoo.com.br

² Ph.D. Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPel.

³ Médica Veterinária, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/DZ/FAEM/UFPel.

⁴ Acadêmico (a) do Curso de Medicina Veterinária, estagiário (a) do Geaspe/DZ/FAEM/UFPel.

arroz é uma alternativa na alimentação de machos de frangos de corte, podendo ser incluída até o nível de 60%.

PALAVRAS-CHAVE: alometria, Cobb, composição corporal, desenvolvimento corporal.

ABSTRACT

A trial was conducted to evaluate the effect of adding broken rice to initial diets for male broilers on body development and composition. The trial took place at the Experimental Poultry Farm of Universidade Federal de Pelotas – Brazil from March to June, 2007. A total of 120 male broilers (one day old) were randomly allotted to four treatments (0, 20, 40 and 60% broken rice) and 10 replications. At day 21, leg pigmentation was evaluated. Additionally, one average weighed bird from each pen was taken for allometry evaluation. These selected birds were then slaughtered and manually eviscerated. Both cuts and viscera were wrapped up and identified for body composition analysis. The addition of broken rice to diets did not affect body length, relative weight of leg, chest, wing, heart, liver, duodenum, jejunum and ileum; length of chest, leg, digestive tract, small intestine, duodenum, jejunum and ileum; chest deep and width, ether extract, ash and body protein. Both relative weight of gizzard and leg pigmentation linearly decreased as the levels of broken rice to diets increased. In conclusion, broken rice can be added up to 60% to pre-initial diets of male broilers.

KEY-WORDS: allometry, Cobb, body composition, body development.

INTRODUÇÃO

Com o aumento da competitividade de mercado e a exigência por qualidade do produto, os nutricionistas buscam cada vez mais alimentos que atendam as necessidades nutricionais dos animais com redução no custo de produção, uma vez que a alimentação representa a parte mais onerosa em uma criação de frangos.

O uso de alimentos alternativos é uma opção para a redução desses custos, no entanto alguns fatores como a composição, a presença de princípios tóxicos e de fatores nutricionais devem ser levados em consideração no momento da utilização dos mesmos na alimentação de uma determinada categoria animal. Além disso, o custo desse alimento deve ser considerado e comparado, não apenas no que se refere a custo por tonelada de ração, mas também no desempenho, desenvolvimento de tecidos e qualidade de carcaça das aves.

No Brasil existe uma grande variedade de produtos e subprodutos que pode ser utilizado na alimentação animal. Entre eles está a quirera de arroz, composta por grãos defeituosos ou quebrados durante o polimento e que apresenta composição semelhante a do milho (ROSTAGNO et al., 2005). Segundo ZARDO & LIMA (1999) a quirera representa cerca de 10% do total no beneficiamento do arroz. Sendo assim, em regiões com alta produção desse grão, existe uma grande quantidade de quirera, a qual pode ser incorporada nas dietas, sendo que para isso pesquisas devem ser geradas com o intuito de avaliar a viabilidade de uso desse ingrediente.

Além disso, a quirera pode apresentar diferentes graus de contaminação por palhas, cascas, capim arroz, entre outras, fazendo com que ocorra uma variação na composição centesimal (GONÇALVES & SACCOL, 1995).

Também é importante ressaltar a presença de sementes tóxicas, como o angiquinho (*Aeschynomene indica*), que em níveis muito elevados causa intoxicação em suínos (OLIVEIRA et al. 2005), podendo causar também toxidez em aves.

Como vantagem, a quirera de arroz normalmente apresenta níveis insignificantes ou ausência de micotoxinas devido a forma de colheita e de processamento do arroz (BUTOLO, 2002). Essas toxinas, ao serem ingeridas pelos animais, são absorvidas rapidamente, afetando principalmente o fígado e causando uma degeneração gordurosa hepática e proliferação dos ductos biliares, induzindo 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) também sugerem que as aflatoxinas afetam não só o fígado dos não-ruminantes, mas também o intestino, rins, linfonódos e baço.

Segundo ROSTAGNO et al. (2005), a quirera de arroz possui valores de proteína e energia metabolizável para aves semelhante a do milho, porém o nível de amido é superior, enquanto o de óleo é de aproximadamente 30% do encontrado no milho.

Essa característica do arroz pode ser benéfica para frangos de corte, pois os mesmos apresentam, aos quatro dias de idade, digestibilidade para o amido de aproximadamente 95% (NOY & SKLAN, 1995), enquanto a digestão da gordura nessa fase ainda é ineficiente devido a baixa produção de lipase pancreática e ineficiência dos sais biliares (RUTZ et al. 2005).

Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o desenvolvimento de machos de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas de março a maio de 2007, compreendendo desde o preparo das instalações até a análise final das amostras no laboratório.

As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender às necessidades da categoria de acordo com a recomendação de ROSTAGNO et al. (2005), contendo quatro níveis de quirera de arroz (0, 20, 40 e 60%).

Foram alojados 120 pintos de corte da linhagem Cobb, machos, com um dia de idade, distribuídos em um delineamento completamente casualizado, com quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de QA) e 10 repetições de três aves cada um. Os pintos foram alojados em baterias metálicas com piso de grade, contendo comedouros metálicos tipo calha, bebedouros automáticos tipo *nipple* com copo e aquecimento com campânula a gás.

Aos 21 dias as aves foram pesadas individualmente para a identificação daquela com peso médio de cada gaiola, para posterior eutanásia com éter etílico e realização da avaliação das características de carcaça. Depois de eutanasiadas, as aves foram fixadas pelas patas em uma superfície plana com 60° de inclinação e um peso de 600g preso ao bico para a distensão do animal e mensuração do comprimento corporal.

A evisceração e os cortes foram realizados manualmente, com o auxílio de uma tesoura, para avaliação de comprimento e peso dos mesmos. Foi avaliado o peito sem a pele, uma perna (coxa + sobrecoxa sem pele) e uma das asas (com pele e sem as penas primárias e secundárias).

A medida do comprimento do peito, realizada do início da bifurcação da quilha até o final da cartilagem esternal, da largura de peito, do comprimento de perna foi obtida

com o auxílio de um paquímetro, e o comprimento do aparelho digestório e do intestino foi avaliados com fita métrica.

Os cortes e os órgãos foram pesados para a avaliação do peso relativo em função do peso corporal no momento do abate. Foi avaliado o peso relativo de peito, de perna, de asa, de coração, de fígado, de moela, de duodeno, de jejuno e de íleo.

Depois das avaliações alométricas, os órgãos e cortes foram embalados individualmente em sacos plásticos, identificados e congelados. Para a determinação da composição centesimal, as aves foram descongeladas à temperatura ambiente, moídas (sem as penas das asas) individualmente e pré-secas em estufa com ventilação forçada a 60°C.

Após a pré-secagem, amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LNA)/DZ/FAEM/UFPel, novamente moídas e homogeneizadas para a avaliação do teor de cinzas (CZ), extrato etéreo (EE) e proteína (PB) corporal pelo método de WEENDE descrito por SILVA & QUEIROZ (2004).

Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão com o auxílio do programa estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme pode ser observado na Tabela 2, o comprimento corporal, o peso relativo de perna, de peito, de asa, o comprimento de peito, de perna, a largura e profundidade de peito não foram afetados pelos níveis de inclusão de quirera de arroz na dieta. Esses resultados concordam com os obtidos por BRUM et al. (2007), que não verificaram diferenças com relação ao efeito da quirera de arroz na dieta sobre o rendimento de carcaça, de peito e de coxa + sobrecoxa de frangos de corte aos 42 dias, e com CANCHERINI et al. (2008), os quais utilizaram 7,50 % de QA. Os mesmos autores relatam que são escassos na literatura trabalhos relacionados aos efeitos dos

níveis de quirera de arroz em dietas para frangos de corte. No entanto, MEN et al. (1996), em pesquisa com patos, utilizaram dietas com nível fixo de quirera de arroz (60 e 80 g/dia) e *ad libitum* e observaram que os patos alimentados com maiores níveis de quirera na dieta apresentaram menores valores de rendimento de carcaça.

Os pesos relativos de coração, de fígado, de duodeno, de jejuno e de íleo também não apresentaram diferença (Tabela 3). Esses resultados concordam com os encontrados por BRUM JR et al. (2007), que não verificaram efeitos da inclusão de quirera de arroz na dieta sobre o rendimento de fígado e de coração de frangos de corte.

O rendimento de moela diminuiu linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz na dieta (Figura 1). O resultado sugere que a QA apresenta maior degradabilidade e com isso ocorre menor desenvolvimento da musculatura da moela. Da mesma forma, obtido concorda com BRUM JR. et al (2007) que verificaram uma redução no rendimento de moela de frangos aos 42 dias alimentados com 40% de QA. Segundo os mesmos autores essa redução pode ser decorrente da melhor digestibilidade do arroz em relação ao milho. Segundo APOLÔNIO et al. (2003), a quirera de arroz apresenta digestibilidade de aminoácidos essenciais para suínos de 81% e digestibilidade de proteína bruta de 80%.

O comprimento de aparelho digestório, de intestino delgado, o teor de umidade, de cinzas e de proteína bruta e de extrato etéreo corporal não foi afetado pelas dietas (Tabela 4).

A pigmentação de canela e bico (Figura 1) diminuiu linearmente com o aumento do nível de inclusão de quirera de arroz na dieta. Resultado semelhante foi verificado por BRUM JR. et al. (2007) ao adicionar níveis de até 40% de QA na dieta de frangos de corte. Trabalhando com codornas de postura, OLIVEIRA et al. (2007) também verificaram uma redução da pigmentação da gema de ovos de codornas alimentadas

com dietas contendo 46% de QA. Essa pigmentação deve ser considerada de acordo com o mercado a ser atendido.

CONCLUSÃO

A quirera de arroz pode ser incluída em até 60% na dieta inicial de machos de frangos de corte, porém diminui a pigmentação de canela.

REFERÊNCIAS

- APOLÔNIO, L. R. et al. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de alguns Alimentos, Determinada pela Técnica da Cânula T Simples com Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.605-614, 2003
- BRUM Jr., B.S. et al. Dieta para frangos de corte contendo quirera de arroz. **Ciência Rural**, v.37, n 5, p.1423-1429, 2007.
- BUTOLO, J. E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Botucatu/SP Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – 2002.
- CANCHERINI, L. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo subprodutos do arroz formuladas com base nos conceitos de proteína bruta e ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Abr. 2008, vol.37, no.4, p.616-623. ISSN 1516-3598.
- 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.
- GONÇALVES, M.B.F, SACCOL, A .G. DE F. **Alimentação Animal com Resíduo de Arroz**, 80 p. 1995.
- 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.
- MEN, B.X.; OGLE, B.; PRESTON, T.R. Use of restricted broken rice in duckweed based diets for fattening Common and Muscovy ducks. **Livestock Research for Rural**, v.8, n.3, 1996.
- NOY, Y.; SKLAN, D. Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, v.74, p.366-373, 1995.
- 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
- OLIVEIRA, F.N. et al. Intoxicação em suínos pela ingestão de sementes de *Aeschynomene indica* (Leg.Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.135-142, 2005.
- OLIVEIRA, N.T.E.; FONSECA, J.B.; SOARES, R.T.R.N.; FERREIRA, K.S.; THIÉBAUT, J.T.L. Pigmentação de gemas de ovos de codornas japonesas. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.5, p.1525-1531, 2007.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas Brasileiras 2º ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.

RUTZ, F. et al. Cuidados críticos na nutrição inicial de aves: Alternativas para melhorar o desempenho e o papel essencial dos nucleotídeos. **In: Anais do 2º Simpósio Brasileiro Alltech.** p.20-39, 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 235p.

ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. **Alimento para suínos.** Boletim Informativo de Pesquisa-Embrapa Suínos e Aves e Extensão - EMATER/RS. 1999. 61p. (Boletim Técnico, 12).

Tabela 1: Composição centesimal e química de dietas pré-iniciais e iniciais para machos de frangos de corte. UFPEL/Pelotas/2007.

Ingredientes %	PRÉ-INICIAL (1-7 dias)				INICIAL (8-21 dias)			
	QA0	QA20	QA40	QA60	0QA	QA20	QA40	QA60
Milho	59,82	40,98	22,15	3,31	63,17	42,95	22,74	2,55
Farelo de soja	34,45	33,19	31,92	30,65	31,38	31,33	31,28	31,20
Quirera de arroz	0,00	20,00	40,00	60,00	0,00	20,00	40,00	60,00
Óleo	1,37	1,37	1,37	1,37	1,56	1,80	2,03	2,26
Fosfato bicálcico	1,95	1,99	2,03	2,07	1,81	1,84	1,88	1,91
Calcário	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80
Sal	0,51	0,51	0,51	0,51	0,49	0,49	0,49	0,49
Suplemento ¹	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
DL-Metionina	0,28	0,29	0,30	0,31	0,18	0,18	0,18	0,18
L-Lisina	0,22	0,24	0,27	0,29	0,11	0,10	0,10	0,09
DL-Treonina	0,04	0,08	0,11	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Composição analisada ²								
Umidade %	11,60	10,91	11,90	11,95	11,05	11,12	11,23	11,19
EM kcal/kg	2.950	2.950	2.950	2.950	3.000	3.000	3.000	3.000
Extrato etéreo %	4,08	4,00	3,87	2,58	1,76	1,88	2,15	2,31
Cinzas %	5,74	6,14	5,84	5,64	5,40	5,37	5,49	5,88
Proteína bruta %	19,80	19,97	19,76	18,83	18,91	19,05	19,10	19,04
Fibra bruta %	3,22	2,94	2,21	2,04	4,18	4,03	3,99	3,97
Amido ³ %	41,64	44,61	47,57	50,53	44,70	46,66	47,03	47,12

QA0: quirera de arroz; EM: energia metabolizável

¹Suplemento Vitamínico-Mineral: quantidade 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 (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.

²Análises realizadas no LNA/DZ/FAEM/UFPEL.

³Valores calculados de acordo com ROSTAGNO (2005).

Tabela 2: Comprimento corporal (CC), peso relativo de perna (PRP), de peito (PRPT) e de asa (PRA); comprimento (CPT), largura (LPT) e profundidade de peito (PFP) e comprimento de pena (CPN) de machos de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

QA(%)	CC cm	PRP%	PRPT%	PRA%	CPT mm	LPT mm	PFP mm	CPN mm
0	41,3	8,8	19,4	7,3	111,8	71,6	17,9	111,2
20	41,7	8,4	19,0	8,1	111,5	68,6	17,5	113,1
40	42,5	9,2	19,1	7,5	114,5	71,5	18,0	113,0
60	42,2	8,6	18,7	7,6	114,2	72,0	17,9	110,4
P	0,294	0,26	0,897	0,732	0,474	0,329	0,970	0,745
CV%	3,51	4,38	9,91	13,71	4,67	5,82	11,56	5,79

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

** p>0,05

Tabela 3: Peso relativo de coração (PRC), de fígado (PRF), de duodeno (PRD), de jejuno (PRJ) e de íleo (PRI) de machos de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

%QA	PRC %	PRF %	PRD %	PRJ %	PRI %
0	0,72	3,19	0,91	1,70	1,33
20	0,82	3,29	1,07	1,58	1,43
40	0,75	3,12	0,89	1,59	1,20
60	0,68	3,48	0,98	1,76	1,22
P	0,151	0,270	0,292	0,367	0,242
CV%	13,30	12,61	16,04	14,48	14,76

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

** p>0,05

Tabela 4: Comprimento de aparelho digestório (CAD), de intestino delgado (CID), de duodeno (CD), de jejuno (CJ) e de íleo (CI), cinzas (%CZ), proteína (%PB) e extrato etéreo (%EE) corporal de machos de frangos de corte aos sete dias de idade, alimentados com níveis de quirera de arroz. Pelotas/RS 2007

QA	CAD m	CID m	CD cm	CJ cm	CI cm	%CZ	%PB	%EE
0	1,53	1,35	20,89	56,38	54,63	8,47	49,05	35,13
20	1,44	1,31	21,50	53,63	52,75	8,40	48,63	35,16
40	1,49	1,34	21,73	54,00	53,20	8,66	47,66	35,18
60	1,45	1,33	20,10	53,20	51,10	8,49	46,82	37,04
p	0,302	0,850	0,145	0,545	0,541	0,863	0,360	0,246
CV%	7,14	7,97	7,90	8,92	8,68	6,90	5,09	5,78

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

** p>0,05

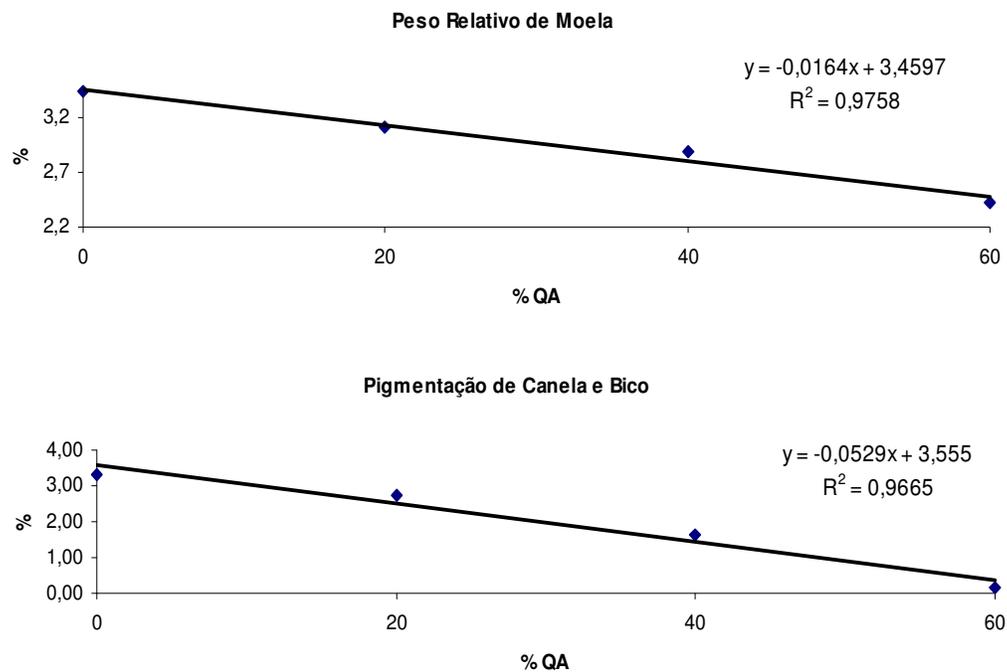


Figura 1: Peso relativo de moela e pigmentação de canela e bico aos 21 dias de idade de machos de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/RS 2007.

6. ARTIGO 5

DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE QUIRERA DE ARROZ¹

¹ Artigo formatado de acordo com a revista Ciência Rural – Santa Maria/RS/Brasil

DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE QUIRERA DE ARROZ

Berilo de Souza Brum Júnior¹, Eduardo Gonçalves Xavier², Fernando Rutz², Beatriz Valente³, Naiana Enhardt Manzke⁴, Leomar André Henrich⁴, Bruna Cássia Scheuermann⁴, Bianca Paludo⁴.

Resumo:

Um experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, de julho a agosto de 2008, com o objetivo de avaliar o desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA) e a digestibilidade das dietas. Foram utilizados 500 pintos da linhagem Cobb 500, machos, sendo 400 para a avaliação de desempenho e 100 para a avaliação da digestibilidade da dieta. O desempenho foi avaliado em boxes com 1,8m², contendo cama de maravalha, comedouro tubular e bebedouro tipo *nipple*. Para a avaliação de digestibilidade foram utilizadas gaiolas metabólicas com comedouro tipo calha, bebedouro tipo *nipple* e bandeja coletora de excretas. Foi utilizado o delineamento completamente ao acaso, sendo que o ensaio de digestibilidade das dietas foi realizado do 10º ao 14º dia de idade. As aves foram submetidas a dietas contendo 0, 20, 40 e 60% de quirera de arroz. O ganho de peso apresentou efeito quadrático em todas as semanas. O consumo de ração não foi afetado, exceto aos 41 dias, onde apresentou efeito quadrático, diminuindo até o nível de 20% de QA. A conversão alimentar não foi afetada somente na primeira semana, porém melhorou linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz nas semanas posteriores. Verificou-se um aumento linear da digestibilidade das dietas, da proteína e das cinzas, e um efeito quadrático da digestibilidade do extrato etéreo. Conclui-se que a quirera de arroz é uma alternativa viável para alimentação de frangos de corte.

¹ Zootecnista, M.Sc. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/DZ/FAEM/UFPel.

² Ph.D. Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPel. Ph.D. Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia/FAEM/UFPel.

Palavras-chave: Alimento alternativo, Cobb, desempenho zootécnico.

Performance and digestibility of broilers fed increasing levels of broken rice

Abstract

A trial was conducted at the Experimental Poultry Farm of Universidade Federal de Pelotas – Brazil from July to August, 2008 aiming to evaluate performance of broilers fed diets containing increasing levels of broken rice (QA) and digestibility of diets. A total of 500 male chicks (Cobb 500) were used (400 for performance evaluation and 100 for digestibility of diets). Pens (1.8 m²) containing wood shavings, tubular feeders and nipple waterers were used for performance evaluation. Metallic metabolic cages containing feeders, nipple waterers and excrete collectors were utilized for digestibility studies. A completely randomized design was used. The digestibility study was conducted from day 10 to day 14. A quadratic effect was shown for weight gain in all experimental weeks, increasing up to 40% QA. No significant effect was observed for feed consumption, except at 41 days, where a quadratic effect was shown, lowering until 20% QA. Feed conversion was not affected only during the first week. However, a linear improvement was observed as the level of broken rice increased in the following weeks. A linear increase for digestibility of diets, protein and ash was observed. Additionally, a quadratic effect was shown for ether extract digestibility, increasing after 40% QA. In conclusion, broken rice is an alternative for feeding broilers.

Keywords: alternative feedstuff, Cobb, performance.

³ Médica Veterinária, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/DZ/FAEM/UFPel.

⁴ Acadêmico (a) do Curso de Medicina Veterinária, estagiário (a) do Geaspel/DZ/FAEM/UFPel.

Introdução

Em 2007 o Brasil produziu mais de 10,3 milhões de toneladas de carne de frango (AVISITE, 2008) e exportou mais de 3,2 milhões de toneladas, confirmando a sua posição como maior exportador mundial de carne de frango (AVISITE, 2008; ABEF, 2008). Essa produção é oriunda de alguns fatores como o clima, a produção de grãos, o baixo custo com mão-de-obra, e avanços genéticos, de manejo nutricional e sanitário e ainda por uma questão cultural da população de origem alemã e italiana, que tornam o produto competitivo no mercado mundial.

A cadeia produtiva da carne de frango é um exemplo de sucesso no complexo agroindustrial brasileiro. Nos últimos 25 anos apresentou grandes avanços na sua estruturação em todos os elos da cadeia dos insumos agrícolas e pecuários, passando pelo desenvolvimento genético e adequação sanitária, pelo aumento e modernização do abate e da industrialização, até o desenvolvimento da logística de transporte e distribuição (DE PAULA & FAVERET FILHO, 2003). Ainda segundo esses mesmos autores a estratégia global do setor tem se mostrado eficaz, como os números demonstram.

No entanto, seria difícil quantificar a importância de cada um desses fatores que afetam essa produção, mas sabe-se que a alimentação representa a maior parte desses custos e reduções no custo da alimentação, mesmo que pequenos, são significativos em virtude do volume total de produção.

Quando se pensa em reduzir os custos da dieta, os nutricionistas buscam alternativas que não prejudiquem o desempenho produtivo das aves e com isso a lucratividade do lote. Frente a isso, existem algumas alternativas, como a utilização de lotes sexados, o uso de complexos e coquetéis enzimáticos que aumentam a

disponibilidade de nutrientes das dietas e o uso de alimentos alternativos que buscam a redução no custo final da cadeia produtiva.

Dentre os alimentos alternativos está a quirera de arroz, obtida na peneiragem após a retirada da casca do grão (CONCI et al., 1996), sendo composta por grãos quebrados ou defeituosos, proveniente do processo de polimento do arroz (*Oryza sativa L.*). A quirera representa aproximadamente 10% do volume total do arroz polido (ZARDO & LIMA, 1999) e apresenta valores nutricionais semelhantes ao do milho (ROSTAGNO et al., 2005). Em regiões grandes produtoras de arroz, como o Estado do Rio Grande do Sul, que é responsável por mais de 50% do total nacional (IBGE, 2008) a quirera de arroz representa um importante alimento que pode ser incorporado em dietas para animais. No entanto, devido às formas de processamento e armazenamento, pode ser encontrada em graus variados de limpeza, sendo que os principais contaminantes são as cascas de arroz, sementes de capim arroz (*Equinocloa spp*) e angiquinho (*Aeschynomene spp*) (VIOLA et al., 1996) que fazem com que ocorra uma alteração na sua qualidade (GONÇALVES & SACCOL 1995), ou ainda altos níveis de angiquinho (*Aeschynomene spp*) que apresenta toxicidade para os animais quando ingerido em grandes quantidades (OLIVEIRA et al., 1997).

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência da utilização de quirera de arroz sobre o desempenho produtivo de frangos de corte e a digestibilidade das dietas contendo níveis de quirera de arroz.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas de julho a outubro de 2008, sendo a parte de campo realizada no mês de julho e início de agosto e o processamento e a análise das amostras nos meses seguintes.

As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender às necessidades da categoria de acordo com a recomendação de ROSTAGNO et al. (2005), contendo quatro níveis de quirera de arroz (0, 20, 40 e 60%).

Foram alojados 400 machos de frangos de corte da linhagem Cobb, com um dia de idade, distribuídos ao acaso em um delineamento completamente casualizado com quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de QA) e cinco repetições de 20 aves para a avaliação do desempenho produtivo. A pesagem dos animais e da ração foi realizada semanalmente para avaliação do ganho de peso, do consumo de ração e da conversão alimentar.

Para o ensaio de digestibilidade foram utilizados 100 pintos submetidos aos mesmos tratamentos, com cinco repetições de cinco aves. Para a avaliação do desempenho foram utilizados 20 boxes com 1,8 m², contendo cama de maravalha, comedouro tubular e bebedouro tipo *nipple*. Para o ensaio de digestibilidade, foram alojados em baterias metálicas com piso de grade, contendo comedouros tipo calha, bebedouros tipo *nipple* e bandeja coletora de excretas. Foi realizado o método de coleta total de excretas com o auxílio de marcador na ração. As excretas foram coletadas duas vezes ao dia, do 10º ao 14º dia, embaladas e congeladas para posterior homogeneização e retirada de amostra para avaliação da composição das mesmas conforme a metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2004).

Resultados e Discussões:

O ganho de peso apresentou efeito quadrático durante todas as semanas experimentais.

O consumo de ração não apresentou diferença significativa, exceto aos 41 dias de idade, onde apresentou efeito quadrático, diminuindo até o nível de 20% de QA e mantendo-se constante posteriormente.

Já a conversão alimentar melhorou linearmente com o aumento do nível de quirera de arroz dos 14 aos 41 dias de idade, não apresentando diferença significativa aos sete dias de idade. Essa melhora pode ser decorrente do nível de amilopectina ser superior na quirera de arroz, quando comparada ao milho, tornando o produto mais digestível.

Esses resultados discordam dos observados por BRUM JR. et al. (2007) que não verificaram diferenças no desempenho dos frangos até os 42 dias de idade alimentados com níveis de até 40% de QA na dieta e com CANCHERINI et al. (2008) que não verificaram efeito da quirera de arroz no desempenho de frangos ao adicionar 22,5% até 21 dias de idade e 7,5% dos 22 aos 42 dias de idade. No entanto, RAMA RAO et al. (2001) observaram uma redução na eficiência alimentar e no peso dos ovos de matrizes de corte alimentadas com dietas contendo quirera de arroz. Conforme QUADROS et al. (2000) a quirera de arroz não afeta o ganho de peso e a conversão alimentar de suínos na fase de crescimento e terminação, mas reduz o consumo de ração.

Verificou-se um aumento linear na digestibilidade da dieta, da proteína e das cinzas com o aumento do nível de quirera de arroz na dieta dos frangos, e um efeito quadrático para a digestibilidade do extrato etéreo, que aumentou significativamente ao se incorporar 60% de QA na dieta (Figura 3). Esses dados reforçam os obtidos por APOLÔNIO et al. (2003), que verificaram aumento na digestibilidade da dieta e dos aminoácidos em suínos, e com SILVA JR. (2005) e KENDALL et al. (1982) que observaram aumento na digestibilidade das dietas em cães ao incorporar quirera de arroz nas dietas.

Conclusão

A quirera de arroz é um produto de qualidade que pode ser incorporado na dieta de frangos de corte, aumentando a digestibilidade e melhorando o desempenho das aves.

Referências

- ABEF, Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos. Disponível em: <http://www.abef.com.br>, Acessado em 10 de outubro de 2008.
- APOLÔNIO, L. R. et. al. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de alguns Alimentos, Determinada pela Técnica da Cânula T Simples com Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.605-614, 2003.
- AVISITE. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/>, Acessado em 12 de outubro de 2008.
- BRUM Jr., B.S. et al. Dieta para frangos de corte contendo quirera de arroz. **Ciência Rural**, v.37, n 5, p.1423-1429, 2007.
- CANCHERINI, L.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo subprodutos do arroz formuladas com base nos conceitos de proteína bruta e ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.616-623, 2008
- CONCI, V.A. et al. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. A quirera de arroz nas fases de recria e terminação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, 1996.
- DE PAULA; FAVERET FILHO. Exportações de Carne de Frango. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 17, p. 93-108, mar. 2003
- GONÇALVES, M. B. F, SACCOL, A.G.F. **Alimentação Animal com Resíduo de arroz**, 80 p. 1995.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, <http://www.ibge.gov.br>, Acessado em 24 de setembro de 2008.

KENDALL, P.T. et al. 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.

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

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 2º ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 235p.

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

ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. **Alimento para suínos**. Boletim Informativo de Pesquisa-Embrapa Suínos e Aves e Extensão - EMATER/RS. 1999. 61p. (Boletim Técnico, 12).

1 **Tabela 1:** Composição das dietas para frangos de corte contendo níveis de quirera de arroz (QA) de acordo com a fase de desenvolvimento.

	Pré-inicial (1 a 7 dias)				Inicial (8 a 21 dias)				Crescimento (22 a 35 dias)				Final (36 a 41 dias)			
Milho	57,08	37,44	17,79	0,00	62,40	40,32	18,23	0,00	60,20	38,77	17,35	0,00	64,42	42,99	21,57	0,00
Farelo de Soja	36,14	35,29	34,45	33,69	31,33	32,64	33,95	35,02	32,13	32,84	33,56	33,47	28,08	28,79	29,51	30,22
Quirera de arroz	0,00	20,00	40,00	58,11	0,00	20,00	40,00	56,50	0,00	20,00	40,00	56,94	0,00	20,00	40,00	60,00
Fosfato bicálcico	2,54	2,54	2,54	2,54	2,39	2,39	2,39	2,39	2,22	2,22	2,22	2,22	2,05	2,05	2,05	2,05
Óleo de soja	1,94	2,40	2,87	3,29	1,75	2,58	3,40	4,09	3,53	4,25	4,98	5,48	3,56	4,29	5,02	5,75
Calcário calcítico	0,81	0,81	0,81	0,80	0,76	0,76	0,76	0,76	0,71	0,71	0,71	0,71	0,66	0,66	0,66	0,66
Sal comum	0,56	0,56	0,56	0,56	0,54	0,54	0,54	0,54	0,52	0,52	0,52	0,52	0,50	0,50	0,50	0,50
Suplemento ¹	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
L-Lisina	0,22	0,24	0,26	0,28	0,16	0,16	0,15	0,14	0,06	0,04	0,03	0,03	0,11	0,09	0,07	0,05
DL-Metionina	0,22	0,22	0,23	0,23	0,15	0,12	0,09	0,06	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12
Composição centesimal analisada ²																
Umidade (%)	12,12	11,73	11,89	11,95	12,32	12,23	12,38	11,9	13,47	12,89	13,31	13,77	13,46	13,56	14,01	14,32
E. Bruta (Mcal/kg)	3,92	3,93	3,89	3,89	3,85	3,95	3,99	3,94	4,09	3,71	4,10	4,06	4,07	4,11	4,14	4,00
Proteína Bruta (%)	20,48	20,27	19,24	20,58	18,89	19,06	19,35	19,83	19,70	18,42	19,43	19,07	17,09	17,28	17,14	17,62
Extrato Etéreo (%)	2,91	2,20	1,59	1,26	1,96	1,60	1,28	1,52	1,67	2,16	1,97	1,09	2,56	1,09	1,38	1,14
Fibra Bruta (%)	3,34	1,86	1,97	2,85	4,45	4,57	3,50	3,05	3,90	4,07	2,99	2,65	4,57	3,42	3,25	2,79
Cinzas (%)	5,74	5,84	5,71	5,76	5,40	5,37	5,49	5,88	5,52	5,26	5,66	5,55	5,83	5,07	5,12	5,42

1 – Suplemento Vitamínico-Mineral: quantidade 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 (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 – Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LNA)/DZ/FAEM/UFPEL.

2
3
4
5

Tabela 2: Consumo de ração (CR) aos 7, 14, 21, 28 e 35 e conversão alimentar (CA) aos 7 dias de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008.

QA %	CR7 g	CR14 g	CR21 g	CR28 g	CR35 g	CA7
0	155	557	1221	2264	3379	1,27
20	156	573	1226	2266	3352	1,24
40	159	568	1225	2223	3356	1,23
60	155	546	1189	2162	3225	1,20
p	0,83	0,06	0,25	0,07	0,06	0,25
CV%	4,70	2,30	2,49	2,74	2,61	4,32

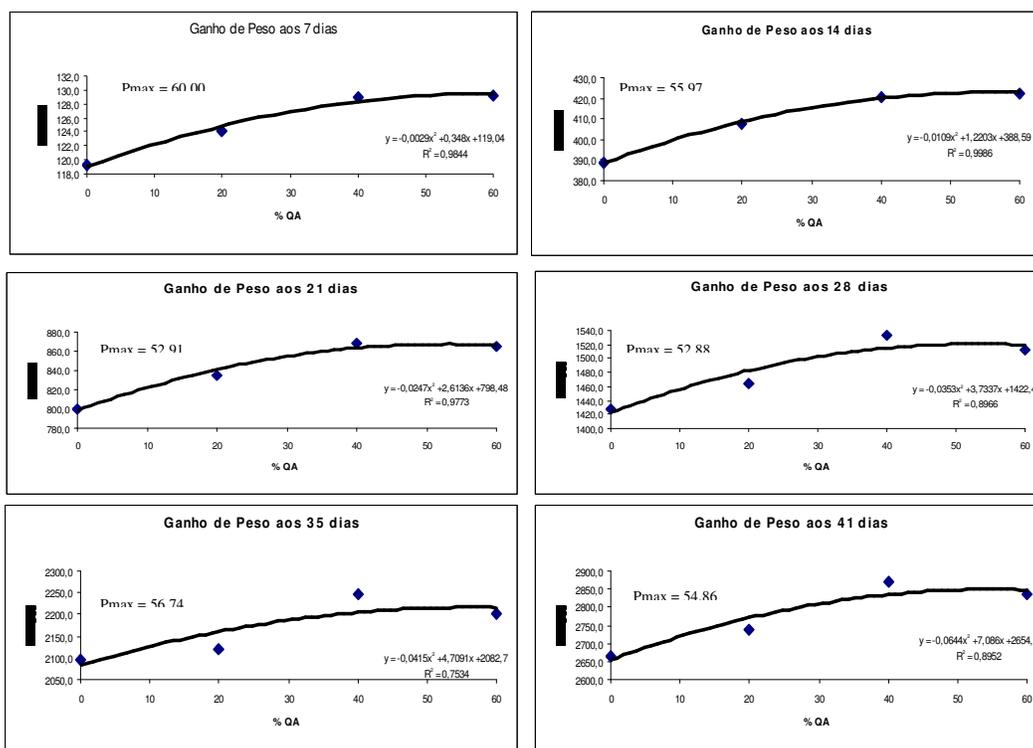


Figura 1: Ganho de peso de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008.

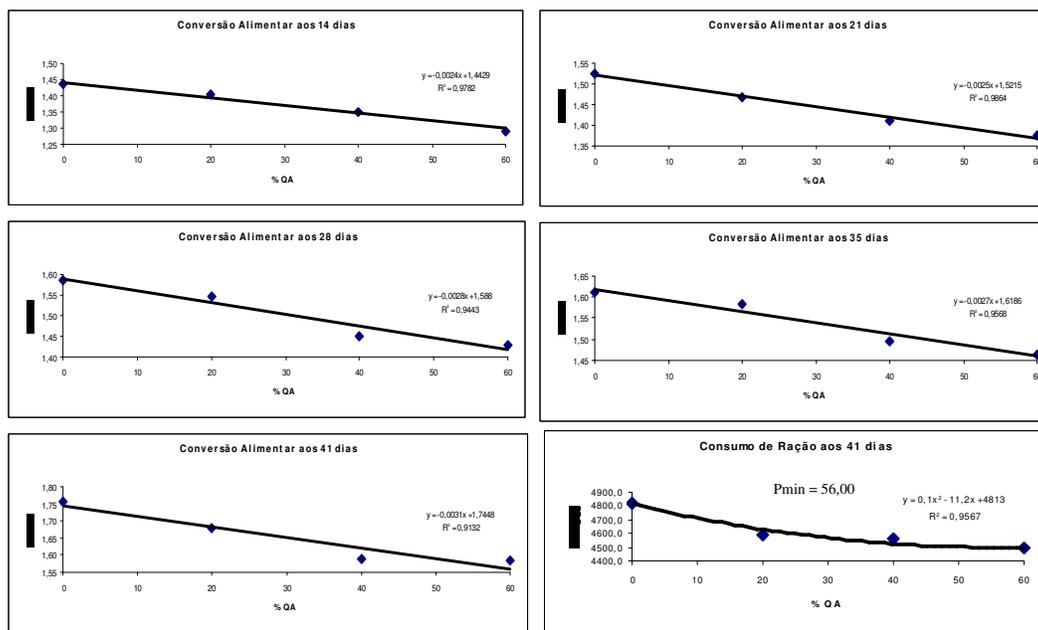


Figura 2: Conversão alimentar e consumo de ração de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008.

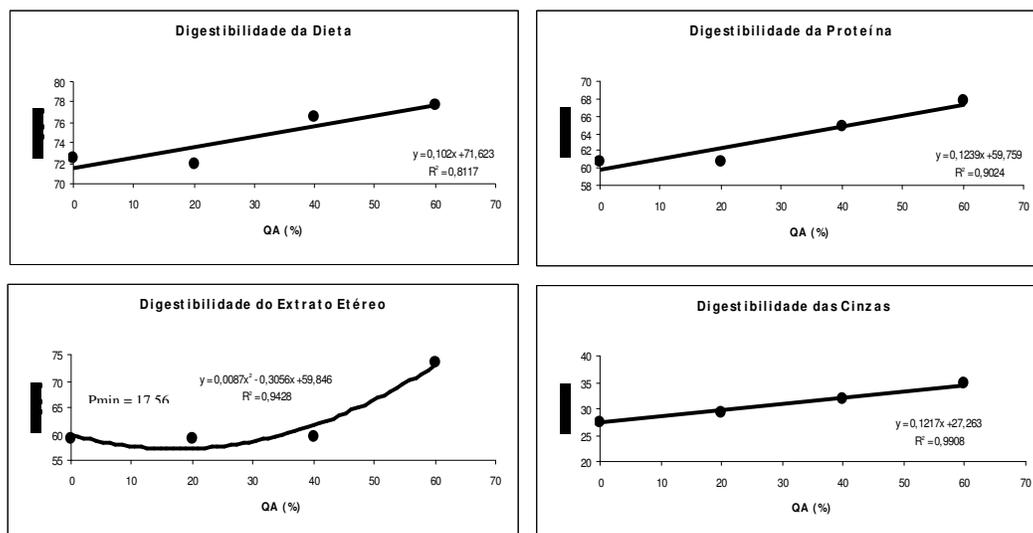


Figura 3: Digestibilidade da dieta, da proteína bruta, do extrato etéreo e das cinzas em frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA). Pelotas/2008.

5. CONCLUSÕES GERAIS

Com base nos resultados apresentados pode-se concluir que a quirera de arroz é uma alternativa para substituir o milho em dietas para frangos de corte, uma vez que sua inclusão melhora a digestibilidade das dietas.

Sendo assim, a utilização da quirera de arroz na dieta de frangos de corte é limitada pelo seu custo de aquisição, podendo ser incorporada nos programas de formulação de rações sem restrições máximas de uso até 60%.

REFERÊNCIAS

ABEF, Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos. Disponível em: <http://www.abef.com.br>, Acessado em 10 de outubro de 2008.

APOLÔNIO, L. R.; et. al. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de alguns Alimentos, Determinada pela Técnica da Cânula T Simples com Suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.605-614, 2003.

ARGÊNIZIO, R.A. Digestão, Absorção e Metabolismo. **In:** Dukes, Fisiologia dos Animais Domésticos. Editora Guanabara, 11^o ed. Rio de Janeiro, RJ. 1996. 856p.

AVISITE. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/>, Acessado em 12 de outubro de 2008.

BRUM Jr., B.S. et al. **Quirera de arroz na dieta de frangos de corte e coelhos em crescimento**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2004. 45f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Univesidade Federal de Santa Maria, 2004.

BRUM Jr., B.S. et al. Dieta para frangos de corte contendo quirera de arroz. **Ciência Rural**, v.37, n 5, p.1423-1429, 2007.

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

CANCHERINI, L.C. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo subprodutos do arroz formuladas com base nos conceitos de proteína bruta e ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Abr. 2008, vol.37, n.4, p.616-623. ISSN 1516-3598.

CONCI, V.A. et al. Avaliação de subprodutos do arroz na alimentação de suínos. A quirera de arroz nas fases de recria e terminação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, 1996.

DE PAULA & FAVERET FILHO. Exportações de Carne de Frango. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 17, p. 93-108, mar. 2003

DROR, Y. et al. The relative growth of internal organs in light and heavy breeds. **British Poultry Science**, v.18, p.493-496, 1977.

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.

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

GUYTON, A.C. **Tratado de fisiologia médica**. 8 ed. Rio de Janeiro. Editora: Guanabara Koogan, 864p. 1992.

HOLDSWORTH, C.D. WILSON, T.H. Development of active sugar and amino acid transport in the yolk sac and intestine of the chicken. **American Journal Physiol**, v.212, p.233-240, 1967.

HU, P. et al. Starch digestibility and the estimated glycemic score of different types of rice differing in amylose contents. **Journal of Cereal Science**, v.40, p.231-237, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento sistemático da produção agrícola. **Disponível em:** <http://www.ibge.gov.br/> . Acesso em: 26 dezembro. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Disponível em:** <http://www.ibge.gov.br/>, Acessado em 24 de setembro de 2008.

KATANGOLE, J.B.D.; MARCH, B.E. Fat utilization in relation to intestinal fatty acid binding protein and bile salts in chicks of different ages and different genetic sources. **Poultry Science**, n.59, p.819-827, 1980.

KENDALL, P.T. et al. 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.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. Commercial Poultry Nutrition, 3^oed. 398p. 2005.

LONGO, F.A. et al. Energia metabolizável de carboidratos para frangos de corte na fase pré-inicial. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.4, suplemento, 4. p. 44, 2002.

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.

MEN, B.X. et al. Use of restricted broken rice in duckweed based diets for fattening Common and Muscovy ducks. **Livestock Research for Rural**, v.8, n.3, 1996.

MENTEN, J.F.M. et al. Valores de energia metabolizável de milho e farelo de soja para frangos de corte na fase pré-inicial. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. CD-ROM. Nutrição de Não-Ruminantes.

MORAN JÚNIOR, E.T. Digestion and absorption of carbohydrate in fowl and events through pre-natal development. **Journal of Nutrition**, n.115, p.665-674, 1985.

MORAN JÚNIOR, E.T. Subcutaneous glucose is more advantageous in establishing the posthatch poult than oral administration. **Poultry Science**, v.67, p.493-501, 1988.

NIR, I. et al. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching. **British Poultry Science**, n.34, p.523-532, 1993.

NOY, Y.; SKLAN, D. Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, v.74, p.366-373, 1995.

NOY, Y.; SKLAN, D. Posthatch development in poultry. **Journal Applied Poultry Research**, v.6, p.344-354, 1997.

NOY, Y. et al. Routs of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, v.37, p.987-996, 1996.

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.

OLIVEIRA, F.N. et al. Intoxicação em suínos pela ingestão de sementes de *Aeschynomene indica* (Leg.Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.135-142, 2005.

OLIVEIRA, N.T.E. et al. Pigmentação de gemas de ovos de codornas japonesas. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.5, p.1525-1531, 2007.

PICARD, M. et al. Diluted starter diet, growth performance and digestive tract development in fast and slow growing broilers. **Journal Applied Poultry Research**, n.8, p.122-131 1999.

QUADROS, A. R. B. et al. 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. 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.

RODRIGUES, P.B. et al. Desempenho de Frangos de Corte, Digestibilidade de Nutrientes e Valores Energéticos de Rações Formuladas com Vários Milhos, Suplementadas com Enzimas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.171-182, 2003.

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

RUTZ, F. et al. Cuidados críticos na nutrição inicial de aves: Alternativas para melhorar o desempenho e o papel essencial dos nucleotídeos. **In: Anais do 2º Simpósio Brasileiro Alltech**. p.20-39, 2005.

SORBARA, J.O.B. **Efeito de diferentes carboidratos na ração pré-inicial de frangos de corte sobre o desempenho e a alometria dos órgãos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 235p.

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

UNI, Z. et al. Post-hatch changes in morphology and function of the small intestine in heavy and light strain chicks. **Poultry Science**, v.74, p.1622-1629, 1995.

VIOLA, E.S. et al. 1996. Digestibilidade de subprodutos do beneficiamento do arroz e do milho pré-cozido para suínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. **Anais...** SBZ, Fortaleza: Nutrição de Não Ruminantes. Vol. 4, 1996, p. 243-244.

WISEMAN, J.; SALVADOR, F. The influence of three fatty acid content and degree of saturation on the apparent metabolizable energy value of fats fed to broilers. **Poultry Science**, v.70, p.573-582, 1991.

ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. **Alimento para suínos**. Boletim Informativo de Pesquisa-Embrapa Suínos e Aves e Extensão - EMATER/RS. 1999. 61p. (Boletim Técnico, 12).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)