

Desenvolvimento biométrico e desempenho de frangos de corte submetidos a diferentes períodos de jejum pós-eclosão

Biometric development and performance of broilers submitted to different periods of post-hatching fasting

Letícia Souza Silva CARVALHO¹; Camila Alves MACHADO¹; Naiara Simarro FAGUNDES¹; Fernanda Heloisa LITZ¹; Evandro de Abreu FERNANDES²

¹ Médica Veterinária do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais – MG, Brasil

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais – MG, Brasil

Resumo

Foram avaliados os efeitos do tempo de jejum pós-eclosão sobre a biometria dos órgãos do trato digestório e o desempenho zootécnico de frangos de corte. Foram utilizadas 640 aves, sexadas, distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro períodos de jejum pós-eclosão (0, 12, 24 e 36 horas) e quatro repetições de 40 aves cada (20 fêmeas e 20 machos). A avaliação do peso vivo e da biometria dos órgãos no alojamento das aves revelou perda de peso relativo do saco vitelino e que a redução no peso vivo nesta fase foi tanto maior quanto maior o tempo decorrido entre nascimento e alojamento. O jejum influenciou o peso relativo de todos os órgãos do trato digestório, exceto para esôfago + papo que permaneceram inalterados. Com o aumento do tempo de jejum houve aumento do peso relativo de proventrículo + moela, intestino delgado + pâncreas, intestino grosso e fígado + vesícula biliar. O peso vivo aos 7 e 21 dias de idade foi maior nas aves que permaneceram em restrição de 24 e 36 horas de jejum. Todavia, as demais variáveis de desempenho não foram influenciadas pelo jejum. Portanto, o uso de até 36 horas de jejum pós-eclosão afetou o desenvolvimento biométrico do trato digestório, no entanto, o desempenho zootécnico dos frangos de corte aos 42 dias de idade não foi influenciado pela restrição alimentar.

Palavras-chave: Biometria. Restrição Alimentar. Crescimento compensatório.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of fasting time on biometrics organ digestive tract and performance of broilers. A total of 640 sexed birds were, distributed according to a completely randomized design with four periods of fasting after hatching (0, 12, 24 and 36 hours) and four replicates of 40 birds each (20 females and 20 males). The evaluation of body weight and biometrics of the organs during the housing of the birds showed that there was loss of relative weight of the yolk sac and reduction in weight as they increased the time between birth and accommodation. Fasting influenced the relative weight of all of the digestive tract, except for esophagus + crop that remained unchanged. With the increasing fasting time there was an increase in relative weight of the proventriculus + gizzard, small intestine + pancreas, large intestine, liver + gallbladder. The live weight at 7 and 21 days of age was higher in birds that remained in restriction of 24 and 36 hours of fasting. However, the other performance variables were not affected by fasting compared with birds with no fasting. Therefore, the use of up to 36 hours post-hatching fasting affects the development biometric digestive tract, however the production performance of broiler at 42 days of age is not affected by food restriction.

Keywords: Biometrics. Fasting. Compensatory Growth.

Introdução

Na avicultura industrial, os incubatórios de produção de pintainhos de um dia, trabalham em um sistema conhecido como multiestágios, no qual os ovos provenientes de matrizes de diferentes idades, pesos e períodos de estocagem, são incubados juntos (MAIORKA et al., 2000). Essa prática quando asso-

Correspondência para:

Evandro de Abreu Fernandes
Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, UFU-MG
Rua Ceará, s/n, Bloco 2T, Jardim Umuarama
Caixa Postal 593, Uberlândia, MG
CEP 38400-902
e-mail: evandrof@umurara.ufu.br

Recebido: 20/02/2013

Aprovado: 28/08/2013

ciada à retirada de todos os pintainhos, ao mesmo tempo, do nascedouro, contribui para o aumento do assincronismo de eclosão dos animais, submetendo-os a períodos excessivos de jejum (TONA et al., 2003).

Os pintainhos podem ser submetidos a uma janela de nascimento que varia de 24 a 48 horas, o que determina um período de restrição alimentar e hídrico entre nascimento e alojamento. Dessa maneira, os pintainhos que eclodem primeiro podem sofrer diminuição de peso, menor ativação do sistema imunológico, expressão de enzimas digestivas e desenvolvimento dos órgãos, capazes de provocar efeitos negativos sobre o desempenho do frango e redução de produtividade (WILLWIMSEN et al., 2010).

Os efeitos negativos do jejum pós-eclosão estão diretamente relacionados a alterações nos processos fisiológicos de desenvolvimento e adaptação pós-eclosão que afetam o desenvolvimento gastrointestinal das aves. O menor desenvolvimento intestinal em aves recém-eclodidas e mantidas em restrição alimentar foi relatado por Maiorka et al. (2000), já a dificuldade de absorção dos nutrientes do saco vitelino e redução no peso de órgãos secretores (fígado, pâncreas e intestino) em pintainhos submetidos a 36 horas de jejum, com prejuízos no desempenho zootécnico dos frangos aos 42 dias de idade, foram constatados por Almeida et al. (2006) e por Gonzales et al. (2008).

O ganho de peso compensatório de aves submetidas a jejum pós-eclosão não é suficiente para corrigir o atraso no crescimento em decorrência da oferta tardia de alimento após o nascimento (LAURENTIZ et al., 2001; EL-HUSSEINY; ABOU EL-WAFA; EL-KOMY, 2008; GONZALES et al., 2008). No entanto, o desempenho das aves não foi prejudicado em intervalos de até 24 horas entre eclosão e fornecimento de água e alimento (OLIVEIRA, 2012).

Considerando a importância do arrojamento precoce no desenvolvimento e maturação dos órgãos do trato digestório e seus impactos sobre os índices zootécnicos, a presente pesquisa foi delineada para avaliar os efeitos de diferentes períodos de jejum pós-

eclosão, sobre o desenvolvimento biométrico do trato digestório e o desempenho zootécnico de frangos de corte criados até 42 dias de idade.

Material e Métodos

Os ovos, com peso médio de 70 gramas, provenientes de matrizes pesadas *Cobb Avian* – 48, com 50 semanas de idade, foram acondicionados em condições ideais de incubação (temperatura 37,5°C e umidade de 70%), em incubadora de estágio múltiplo. A entrada dos ovos na máquina de incubação foi planejada para obter pintainhos eclodidos 36, 24, 12 e zero horas, antes da data e hora marcada para o alojamento das aves na granja experimental. Com 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para o nascedouro, onde permaneceram em condições ideais até o nascimento, perfazendo um total de 504 horas de incubação. Após sexagem, os pintainhos foram pesados e vacinados contra as doenças de Gumboro e Marek, e mantidos em jejum no incubatório em sala climatizada com temperatura média de 32°C e umidade relativa de 60%.

O experimento foi conduzido em galpão experimental da fazenda do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, onde as aves foram alojadas em delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por quatro tempos de jejum pós-eclosão (0, 12, 24 e 36 horas) e quatro repetições. Para tanto, 640 aves foram alojadas em um galpão composto por 16 boxes (1,90 m x 1,50 m), contendo 20 machos e 20 fêmeas cada. O alojamento das aves marcou o primeiro dia de experimento.

Os boxes foram equipados com um bebedouro do tipo copo de pressão para a fase inicial, e um bebedouro do tipo pendular para o restante do período de criação, além de um comedouro tubular com capacidade para 25 quilos de ração. No alojamento das aves, o aquecimento foi efetuado por campânulas a gás, na razão de uma para cada quatro boxes. Nas fases de crescimento e final, a temperatura ambiente no interior do galpão foi controlada com o auxílio de ven-

tiladores e aspersores. No alojamento, os pintainhos foram pesados, e dez machos de cada tempo de jejum foram eutanasiados por atordoamento com éter sulfúrico e posterior deslocamento cervical, para determinação da biometria do trato digestório.

As dietas foram fornecidas *ad libitum*, divididas em quatro fases de acordo com a idade e foram formuladas de acordo com adaptações dos níveis nutricionais recomendados por Rostagno et al. (2005) (Tabela 1).

Os efeitos do jejum sobre o desenvolvimento do trato digestório foram determinados pela biometria dos órgãos. Para tanto, as aves sacrificadas foram necrop-

siadas para determinação dos pesos dos órgãos que compõem o trato digestório e divididos da seguinte forma: Saco vitelino (SV); Esôfago e Papo (E + P); Pró-ventrículo e Moela (P + M); Intestino Delgado e Pâncreas (ID+P); Intestino Grosso (IG); Fígado e Vesícula Biliar (F + VB). Após a eliminação do conteúdo de cada segmento, os pesos dos órgãos foram utilizados para o cálculo da biometria pela fórmula: [(peso do órgão / peso vivo) x 100], e expresso em porcentagem do peso vivo. Os dados de desempenho foram avaliados aos 7, 21 e 42 dias de idade das aves, quando foram avaliados o consumo de ração (CR = ração

Tabela 1 - Composição percentual e calculada das rações experimentais

Ingredientes		Pré-inicial (1-7d)	Inicial (8-21d)	Engorda (22-33d)	Abate (34-42d)
Milho		55,68	54,18	58,20	64,41
Farelo Soja		36,87	36,36	32,53	26,92
Óleo degomado soja		3,09	5,46	5,54	5,15
Fosfato Bicálcico		2,08	1,83	1,85	1,72
Calcário		0,91	0,95	0,84	0,83
Sal Comum		0,39	0,40	0,35	0,36
L-lisina		0,28	0,13	0,06	0,12
DL-Metionina		0,29	0,29	0,23	0,20
Premix vit. + mineral		0,401	0,401	0,402	0,303
Total	100	100	100	100	
Nutrientes					
Energia Metab. (kcal/kg)		2960	3050	3150	3200
Proteína Bruta (%)		22,90	22,83	19,73	18,31
Lisina (%)		1,46	1,30	1,19	1,14
Metionina (%)		0,69	0,58	0,55	0,53
Met+Cist.(%)		1,05	0,93	0,87	0,75
Cálcio (%)		0,95	0,90	0,84	0,80
Fósforo disponível (%)		0,47	0,45	0,42	0,39
Sódio (%)		0,22	0,22	0,21	0,2

¹ MC-Mix Frango Inicial 4 kg – Composição por quilo de produto - Vit-A 2.750.000UI; D3 500.000UI; E 4.000 mg; K₃ 375 mg; B₁ 300 mg; B₂ 1.125 mg; B₆ 500 mg; B₁₂ 4.000 mcg; Niacina 8.750 mg; Pantotenato cálcio 2.500 mg; Ácido Fólico 100 mg; Biotina 15 mg; Se 62,5 mg; Metionina 420 g; Colina 65.000 mg; Fe 7.500 mg; Cu 2.250 mg; Mn 15.000 mg; Zn 15.000 mg; I 250 mg; Promotor 96 g; Coccidiostático 93,75 g; Antioxidante 30 g.

² MC-Mix Frango Engorda 4 kg – Composição por quilo de produto - Vit-A 2.250.000UI; D3 400.000UI; E 3.500 mg; K₃ 375 mg; B₁ 250 mg; B₂ 1.000 mg; B₆ 450 mg; B₁₂ 3.000 mcg; Niacina 7.500 mg; Pantotenato cálcio 2.250 mg; Ácido Fólico 75 mg; Biotina 12,5 mg; Se 62,5 mg; Metionina 386 g; Colina 54.600 mg; Fe 7.500 mg; Cu 2.250 mg; Mn 15.000 mg; Zn 15.000 mg; I 250 mg; Promotor 96 g; Coccidiostático 93,75 g; Antioxidante 30 g.

³ MC-Mix Frango Abate 3 kg – Composição por quilo de produto - Vit-A 900.000UI; D3 150.000UI; E 1.500 mg; K₃ 150 mg; B₁ 90 mg; B₂ 300 mg; B₆ 120 mg; B₁₂ 900 mcg; Niacina 1.500 mg; Pantotenato cálcio 1.200 mg; Biotina 4,5 mg; Se 60 mg; Metionina 301 g; Colina 43.680 mg; Fe 7.500 mg; Cu 2.250 mg; Mn 15.000 mg; Zn 15.000 mg; I 250 mg; Antioxidante 30 g.

consumida no período total). Foram descontadas as sobras de ração ao final de cada fase, peso vivo médio final de cada fase (o peso do lote por boxe foi dividido pelo número total de aves para determinação do peso vivo médio), conversão alimentar (CA = consumo de ração/ganho de peso. Foi considerado o peso das aves mortas e descontado o peso inicial) e a viabilidade (VB = 100-mortalidade (%)). Todas as variáveis de desempenho foram expressas em períodos acumulados. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a cinco por cento de significância, pelo programa estatístico SISVAR.

Resultados

Como esperado, pintainhos submetidos a jejum pós-eclosão apresentaram redução de peso vivo (PV) à medida que se intensificou a restrição alimentar

(Tabela 2), assim como houve diminuição de reservas do saco vitelino (SV), em aves sem jejum em comparação com jejum de 24 e 36 horas. A proporção de esôfago e papo (E + P) não sofreu influência dos tempos de jejum pós-eclosão. No entanto, proventrículo e moela (P + M), fígado + vesícula biliar (F + VB) e o comprimento do trato gastrintestinal (TGI) apresentaram aumento percentual em relação ao peso vivo, a partir de 12 horas de jejum, enquanto intestino delgado + pâncreas (ID + P) e intestino grosso (IG) tiveram sua proporção aumentada com 24 horas de jejum, mantendo-se constante com 36 horas de restrição.

Das variáveis de desempenho avaliadas, apenas o peso vivo das aves foi influenciado ($p < 0,05$) pelo jejum pós-eclosão (Tabela 3). Aos sete dias de idade, as aves submetidas a jejum de 24 e 36 horas apresentaram maior peso vivo do que aquelas não submetidas à restrição. O mesmo comportamento foi observado

Tabela 2 – Valores médios do peso vivo (PV, g) e biometria dos órgãos (%) para saco vitelino (SV), esôfago e papo (E + P), proventrículo e moela (P + M), intestino delgado e pâncreas (ID + P), intestino grosso (IG) e fígado com vesícula biliar (F + VB), e comprimento do tubo digestório (TGI) pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum (0, 12, 24 e 36 horas)

Jejum	PV (g)	SV (%)	E + P (%)	P + M (%)	ID + P (%)	IG (%)	F + VB (%)	TGI (cm)
0 hora	49,09 ^a	15,03 ^a	1,31 ^a	5,15 ^c	1,88 ^b	1,18 ^c	2,39 ^c	9,52 ^c
12 horas	48,04 ^b	11,16 ^{ab}	1,34 ^a	6,17 ^b	2,33 ^b	1,41 ^{bc}	3,55 ^b	11,24 ^b
24 horas	46,53 ^c	8,78 ^b	1,35 ^a	7,00 ^a	3,12 ^a	2,01 ^{ab}	3,64 ^{ab}	13,48 ^a
36 horas	45,03 ^d	6,48 ^b	1,47 ^a	7,37 ^a	3,02 ^a	2,21 ^a	4,05 ^a	14,08 ^a
CV (%)	5,97	25,93	16,63	10,04	20,36	36,39	11,46	10,36

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 3 – Valores médios de peso vivo (PV, g), consumo de ração (CR, g), conversão alimentar real (CA, g/kg) e viabilidade (VB, %) (percentual), aos 7, 21 e 42 dias de idade, de frangos de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão (0, 12, 24 e 36 horas)

Jejum (horas)	7 dias				21 dias				42 dias			
	PV	CR	CA	VB	PV	CR	CA	VB	PV	CR	CA	VB
0	172 ^b	196 ^a	1,49 ^a	97,57 ^a	894 ^b	1312 ^a	1,46 ^a	96,76 ^a	2445 ^a	3971 ^a	1,68 ^a	94,33 ^a
12	182 ^{ab}	203 ^a	1,50 ^a	100,00 ^a	943 ^{ab}	1326 ^a	1,47 ^a	99,37 ^a	2436 ^a	3640 ^a	1,53 ^a	97,50 ^a
24	182 ^a	210 ^a	1,57 ^a	98,12 ^a	956 ^a	1341 ^a	1,41 ^a	98,12 ^a	2482 ^a	4296 ^a	1,76 ^a	96,87 ^a
36	191 ^a	197 ^a	1,32 ^a	98,08 ^a	950 ^{ab}	1357 ^a	1,42 ^a	96,79 ^a	2533 ^a	4361 ^a	1,80 ^a	93,62 ^a
CV (%)	2,38	8,46	9,96	1,61	3,04	1,87	4,05	2,75	5,04	11,59	11,22	3,79

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

para as aves com 21 dias, todavia, aos 42 dias não houve diferença significativa no peso vivo das aves em relação aos diferentes tratamentos.

Discussão

A redução de peso vivo dos pintainhos submetidos a jejum ocorreu devido à maior utilização das reservas do saco vitelino (Tabela 2), perdas de excreções digestivas e renais, e desidratação que são mais acentuadas nesta fase (LEU et al., 2002). Resultados semelhantes foram descritos previamente, nos quais foi observada diminuição do peso vivo em aves submetidas à restrição alimentar pós-eclosão (FISHER DA SILVA, 2001; ALMEIDA et al., 2006; PEDROSO et al., 2006; EL-HUSSEINY; ABOU EL-WAFA; EL-KOMY, 2008).

O jejum alimentar também influenciou a biometria do trato digestório, no qual se observou maior desenvolvimento de alguns segmentos e glândulas anexas (Tabela 2). Resultados semelhantes foram descritos por Junqueira et al. (2001) e Maiorka et al. (2003), que relataram que os pesos de proventrículo, moela, intestino delgado, fígado e intestino aumentaram mais rapidamente que o peso corporal das aves submetidas a jejum. Após a eclosão, a maior demanda energética e proteica das aves é direcionada para o desenvolvimento do trato digestório, principalmente intestinos (FISHER DA SILVA, 2001), sendo que este crescimento preferencial ocorre tanto na presença quanto na ausência de alimentos (LAURENTIZ et al., 2001). Quando esses nutrientes não são fornecidos na dieta, os neonatos utilizam as reservas do saco vitelino como suplemento energético e proteico para o crescimento intestinal, o que pode explicar a maior proporção dos segmentos P + M, ID + P, IG, F + VB e comprimento TGI de aves submetidas a jejum. A priorização do crescimento do tubo digestório com o jejum pós-eclosão contribui para melhoria da capacidade das aves ingerirem alimentos, concorrendo para a ocorrência de ganho compensatório (LIPPENS; HUYGHEBAERT, 2002) em relação àquelas que não sofreram restrição.

Durante a fase de crescimento das aves, observou-se que os pintainhos alojados com 24 e 36 horas de jejum foram mais pesados aos sete dias de vida, se comparados àquelas não submetidas ao jejum (Tabela 3). O maior peso das aves submetidas a jejum pode ser explicado pelo aumento em alguns segmentos do trato digestório e glândulas anexas durante a fase inicial. Todavia, aos 42 dias de idade as aves dos diferentes tratamentos apresentaram pesos semelhantes, o que sugere que o jejum pós-eclosão de até 36 horas, quando as aves foram mantidas em ambiente de incubatório, não comprometeu o desempenho final dos frangos.

Não houve efeito dos períodos de jejum sobre o consumo de ração das aves àquelas alojadas logo após o nascimento, aos sete, 21 e 42 dias (Tabela 3). Esse resultado sugere que o período de jejum entre o nascimento e o alojamento não afetou o desempenho dos frangos de corte, o que é similar aos resultados de Baião e Cançado (1998). Todavia, resultados diferentes foram relatados por Teixeira et al. (2009), os quais avaliaram que o tempo de jejum afetou significativamente o consumo de ração das aves.

A conversão alimentar foi similar entre animais alojados logo após eclosão e os submetidos a jejum (Tabela 3). Esse resultado é similar aos de Leu et al. (2002), que não observaram diferenças na conversão alimentar das aves submetidas a 10 ou 14 horas de jejum. No entanto, Pedroso et al. (2006) relataram melhora de conversão alimentar aos 21 dias de idade em frangos submetidos a jejum nas primeiras 48 horas de vida, em relação àquelas que tiveram acesso imediato a alimentação após a eclosão. Apesar de ser um resultado divergente, observa-se que o tempo de jejum testado foi 12 horas mais longo do que o maior tempo testado neste estudo, não invalidando nossa observação de que o jejum até 36 horas após a eclosão, não afetou a eficiência alimentar dos frangos ao longo de toda a fase de criação. A viabilidade não foi afetada pelo tempo de jejum pós-eclosão. Esse resultado é semelhante ao relatado por Almeida et al. (2006), que não observaram efeito dos tempos de jejum sobre

a referida variável. A ausência de diferença entre as variáveis de desempenho aos 42 dias de idade sugere que as aves submetidas a jejum pós-eclosão apresentaram recuperação dos índices zootécnicos após o período de jejum. OLIVEIRA (2012) demonstrou que apesar de haver influência do jejum pós-eclosão na fase inicial, os índices zootécnicos se igualam ao longo da vida das aves, indicando que houve recuperação das aves e equiparação das características de desempenho avaliadas. Resultados distintos foram descritos por Almeida et al. (2006) que verificaram redução de ganho de peso e consumo de ração em aves submetidas a jejum, no entanto, a conversão alimentar e a viabilidade foram iguais em aves submetidas ou não a restrição alimentar. Aves submetidas a jejum pós-eclosão parecem apresentar comportamento semelhante ao daquelas submetidas à restrição na fase pré-inicial, uma vez que foi relatada a ocorrência de

crescimento compensatório após um período de restrição alimentar (LEU et al., 2002; TEIXEIRA et al., 2009). O crescimento compensatório é um fenômeno que modifica o padrão de crescimento das aves, que durante o período de restrição apresentam peso reduzido, diminuindo a exigência de manutenção. Quando o alimento é fornecido, essa modificação determina maior eficiência do uso de nutrientes para o crescimento, o que justifica a recuperação no ganho de peso e a equiparação das demais características de desempenho estudadas (FURLAN et al., 2001).

Conclusão

O período de até 36 horas de jejum pós-eclosão influencia o desenvolvimento biométrico dos órgãos do trato digestório, todavia, o desempenho dos frangos de corte até os 42 dias de idade não é afetado pela restrição alimentar.

Referências

- ALMEIDA, J. G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; MACARI, M.; FURLAN, R. L. Efeito do jejum no intervalo entre o nascimento e o alojamento sobre o desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades. *Archives of Veterinary Science*, v. 11, n. 2, p. 50-54, 2006.
- BAIÃO, N. C.; CANÇADO, S. V. Efeito do intervalo entre nascimento e o alojamento de pintos sobre o desempenho dos frangos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 50, n. 2, p. 191-194, 1998.
- EL-HUSSEINY, O. M.; ABOU EL-WAFA, S.; EL-KOMY, H. M. A. Influence of fasting or early feeding on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, v. 7, n. 3, p. 263-271, 2008.
- FISHER DA SILVA, A. V. **Efeitos da restrição alimentar precoce e da glutamina no desempenho e na mucosa intestinal em frangos**. 2001. 77 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- FURLAN, R. L.; CARVALHO, N. C.; MALHEIROS, E. B.; MACARI, M. Efeito da restrição alimentar inicial e da temperatura ambiente sobre o desenvolvimento de vísceras e ganho compensatório em frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 53, n. 4, p. 1-9, 2001.
- GONZALES, E.; STRINGHINI, J. H.; DAHLKE, F.; CUNHA, W. C. P.; XAVIER, S. A. G. Productive consequences of fasting neonatal chicks of different genetic constitutions for growing. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 10, n. 4, p. 253-256, 2008.
- JUNQUEIRA, O. M.; ARAÚJO, L. F.; ARAÚJO, C. S. S.; FARIA, D. E.; LAURENTIZ, A. C.; DAHLKE, F. Desempenho de frango de corte alimentado com ovo em pó. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 3, n. 1, p. 65-73, 2001.
- LAURENTIZ, A. C.; SILVA-FILARDI, P. P.; SERRANO SUGETA, S. M.; MAIORKA, A. Utilização de ácido acético via água de bebida durante a primeira semana em frangos de corte. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v. 3, p. 23, 2001. Supl. 3.
- LEU, W. M. K.; COTTA, J. T. B.; OLIVEIRA, A. I. G.; RODRIGUES, P. B. Desempenho de frangos submetidos à restrição alimentar na fase inicial em diferentes sistemas de criação. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 26, n. 3, p. 610-617, 2002.
- LIPPENS, M. G.; HUYGHEBAERT, G. G. The efficiency of nitrogen retention during compensatory growth of food-restricted broilers. *British Poultry Science*, v. 43, p. 669-676, 2002.
- MAIORKA, A.; LUQUETTI, B. C.; ALMEIDA, J. G.; MACARI, M. Idade da matriz e qualidade do pintinho. In: MACARI, M.; GONZÁLES, E. **Manejo da incubação**. Campinas: Facta, 2003. p. 361-377.
- MAIORKA, A.; SILVA, A. V. F.; SANTIN, E.; BORGES, S. A.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 52, n. 5, p. 487-490, 2000.
- OLIVEIRA, C. E. C. **Efeito do jejum alimentar durante a janela de nascimento em frangos**. 2012. 45 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- PEDROSO, A. A.; BARBOSA, C. E.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; BARBOSA, V. T. Intervalo entre a retirada do nascedouro e o alojamento de pintos de diferentes pesos oriundos de matrizes jovens. *Ciência Rural Brasileira*, v. 7, n. 3, p. 249-256, 2006.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, L. S. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186 p.

TEIXEIRA, E. N. M.; DA SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P.; MARTINS, T. D. D.; GIVISIEZ, D. A. F. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão de ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 314-322, 2009.

TONA, K.; BAMELIS, F.; KETELAERE, B.; BRUGGEMAN, V.; MORAES, V. M. B.; BUYSE, J.; ONAGBESAN, O.; DECUYPERE, E. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. **Poultry Science**, v. 82, n. 5, p. 736-741, 2003.

WILLEMSSEN, H.; KAMERS, B.; DAHLKE, F.; HAN, H.; SONG, Z.; ANSARI PIRSARAEI, Z.; TONA, K.; DECUYPERE, E.; EVERAERT, N. Delay in feed access and spread of hatch: importance of early nutrition. **World's Poultry Science Journal**, v. 66, p. 177-188, 2010.