

## DESENVOLVIMENTO PRÉ-INICIAL DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO QUIRERA DE ARROZ

*(Pre-initial development of broilers fed diets containing broken rice)*

Berilo Souza de BRUM JÚNIOR<sup>1</sup>; Suelen Nunes da SILVA<sup>2\*</sup>; Eduardo Gonçalves XAVIER<sup>2</sup>; Fernando RUTZ<sup>2</sup>; Beatriz Simões VALENTE<sup>2</sup>; Naiana Einhardt MANZKE<sup>2</sup>; Débora Cristina Nichelle LOPES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Farroupilha - Campus Universitário, Júlio de Castilhos/RS. CEP: 98.130-000; <sup>2</sup>Dpto de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas. \*E-mail: [suelennunesdasilva@hotmail.com](mailto:suelennunesdasilva@hotmail.com)

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência dos níveis de inclusão de quirera de arroz na dieta pré-inicial de frangos de corte sobre o desenvolvimento corporal. O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, onde foram alojados 160 pintos de corte machos da linhagem Cobb com um dia de idade e divididos em quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de quirera de arroz) com 10 repetições. Aos sete dias foram selecionadas as aves mais pesadas de cada boxe para a avaliação da alometria, sendo abatidas e evisceradas manualmente. Foram avaliados os seguintes parâmetros: comprimento corporal, pesos relativos da perna, do peito, da asa, do coração, do fígado e da moela; o comprimento de peito, de perna, de aparelho digestório e de intestino delgado, e a largura e profundidade de peito, bem como a umidade, o extrato etéreo, as cinzas e a proteína corporal. O peso relativo de fígado aumentou com o aumento do nível de quirera de arroz na dieta, enquanto o teor de cinza corporal diminuiu. O peso relativo de moela apresentou efeito quadrático, diminuindo até o nível de 20% e mantendo-se constante posteriormente. A quirera de arroz é um ingrediente de qualidade e pode ser incluída na dieta pré-inicial de frangos de corte em até 60%.

**Palavras-chave:** Alimento alternativo, alometria, composição centesimal, nutrição animal.

### ABSTRACT

This work aimed to verify the influence of the levels of inclusion of broken rice in the pre-initial diet of broilers on body development. The experiment was carried out at the Animal Science Department of the Federal University of Pelotas, where 160 one-day-old male Cobb broiler chicks were housed and divided into four treatments (0, 20, 40 and 60% of broken rice) with 10 repetitions. At seven days, the heaviest birds in each box were selected for the assessment of allometry, being slaughtered and eviscerated manually. The following parameters were evaluated: body length, relative weights of the leg, chest, wing, heart, liver, and gizzard; the length of the chest, leg, digestive tract, and small intestine, and the width and depth of chest, as well as moisture, ether extract, ash, and body protein. The relative weight of the liver increased with the increase in the level of broken rice in the diet, while the body ash content decreased. The relative weight of gizzard showed a quadratic effect, decreasing to 20% and remaining constant afterwards. The broken rice is a quality ingredient and can be included in the pre-starter diet of broilers by up to 60%.

**Key words:** Alternative food, allometry, centesimal composition, animal nutrition.

### INTRODUÇÃO

A nutrição representa cerca de 70% dos custos de produção de frangos de corte, o que abre espaço para pesquisas em alimentos alternativos que possam reduzir esses valores. Subprodutos da indústria de beneficiamento de diversos grãos podem ser alternativas viáveis na nutrição de não-ruminantes desde que sejam feitas pesquisas para comprovar sua eficácia, como por exemplo, os subprodutos do arroz (MIR *et al.*, 2017).

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos grãos mais cultivados no mundo e é utilizado como base da alimentação humana. Para a safra 2019/2020 o Brasil estima colher 10,6 milhões de toneladas de arroz (CONAB, 2019) e toda essa produção gera uma série de subprodutos, dentre eles a quirera de arroz (QA).

A QA é composta por grãos quebrados durante o polimento do arroz. Estima-se que ela represente cerca de 14% do total de grãos que passam pelo processo de beneficiamento e não é aproveitada para o consumo humano, apesar de ter valor nutricional praticamente igual ao dos grãos íntegros (CARVALHO *et al.*, 2012).

Na dieta de frangos do corte, a quirera pode ser incluída como fonte energética, pois é um alimento de alta qualidade com níveis de proteína e energia metabolizável semelhantes aos do milho. Apesar de ter um nível de extrato etéreo mais baixo, a QA apresenta um elevado teor de amido (74,9% contra 66,1% do milho) (ROSTAGNO *et al.*, 2017). O mesmo autor ainda relata que a QA contém teor mais alto de lisina e metionina em relação ao milho, o que permite a formulação de dietas com menores níveis de aminoácidos sintéticos, reduzindo assim o custo da ração.

Com o passar dos anos, o frango de corte reduziu drasticamente a sua idade de abate, fazendo que com cada semana da vida desses animais tenha uma importância própria. A primeira semana, ou fase pré-inicial, pode ser considerada a mais importante, pois é nela que ocorre o desenvolvimento dos órgãos, a maturação da termorregulação e o início da imunocompetência. Apesar disso, esse período tem sido negligenciado na pesquisa de aves, apesar de sua associação com o peso corporal na comercialização, onde cada 1 g a mais no peso do pintinho representa de 5 a 10 g a mais no peso final de abate (NITSAN *et al.*, 1991).

A digestibilidade dos nutrientes por pintos jovens aumenta com a idade, porém nos primeiros dias as aves não estão plenamente capacitadas à digestão de carboidratos e, principalmente, lipídeos (STRINGHINI *et al.*, 2003). RUTZ *et al.* (2005) destacam a insuficiente produção de lipase e a ineficiência dos sais biliares das aves na primeira semana de vida, resultando em dificuldade de absorção das gorduras nessa fase e por isso, alimentos com baixo teor de gordura, como a QA, podem ser uma boa alternativa para esta fase.

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

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local de execução e questões éticas

O experimento foi realizado no Aviário Experimental do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas e aprovado na Comissão de Ética em Experimentação Animal sob o número 8586.

### Dietas experimentais

As dietas (Tab. 01) 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%).

**Tabela 01:** Composição centesimal e química de dietas pré-inicial para frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz.

<b>Ingredientes</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>
<b>Milho</b>	59,820	40,984	22,148	3,312
<b>Farelo de soja</b>	34,456	33,186	31,917	30,647
<b>Quirera de arroz</b>	0,000	20,000	40,000	60,000
<b>Óleo</b>	1,373	1,371	1,368	1,366
<b>Fosfato bicálcico</b>	1,947	1,986	2,026	2,066
<b>Calcário</b>	0,848	0,849	0,850	0,850
<b>Sal</b>	0,514	0,514	0,514	0,514
<b>Suplemento/Kg ração<sup>a</sup></b>	0,500	0,500	0,500	0,500
<b>DL-Metionina</b>	0,281	0,291	0,301	0,312
<b>L-Lisina</b>	0,217	0,242	0,268	0,293
<b>DL-Treonina</b>	0,045	0,076	0,108	0,139

<b>Composição Analisada</b>				
<b>LNA/DZ/FAEM/UFPEL</b>				
<b>Umidade %</b>	11,60	10,91	11,90	11,95
<b>EM<sup>b</sup> kcal/kg (calculada)</b>	2950	2950	2950	2950
<b>Extrato etéreo (%)</b>	4,08	4,00	3,87	2,58
<b>Cinzas (%)</b>	5,74	6,14	5,84	5,64
<b>Proteína bruta (%)</b>	19,80	19,97	19,76	18,83
<b>Fibra bruta (%)</b>	3,22	2,94	2,21	2,04
<b>Amido (%)</b>	41,64	44,61	47,57	50,53

<sup>a</sup>Suplemento: Vit.A 12.000UI; Vit.D3 4.500UI; Vit.E 24mg; Vit.K3 3mg; Vit.B1 3mg; Vit.B2 8,5mg; Vit.B12 18µg; Ác. Fólico 1,5mg; Ác. Nicotínico 32mg; Ác. Pantotênico 24mg; Biotina 250µg; Mn 90ppm; Zn 80ppm; Fe 60ppm; Cu 12ppm; I 900ppb; Se 300ppb; Salinomicina 60ppm; Bacitracina Zn 60ppm; Olaquinox 50mg; Endox 80ppm. Rostagno *et al.* (2005).

### Coleta e análise de amostras

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 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 do peito, da perna, da asa, do coração, do fígado, da moela e do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo).

Ao término da alometria, 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 individualmente (sem as penas), 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 - 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 e QUEIROZ (2004).

### Análise Estatística

No presente estudo, os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso. Posteriormente, todos os dados foram submetidos aos testes de análise de variância e de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância. Também foi aplicado o teste de regressão, sendo os resultados obtidos apresentados no presente trabalho quando os dados foram mais bem explicados por tal teste. As análises foram feitas com o auxílio do programa estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da alometria dos frangos de corte abatidos com 7 dias de idade não apresentaram resultados significativos ( $p > 0,05$ ) e estão apresentados na Tab. 02.

**Tabela 02:** Alometria, valor de p ( $< 0,05$ ) e coeficiente de variação (CV) de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA).

Variáveis analisadas	QA (%)				P	CV%
	0	20	40	60		
Comprimento corporal (cm)	28,2	28,4	27,9	28,4	0,193	2,16
Peso relativo da perna (%)	7,0	7,2	7,2	7,3	0,800	7,72
Peso relativo do peito (%)	11,5	12,6	12,2	12,1	0,326	10,85
Peso relativo da asa (%)	2,7	3,0	2,8	3,2	0,287	17,79
Comprimento do peito (mm)	52,1	52,4	52,3	53	0,900	5,77
Largura do peito (mm)	43,9	45	43,5	45,6	0,179	5,22
Profundidade do peito (mm)	11,5	11,7	13,4	13,4	0,057	15,80
Comprimento da perna (cm)	6,7	6,9	6,8	7,1	0,306	5,97
Peso relativo do coração (%)	0,9	1,0	1,0	1,1	0,051	12,41
Comprimento aparelho digestório (cm)	104,4	98,1	103,6	101,2	0,162	6,35
Comprimento intestino delgado (cm)	93,3	87,1	92,1	90,3	0,181	6,95

Da mesma forma, a composição centesimal das carcaças não foi alterada pelos tratamentos ( $p > 0,05$ ) (Tab. 03).

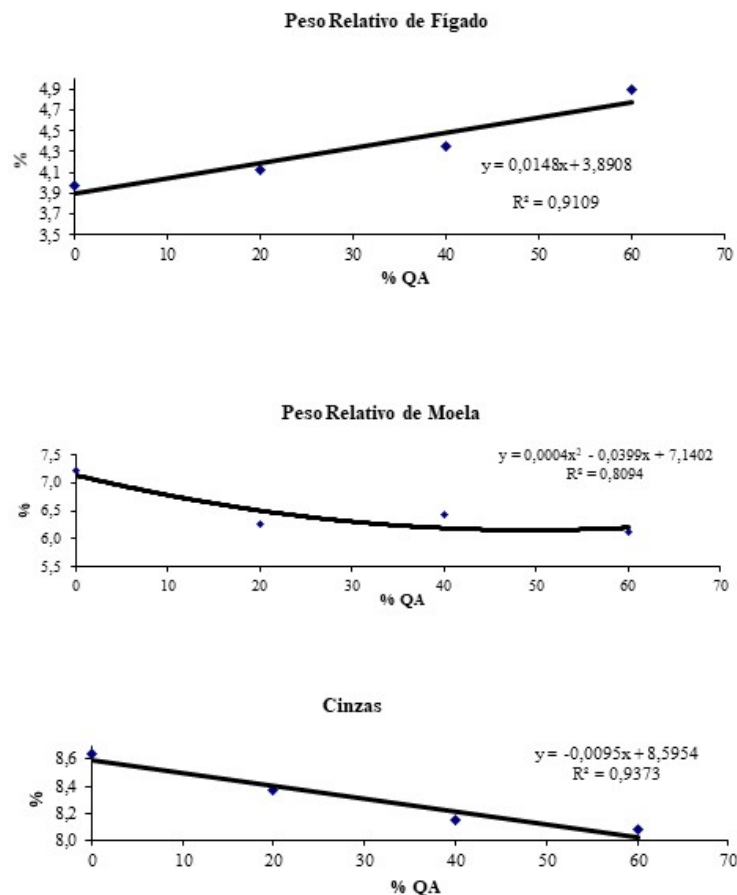
**Tabela 03:** Composição centesimal valor de p ( $< 0,05$ ) e coeficiente de variação (CV) de carcaças de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA).

Variáveis analisadas	QA (%)				P	CV%
	0	20	40	60		
Umidade (%)	74,1	73,6	74,3	73,4	0,309	1,61
Proteína bruta (%)	52,3	53,4	52,1	53,2	0,595	4,34
Extrato etéreo (%)	28,9	28,7	29,9	29,7	0,803	9,80

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

Acredita-se que não houve diferença na alometria porque, apesar da troca do milho pela QA, as dietas se mantiveram isoenergéticas. Diferenças significativas no tamanho de órgãos e no rendimento de carcaças parecem estar mais ligadas a mudanças no nível de energia e na relação energia:proteína das dietas do que propriamente à substituição de ingredientes (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2000; FREITAS *et al.*, 2006; FILGUEIR *et al.*, 2014). Entretanto, GONZALEZ-ALVARADO *et al.* (2007) obtiveram melhor desempenho em frangos de corte alimentados com uma dieta contendo arroz descascado como principal fonte de energia em comparação com aqueles alimentados com milho e atribuíram esse efeito à maior quantidade de amido e ao menor teor de fibras do arroz.

No presente estudo, as variáveis peso relativo de fígado, peso relativo de moela e teor de cinzas tiveram seus resultados melhor explicados através da análise de regressão, conforme apresentados na Fig. 01. Como pode ser verificado, o peso relativo do fígado teve um aumento linear ( $R^2 = 0,9109$ ), enquanto a porcentagem de cinzas diminuiu no mesmo grau ( $R^2 = 0,9373$ ). Já o peso relativo da moela teve uma resposta quadrática ( $R^2 = 0,8094$ ).



**Figura 01:** Peso relativo de fígado, de moela e teor de cinzas de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de quirera de arroz (QA).

Corroborando com os resultados obtidos no presente experimento, LONGO *et al.* (2005) verificaram um aumento no peso relativo do fígado aos quatro dias de idade de aves alimentadas com amido de mandioca em relação às alimentadas com amido de milho, ambos tratamentos não diferindo daqueles nos quais as aves foram alimentadas com dietas à base de milho e farelo de soja. Este aumento pode estar associado a um aumento no depósito de glicogênio hepático (GUYTON e HALL, 2006), ou a um aumento do metabolismo de carboidratos em detrimento ao de gorduras, uma vez que ao acrescentar mais QA na dieta foi observada uma diminuição lipídica da mesma (LEESON e SUMMERS, 2005).

No presente estudo, o aumento do nível de QA na dieta diminuiu o conteúdo de gordura, compensado pelo aumento do nível de amido. Tal resultado pode ser explicado pelo fato de que, segundo NOY e SKLAN (1995), a digestão do amido em aves é de aproximadamente 95% já aos quatro dias de idade, enquanto que a digestão da gordura é ineficiente na fase pré-inicial de frangos, uma vez que os pintos possuem baixa produção da enzima lipase pancreática e também baixa eficiência dos sais biliares (RUTZ *et al.*, 2005).

O peso relativo de moela apresentou efeito quadrático, reduzindo até o nível de 20% de QA, e mantendo-se constante posteriormente. Esse resultado concorda com BRUM JÚNIOR *et al.* (2007), que verificaram uma redução no rendimento de moela de frangos de corte aos 42 dias ao aumentar o nível de quirera de arroz na dieta. O menor desenvolvimento de moela pode ocorrer pela redução no tamanho das partículas e pelo grau de dureza da dieta, o que exige menos desenvolvimento da musculatura da mesma (DONADELLI *et al.*, 2019). Outro fator que pode ter contribuído para essa diminuição é a redução do teor de fibra bruta das dietas ao se aumentar o nível de quirera de arroz, como demonstrado por JIMÉNEZ-MORENO *et al.* (2010) onde pintinhos alimentados com dietas menos fibrosas e com partículas menores de ração tinham moelas e trato digestório menos pesados.

O teor de cinzas corporal, por sua vez, diminuiu linearmente com o aumento do nível de QA nas dietas. A porcentagem de cinzas de um tecido está relacionada com a quantidade de minerais depositados no mesmo e, segundo ROSTAGNO *et al.* (2017), a QA contém teores menores de ferro e zinco em relação ao milho, o que pode ter levado à diminuição no teor total de cinzas das carcaças dos frangos que foram alimentados com maiores teores de QA.

## CONCLUSÕES

A utilização de quirera de arroz em níveis crescentes de até 60% na dieta pré-inicial de frangos não promove modificações na carcaça das aves e nem no trato digestório. No entanto, promove aumento do peso relativo do fígado, reduz o teor de cinzas e afeta de modo quadrático o peso relativo da moela, reduzindo até o nível de 20% e mantendo-se constante posteriormente, até o nível de 60%.

## REFERÊNCIAS

BRUM JÚNIOR, S.B.; ZANELLA, I.; TOLEDO, G.S.P., XAVIER, E.G.; VIEIRA, T.A.; GONÇALVES, E.C.; HOMERO BRUM, J.L.S.O. Dietas para frangos de corte contendo quirera de arroz. *Ciência Rural*, v.37, n.5, p.1423–1429, 2007.

CARVALHO, A.V.; MATTIETTO, R.A.; BASSINELLO, P.Z.; KOAKUZU, S.N., RIOS, A.O.; MACIEL, R.A.; CARVALHO, R.N. Processing and characterization of extruded breakfast meal formulated with broken rice and bean flour. *Food Science and Technology*, v.32, p.515-524, 2012.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira. Companhia Nacional de Abastecimento, v.7, p.1–114, 2019.

DONADELLI, R.A.; STONE, D.A.; ALDRICH, C.G.; BEYER, R.S. Effect of fiber source and particle size on chick performance and nutrient utilization. *Poultry Science*, v.98, n.11, p.5820-5830, 2019.

FILGUEIRA, T.M.B.; FREITAS, E.R.; QUEVEDO FILHO, I.B.; FERNANDES, D.R.; WATANABE, P.H.; DE OLIVEIRA, A.N. Corn replacement by broken rice in meat-type quail diets. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v.16, n.4, p.345-350, 2014.

FREITAS, E.R.; FUENTES, M.D.F.F.; DOS SANTOS JÚNIOR, A.; GUERREIRO, M.E.F.; ESPÍNDOLA, G.B. Farelo de castanha de caju em rações para frangos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.6, p.1001-1006, 2006.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 11<sup>a</sup> ed., Pensilvânia: Elsevier, 2006. 115p.

JIMÉNEZ-MORENO, E.; GONZÁLEZ-ALVARADO, J.M.; GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, D.; LÁZARO, R.; MATEOS, G.G. Effects of type and particle size of dietary fiber on growth performance and digestive traits of broilers from 1 to 21 days of age. *Poultry Science*, v.89, n.10, p.2197-2212, 2010.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. *Commercial Poultry Nutrition*. 3<sup>a</sup> ed., Nottingham: University Press, 2005. 413p.

LONGO, F.A.; MENTEN, J.F.M.; PEDROSO, A.A.; FIGUEIREDO, A.N.; RACANICCI, A. M.C.; GAIOTTO, J.B.; SORBARA, J.O.B. Carboidratos na dieta pré-inicial de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.1, p.123–133, 2005.

MIR, N.A.; TYAGI, P.K.; BISWAS, A.K.; TYAGI, P.K.; MANDAL, A.B.; KUMAR, F.; DEO, C.; BISWAS, A. Effect of feeding broken rice and distillers dried grains with solubles in a flaxseed-based diet on the growth performance, production efficiency, carcass characteristics, sensory evaluation of meat, and serum biochemistry of broiler chickens. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, v.41, n.5, p.583-589. 2017.

NITSAN, Z.; BEN-AVRAHAM, G.; ZOREF, Z.; NIR, I. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. *British Poultry Science*, v.32, n.3, p.515–523. 1991.

NOY, Y; SKLAN, D. Digestion and absorption in the young chick. *Poultry Science*, v.74, n.2, p.366-373, 1995.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ROSTAGNO, H.S.; FERREIRA, R.A.; CARMO, H.M. Níveis de energia metabolizável para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade mantidos em ambiente termoneutro. *Revista Brasileira de*

Ciência Animal, v.31, n.1, p.21-28, 2021.

Zootecnia, v.29, p.1132-1140, 2000.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. Tabela Brasileira para Aves e Suínos. 2ª ed., Viçosa: Departamento de Zootecnia - UFV, 2005. 185p.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; HANNAS, M.I.; DONZELE, J.L.; SAKOMURA, N.S.; PERAZZO, F.G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M.L.; RODRIGUES, P.B.; OLIVEIRA, R.F.; BARRETO, S.L.T.; BRITO, C.O. Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos. 4ª ed., Viçosa: Departamento de Zootecnia - UFV, 2017. 488p.

RUTZ, F.; RECH, J.L.; XAVIER, E.G.; ANCIUTI, M.A.; ROSSI, P. Cuidados críticos na nutrição inicial de aves: Alternativas para melhorar o desempenho e o papel essencial dos nucleotídeos. In: 2º Simpósio Brasileiro Alltech, 1, 2005, Anais... Curitiba: Alltech. V1, p.20-39, 2005.

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

STRINGHINI, J.H.; DI RESENDE, A.; CAFÉ, M.B.; MOGYCA LEANDRO, N.S.; ANDRADE, M.A. Efeito do Peso Inicial dos Pintos e do Período de Fornecimento da Dieta Pré-Inicial sobre o Desempenho de Frangos de Corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.2, p.353-360, 2003.