

USO DA ALBUMINA NA ALIMENTAÇÃO *IN OVO* DE EMBRIÕES AVÍCOLAS SOBRE A ECLODIBILIDADE, MORTALIDADE EMBRIONÁRIA E PESO DO PINTO

Fernanda Moura Fernandes Silva¹, Frank George Guimarães Cruz¹,
Marco Antônio de Freitas Mendonça¹, Pedro Gabriel Carneiro de Andrade¹,
Lucas de Almeida dos Reis¹, João Paulo Ferreira Rufino¹,
Lucas Duque Melo¹, Ana Paula Guimarães Cruz Costa^{2*}

¹Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* Marechal Rondon, Marechal Rondon/PR

*Autor para correspondência: anapaulagcruz1@gmail.com

Apresentado no
19º Seminário Técnico Científico de Aves, Suínos e Peixes
5º Congresso de Zootecnia de Precisão
AveSui 2020 – 29 de setembro a 01 de outubro de 2020 – Lar Centro de Eventos /
Medianeira - PR, Brasil

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do uso de albumina na alimentação *in ovo* de embriões Rhode Island Red. Foram utilizados 300 ovos Rhode Island Red (matrizes com 73 semanas), sendo estes identificados e distribuídos na incubadora. Os tratamentos foram constituídos por dois controles experimentais (ovo íntegro e solução salina a 0,5%) e cinco soluções contendo 0,5% de NaCl + níveis crescentes de albumina (0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0% e 2,5%). Com 16 dias de incubação, os ovos foram pesados, higienizados e perfurados na região da câmara de ar, sendo as soluções injetadas na região do âmnio e o orifício da casca imediatamente lacrado com parafina fundida. Após 21 dias, foram avaliados a eclodibilidade, mortalidade embrionária em diferentes estágios, peso do pinto e correlação pinto/ovo. Os dados coletados foram submetidos à ANOVA e, se considerados significativos ($p < 0,05$), a análise de regressão polinomial. Nos resultados de eclodibilidade, embriões dos controles experimentais e aqueles inoculados com 0,5% de albumina apresentaram maior nascimento. Entretanto, a partir do nível de 1,0% de albumina houve um aumento significativo ($p < 0,05$) da mortalidade intermediária, tardia e pós-bicagem dos embriões. Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) sobre o peso do pinto e a correlação pinto-ovo. Concluiu-se que o uso da albumina na alimentação *in ovo* afetou diretamente a eclodibilidade e a mortalidade dos embriões avícolas, com o uso de até 0,5% apresentando os melhores resultados. Níveis elevados de albumina causaram um aumento significativo da mortalidade embrionária em diferentes estágios, porém sem afetar o peso do pinto ao nascer.

PALAVRAS-CHAVE: incubação, matrizes, avicultura, inoculação.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effects of the albumin to *in ovo* feeding of Rhode Island Red embryos. 300 Rhode Island Red fertile eggs (breeds with 73-weeks old) were used, being identified and distributed in an incubator machine. The treatments consisted by two controls (intact egg and saline solution at 0.5%) and five solutions containing 0.5% NaCl + increasing levels of albumin (0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% and 2.5%). After 16 days of incubation, the eggs were weighed, cleaned and drilled in the air chamber, being the solutions injected into the amnion and the shell hole immediately sealed with fused paraffin. After 21 days, hatchability, embryonic mortality in different stages, chick weight and chick/egg

correlation were evaluated. The collected data were submitted to ANOVA and, if considered significant ($p < 0.05$), to the polynomial regression analysis. In hatchability results, embryos from experimental controls and those inoculated with 0.5% albumin presented greater birth. However, from the 1.0% albumin level, there was a significant increase ($p < 0.05$) in intermediate, late and post-pipped embryo mortality. There was no significant effect ($p > 0.05$) on the chick weight and the chick-egg correlation. It was concluded that the use of albumin to *in ovo* feeding directly affected the hatchability and embryo mortality of poultry embryos, with the use up to 0.5% presenting better results. Higher levels of albumin caused a significant increase in embryo mortality at different stages, but without affect the chick's weight at birth.

KEYWORDS: incubation, breeding stock, poultry, inoculation..

INTRODUÇÃO: A alimentação *in ovo* na fase pré-eclosão é uma das biotecnologias mais utilizadas pela indústria avícola (KLASING, 1998). Esta técnica baseia-se no princípio do fornecimento de nutrientes para o pintinho durante o seu desenvolvimento embrionário, com a finalidade de aumentar o estado nutricional do embrião, além de permitir a introdução de nutrientes específicos em contato com as células do intestino, melhorando, assim, a capacidade de digerir alimentos pelo neonato, pois após a eclosão, as aves apresentam funções digestivas limitadas, o que diminui, inicialmente, a disponibilidade de nutrientes para seu crescimento e as tornam susceptíveis à colonização de patógenos (CAMPOS *et al.*, 2011). Biologicamente, administrar nutrientes em ovos embrionados é viável, pois o desenvolvimento do sistema gastrointestinal acontece ao longo de toda a incubação, embora suas habilidades funcionais só comecem a desenvolver a partir do décimo quinto dia de incubação, quando o embrião inicia a ingestão oral do líquido amniótico (CAMPOS *et al.*, 2011). Neste sentido, diversos estudos foram realizados com alimentação em ovos embrionados durante o período de incubação, administrando aminoácidos (OHTA *et al.*, 2001), vitaminas (IPEK *et al.*, 2004), ou carboidratos (UNI *et al.*, 2005) com o objetivo de suplementar o embrião e estimular o aumento do peso ao eclodir e o desempenho após a eclosão. Neste contexto, destacam-se às proteínas plasmáticas, que exercem funções relacionadas a manutenção da pressão osmótica do plasma, o transporte de substâncias a través do corpo (hormônios, minerais), a imunidade, a ação tampão e a regulação das enzimas (SWENSON e O'REECE, 1996). Considerando o exposto, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos do uso de albumina na alimentação *in ovo* de embriões Rhode Island Red sobre a eclodibilidade, peso do pinto e mortalidade embrionária.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado nas instalações do Setor de Avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil. O protocolo experimental do estudo foi aprovado ao Comitê de Ética em Uso de Animais (protocolo nº 013/2019) da mesma instituição. Foram utilizados 300 ovos oriundos de matrizes Rhode Island Red com 73 semanas de idade. Os ovos foram identificados e distribuídos em incubadoras com compartimentos regulados a 37,5° C e a 65% de temperatura e umidade relativa do ar, respectivamente. As incubadoras automáticas realizavam viragem dos ovos em intervalos de uma hora. Os tratamentos foram constituídos

por dois controles experimentais (ovo íntegro e solução salina – solução de 0,5% de NaCl) e cinco soluções contendo NaCl + albumina (S1 – solução contendo 0,5% de NaCl e 0,5 % de albumina; S2 – solução contendo 0,5% de NaCl e 1,0 % de albumina; S3 – solução contendo 0,5% de NaCl e 1,5 % de albumina; S4 – solução contendo 0,5% de NaCl e 2,0 % de albumina e S5 – solução contendo 0,5% de NaCl e 2,5 % de albumina). Em cada tratamento, foram utilizados 35 ovos, sendo a albumina utilizada procedente da Midway International Labs Ltda e denominada como pura e micronizada. Quando os ovos completaram 16 dias de incubação, estes foram pesados, higienizados e perfurados na região da câmara de ar, evitando-se perfurar a membrana interna da casca. As soluções foram injetadas na região do alantóide utilizando-se seringas com agulha 7 x 2,5 mm, com o orifício da casca imediatamente lacrado com parafina fundida para evitar exposição prolongada do embrião. Após 21 dias (± 504 horas) de incubação, os pintinhos e ovos não eclodidos foram retirados da máquina para avaliação do peso do pintinho ao nascer, correlação peso do pinto / peso do ovo, percentual de eclodibilidade e a mortalidade embrionária considerando os seguintes períodos: mortalidade intermediária (percentual de pintos e/ou embriões mortos entre 16 e 18 dias de incubação), mortalidade tardia (percentual de pintos e/ou embriões mortos entre 19 e 21 dias de incubação, sem bicagem da casca do ovo) e mortalidade pós-bicagem (percentual de pintos e/ou embriões mortos entre 19 e 21 dias de incubação, com bicagem da casca do ovo), peso do pinto (g) e correlação pinto/ovo (peso do pinto/peso do ovo). A análise estatística foi realizada pelo programa computacional Statistical Analysis System (2008) e as estimativas dos tratamentos submetidas à ANOVA e, se considerados significativos ($p < 0,05$), subsequentemente a análise de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Estudos relataram que a alimentação *in ovo* no estágio final de incubação, conforme usado em nosso método, pode fornecer melhores efeitos do que no estágio inicial, incluindo maior eclodibilidade (UNI *et al.*, 2005). A diferença significativa na eclodibilidade entre os grupos injetados *in ovo* observados neste estudo e em outros estudos (SALMANZADEH *et al.*, 2016; EL-KHOLY *et al.*, 2019; KOP-BOZBAY e OCAK, 2019), indica que o tipo de nutriente, sua função metabólica e como este afeta a osmolaridade da solução injetável são as principais causas de alterações na eclodibilidade e mortalidade intermediária dos embriões avícolas. Nos resultados de eclodibilidade ($y = -1,1244x^2 + 4,5963x + 12,05$; $R^2 = 0,84$), embriões provenientes do ovo íntegro e inoculados com 0,5% de albumina apresentaram maior percentual de nascimento. Entretanto, a partir do nível de 1,0% de albumina houve um aumento significativo ($p < 0,05$) da mortalidade intermediária ($y = -0,4433x^2 + 1,85252x + 45,7257$; $R^2 = 0,81$), mortalidade tardia ($y = -0,4433x^2 + 1,85252x + 45,7257$; $R^2 = 0,81$) e mortalidade pós-bicagem ($y = 3,8925x + 0,26$; $R^2 = 0,83$) dos embriões.

Tabela 1. Eclodibilidade (ECLOD), mortalidade intermediária (INT), mortalidade tardia (TAR), mortalidade pós-bicagem (BIC), peso do pinto e correlação pinto-ovo de embriões alimentados *in ovo* com diferentes concentrações de albumina.

Tratamentos	ECLOD (%)	INT (%)	TAR (%)	BIC (%)	Peso do Pinto (g)	Correlação Pinto-Ovo
Ovo íntegro	65,69	17,16	8,66	8,49	38,97	0,77
Controle	71,40	17,16	8,66	2,78	39,16	0,78

0,5% Alb.	70,90	17,16	9,16	2,78	37,70	0,75
1,0% Alb.	57,21	25,81	11,43	5,55	36,63	0,77
1,5% Alb.	41,47	37,09	15,72	5,72	36,72	0,76
2,0% Alb.	19,95	45,75	25,81	8,49	36,72	0,72
2,5% Alb.	28,61	28,59	31,37	11,43	38,41	0,75
P-valor	0,01	0,01	0,01	0,03	0,54	0,89
Efeito	Q	Q	LP	LP	ns	Ns
CV (%)	4,13	8,70	8,07	6,41	7,09	9,26

CV - Coeficiente de variação. Q - Quadrático. LP - Linear positivo. ns - não significativo.

Os resultados de eclodibilidade e mortalidade embrionária obtidos corroboram os observados por Pedroso *et al.* (2006), relatando maior mortalidade embrionária quando uma solução de glicose foi injetada no líquido amniótico de embriões com 16 dias de idade. Segundo esses autores, os nutrientes injetados no ovo que apresentam alta energia livre podem causar alta osmolaridade na solução inoculada. Assim, essas soluções afetam diretamente o desenvolvimento embrionário, sugerindo que a menor eclodibilidade e a alta mortalidade intermediária dos embriões submetidos a soluções contendo altos níveis de albumina neste estudo podem ter sido ocasionados pelo desequilíbrio do equilíbrio osmótico (UNI e FERKET, 2004). Kornasio *et al.* (2011) relataram que a injeção de nutrientes no saco amniótico antes da eclosão favorece o crescimento de frangos de corte, considerando que o peso corporal e o músculo são afetados apenas marginalmente em tenra idade. E como os embriões modernos mostram uma alta exigência de energia, nossa hipótese era que a injeção de albumina no líquido amniótico de embriões em estágio avançado levaria ao seu consumo, absorção intestinal e circulação a áreas de armazenamento de gordura, como o saco vitelino, facilitando o catabolismo de ácidos graxos para energia. Além disso, as reservas mais altas de glicogênio provavelmente reduziram a necessidade de síntese de glicose via gliconeogênese a partir de proteínas musculares, concentrando as reservas de energia disponíveis para o desenvolvimento muscular (KORNASIO *et al.*, 2011; RUFINO *et al.*, 2019). Entretanto, não houve efeito significativo ($p > 0,05$) do uso de albumina em soluções para alimentação *in ovo* sobre o peso do pinto e a correlação pinto-ovo.

CONCLUSÕES: O uso da albumina na alimentação *in ovo* afetou diretamente a eclodibilidade e a mortalidade dos embriões avícolas, com o uso de até 0,5% apresentando os melhores resultados. Quando os ovos foram inoculados com soluções contendo níveis elevados de albumina, houve um aumento significativo da mortalidade embrionária em diferentes estágios, porém sem afetar o peso do pinto ao nascer.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, A.M.A.; ROSTAGNO, H.S.; GOMES, P.C.; SILVA, E.A.; ALBINO, L.F.T.; NOGUEIRA, E.T. Efeito da inoculação de soluções nutritivas *in ovo* sobre a eclodibilidade e o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1712-1717, 2011.

EL-KHOLY, M.S.; IBRAHIM, Z.A.E.G.; EL-MEKKAWY, M.M.; ALAGAWANY, M. Influence of *in ovo* administration of some water-soluble vitamins on hatchability traits, growth, carcass traits and blood chemistry of Japanese quails. **Annals of Animal Science**, v. 19, p. 97-111, 2019.

IPEK, A.; SAHAN, U.; YILMAZ, B. The effect of *in ovo* ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight. **Archiv für Geflügelkunde**, v. 68, n. 3, p. 132-135, 2004.

KLASING, K.C. **Comparative Avian Nutrition**. Wallingford: Cab International. 1998.

KOP-BOZBAY, C.; OCAK, N. *In ovo* injection of branched-chain amino acids: Embryonic development, hatchability and hatching quality of turkey poults. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 103, p. 1135-1142. 2019.

KORNASIO, R.; HALEVY, O.; KEDAR, O.; UNI, Z. Effect of *in ovo* feeding and its interaction with timing of first feed on glycogen reserves, muscle growth, and body weight. **Poultry Science**, v. 90, p. 1467-1477, 2011.

OHTA, Y.; KIDD, M.P.; ISHIBASHI, T. Embryo growth and amino acid concentration profiles of broiler breeder eggs, embryos and chicks after *in ovo* administration of amino acids. **Poultry Science**, v. 80, p. 1430-1436, 2001.

PEDROSO, A.A.; CHAVES, L.S.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; STRINGHINI, J.H.; MENTEN, J.F.M. Glutamine as broilers embryos nutrient. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 8, p. 43-49. 2006.

RUFINO, J.P.F.; CRUZ, F.G.G.; COSTA, V.R.; SILVA, A.F.; MELO, L.D.; BEZERRA, N.S. Effect of *in ovo* feeding of l-glutamine to chick embryos. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 21, p. 1-8, 2019.

SALMANZADEH, M.; EBRAHIMNEZHAD, Y.; SHAHRYAR, H.A.; GHALEH-KANDI, J.G. The effects of *in ovo* feeding of glutamine in broiler breeder eggs on hatchability, development of the gastrointestinal tract, growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. **Archives Animal Breeding**, v. 59, p. 235-242, 2016.

Santos, T.T.; Corzo, A.; Kidd, M.T.; McDaniel, C.D.; Torres Filho, R.A.; Araújo, L.F. Influence of *in ovo* inoculation with various nutrients and egg size on broiler performance. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 19, p. 1-12, 2010.

Swenson, M.; O'Reece, W. **Dukes: Fisiologia dos animais domésticos**. Cornell University Press, 1996.

UNI, Z.; FERKET, P.R. Methods for early nutrition and their potential. **World's Poultry Science Journal**, v. 60, p. 101-111, 2004.

UNI, Z.; FERKET, P.R.; TAKO, E.; KEDAR, O. *In ovo* feeding improves energy status of late-term chicken embryos. **Poultry Science**, v. 84, p. 764-770, 2005.