



Avaliação Comparativa dos Sistemas de Incubação de Estágio Único e Múltiplo Estágio sobre a Eclodibilidade, a Qualidade do Pinto de um Dia e o Desempenho Inicial de Frangos de Corte

Comparative Evaluation of Single-Stage and Multi-Stage Incubation Systems Regarding Hatchability, Day-Old Chick Quality, and Early Performance of Broiler Chickens

Andressa Poletto da Rosa

Medicina Veterinária, Atitus Educação.

Gustavo Garbin

Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo (UPF).

Júnior Cesar Ferron

Resumo: A incubação artificial desempenha papel fundamental na produção de frangos de corte, uma vez que as condições incubatórias influenciam o desenvolvimento embrionário, a qualidade do pinto de um dia e o desempenho das aves após o alojamento. O objetivo deste estudo foi comparar, em condições comerciais, os sistemas de incubação de estágio único e de estágio múltiplo quanto à eclodibilidade, aos achados do embriodiagnóstico, à qualidade do pinto de um dia e ao desempenho inicial de frangos de corte. Foram avaliados três ciclos consecutivos de incubação com ovos férteis provenientes de matrizes Cobb® de 60 a 62 semanas de idade, distribuídos entre os dois sistemas. Ao final de cada ciclo, foram determinados os índices de eclodibilidade, foi realizado o embriodiagnóstico dos ovos não eclodidos e foi avaliada a qualidade dos pintos. Posteriormente, acompanhou-se o desempenho das aves até os 14 dias de idade. A eclodibilidade sobre ovos férteis foi semelhante entre os sistemas, com 85,78% no estágio único e 85,16% no estágio múltiplo. Descritivamente, os pintos provenientes do estágio único apresentaram menor frequência de alterações umbilicais, menor mortalidade até os 14 dias e maior peso corporal nessa idade. Os resultados indicam que a análise isolada da eclodibilidade não representa integralmente a eficiência do processo, sendo necessária a avaliação conjunta do embriodiagnóstico, da qualidade do pinto e do desempenho inicial.

Palavras-chave: desempenho; eclodibilidade; embriodiagnóstico; incubação; ovos férteis.

Abstract: Artificial incubation plays a fundamental role in broiler production because incubation conditions influence embryonic development, day-old chick quality, and post-hatch performance. This study compared, under commercial conditions, single-stage and multi-stage incubation systems regarding hatchability, embryo diagnosis findings, day-old chick quality, and early broiler performance. Three consecutive incubation cycles were evaluated using fertile eggs from Cobb® breeder hens aged 60 to 62 weeks, distributed between both systems. At the end of each cycle, hatchability was determined, unhatched eggs were examined, and chick quality was assessed. Bird performance was subsequently monitored until 14 days of age. Hatchability of fertile eggs was similar between systems, reaching 85.78% in the single-stage system and 85.16% in the multi-stage system. Descriptively, chicks from

the single-stage system showed fewer navel abnormalities, lower mortality up to 14 days, and greater body weight at this age. These findings indicate that hatchability alone does not fully represent incubation efficiency and should be interpreted together with embryo diagnosis, chick quality, and early performance.

Keywords: broiler performance; embryo diagnosis; fertile eggs; hatchability; incubation.

INTRODUÇÃO

A avicultura de corte possui elevada relevância econômica e alimentar, e sua eficiência depende da integração entre produção de matrizes, obtenção de ovos férteis, incubação, criação e processamento das aves. Nesse contexto, o incubatório constitui uma etapa estratégica, pois transforma o ovo fértil em pinto de um dia e influencia diretamente a qualidade das aves destinadas ao alojamento (ABPA, 2026; Cobb-Vantress, 2020).

A incubação artificial exige controle rigoroso de temperatura, umidade, ventilação, renovação de ar e viragem dos ovos. Alterações nesses parâmetros podem comprometer o desenvolvimento embrionário, elevar a mortalidade em diferentes fases, reduzir a eclodibilidade e prejudicar características físicas e fisiológicas dos pintos ao nascimento (Molenaar *et al.*, 2011; Cobb-Vantress, 2020). Além das condições internas das máquinas, a idade das matrizes, a qualidade da casca, o tempo de armazenamento e o manejo dos ovos também interferem nos resultados incubatórios (Tona *et al.*, 2003; Araújo *et al.*, 2016).

Nos incubatórios comerciais, destacam-se os sistemas de estágio único e de estágio múltiplo. No estágio único, os ovos de uma mesma máquina apresentam idade embrionária semelhante, o que permite ajustar os parâmetros conforme as exigências específicas de cada fase do desenvolvimento. No múltiplo estágio, ovos em diferentes idades embrionárias compartilham o mesmo ambiente, de modo que o calor produzido pelos embriões mais desenvolvidos contribui para o aquecimento dos ovos mais jovens, exigindo equilíbrio constante das condições internas (Aviagen Turkeys, [s.d.]; Mesquita *et al.*, 2021).

Embora a eclodibilidade seja um indicador central, ela não deve ser analisada isoladamente. O embriodiagnóstico permite identificar o período e as possíveis causas das perdas, enquanto a avaliação da qualidade do pinto fornece informações sobre vitalidade, cicatrização umbilical, conformação, penugem e condições térmicas. Esses aspectos podem repercutir na mortalidade inicial e no desempenho posterior das aves (Van de Ven *et al.*, 2012; Villanueva *et al.*, 2016). Assim, este estudo teve como objetivo comparar, em condições comerciais, os sistemas de incubação de estágio único e de estágio múltiplo quanto à eclodibilidade, aos achados do embriodiagnóstico, à qualidade do pinto de um dia e ao desempenho inicial de frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um incubatório comercial localizado na região norte do Rio Grande do Sul. Foram avaliados três ciclos consecutivos de incubação, realizados entre maio e junho de 2026, utilizando ovos férteis provenientes de um único lote de matrizes pesadas da linhagem Cobb®, com 60 semanas de idade no primeiro e no segundo ciclo e 62 semanas no terceiro ciclo. O lote apresentava produção média diária aproximada de 7.600 ovos e não possuía registros de alterações sanitárias ou técnicas que inviabilizassem a avaliação.

Em cada ciclo, os ovos foram distribuídos entre incubadoras de estágio único e de múltiplo estágio. Para reduzir a influência de fatores de origem, foram utilizados ovos do mesmo lote de matrizes e com período de armazenamento semelhante. Em cada sistema, selecionaram-se duas bandejas posicionadas na região mediana dos carrinhos de incubação, totalizando quatro bandejas por ciclo. Ao longo dos três ciclos, foram avaliados 504 ovos no estágio único e 516 ovos no estágio múltiplo.

Após o nascimento, contabilizaram-se os ovos férteis, os pintos nascidos considerados aptos e os ovos destinados ao embriodiagnóstico. A eclodibilidade sobre ovos férteis foi calculada pela razão entre o número de pintos nascidos aptos e o número de ovos férteis, multiplicada por 100. A eclodibilidade sobre o lote foi obtida pela razão entre o número de pintos nascidos aptos e o total de ovos avaliados, multiplicada por 100.

No embriodiagnóstico, os ovos não eclodidos foram abertos e classificados quanto à infertilidade, mortalidade embrionária de 0 a 4, 5 a 10, 11 a 17 e 18 a 21 dias, bicados vivos, bicados mortos, contaminação, perda na transferência, presença de fungos, alterações cranianas, mutações, hemorragias, posicionamento invertido e microtrincas.

A qualidade do pinto de um dia foi avaliada por inspeção física, considerando reflexo, cicatrização umbilical, pernas, joelhos, penugem e deformidades. As alterações foram classificadas nas categorias B e C, conforme sua intensidade. Também foram registradas a temperatura cloacal média e a massa corporal média dos pintos provenientes de cada sistema.

Para o acompanhamento inicial em campo, os pintos foram alojados em dois aviários pertencentes ao mesmo produtor: 13.600 aves provenientes do estágio único e 13.700 do estágio múltiplo. Foram registrados a temperatura do aviário, o aspecto geral das aves aos três dias, a mortalidade no transporte, no primeiro dia, entre 2 e 4 dias, entre 5 e 14 dias e a massa corporal no primeiro e no 14º dia. Os dados foram analisados de forma descritiva, por meio de frequências absolutas e percentuais, sem aplicação de testes inferenciais. Por esse motivo, as diferenças apresentadas não devem ser interpretadas como estatisticamente significativas.

RESULTADOS

Nos três ciclos avaliados, foram incubados 48.468 ovos no sistema de estágio único e 46.440 ovos no sistema de múltiplo estágio. Nas bandejas amostradas, a eclodibilidade sobre ovos férteis foi de 85,78% no estágio único e 85,16% no estágio múltiplo. A eclodibilidade sobre o lote foi de 76,59% e 76,74%, respectivamente, demonstrando resultados numericamente próximos entre os sistemas.

Tabela 1 – Resultados finais de incubação das bandejas avaliadas nos sistemas de estágio único e de estágio múltiplo.

Sistema	Ovos avaliados	Ovos férteis	Pintos aptos	Embriodiagnóstico	Eclodibilidade sobre férteis (%)	Eclodibilidade sobre lote (%)
Estágio único	504	450	386	110	85,78	76,59
Múltiplo estágio	516	465	396	110	85,16	76,74

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2026).

No embriodiagnóstico, a infertilidade foi o achado mais frequente em ambos os sistemas, com 54 ocorrências no estágio único e 51 no estágio múltiplo. No estágio único, também se destacaram mortalidade embrionária de 0 a 4 dias, contaminação, mortalidade de 18 a 21 dias, bicados mortos e microtrincas. No múltiplo estágio, as maiores frequências, além da infertilidade, foram mortalidade de 0 a 4 dias, alterações cranianas, mortalidade de 5 a 10 dias, mortalidade de 18 a 21 dias e microtrincas.

Tabela 2 – Achados do embriodiagnóstico nos sistemas avaliados.

Indicador	Estágio único	Múltiplo estágio
Mortalidade embrionária de 0 a 4 dias	11	13
Mortalidade embrionária de 5 a 10 dias	3	7
Mortalidade embrionária de 11 a 17 dias	3	4
Mortalidade embrionária de 18 a 21 dias	7	6
Bicados vivos	3	3
Bicados mortos	5	1
Contaminados	8	5
Perda na transferência	1	1
Fungos	0	0
Alteração de crânio	4	8
Mutação	4	3
Hemorragia	2	1
Ovos invertidos	0	1
Inférteis	54	51
Microtrincas	5	6

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2026).

Na avaliação da qualidade dos pintos, a principal diferença descritiva ocorreu na cicatrização umbilical. Foram registrados 26 pintos com umbigo B e 2 com umbigo C no estágio único, comparados a 112 e 9, respectivamente, no estágio múltiplo. A temperatura cloacal média foi semelhante entre os sistemas, enquanto a massa corporal média ao nascimento foi superior no estágio único.

Tabela 3 – Avaliação da qualidade dos pintos de acordo com o sistema de incubação.

Indicador de qualidade	Estágio único	Múltiplo estágio
Reflexo B	12	18
Umbigo B	26	112
Pernas B	0	4
Joelho B	1	1
Penugem B	0	4
Deformados B	1	0
Reflexo C	2	0
Umbigo C	2	9
Pernas C	3	0
Deformados C	1	1
Temperatura cloacal média (°C)	40,00	40,13
Massa corporal média (g)	51	40

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2026).

No acompanhamento em campo, o grupo proveniente do estágio único apresentou mortalidade acumulada de 2,03% até os 14 dias, enquanto o grupo do estágio múltiplo apresentou 2,96%. A massa corporal média foi de 52 g e 45 g no primeiro dia e de 190 g e 185 g aos 14 dias, respectivamente. O aspecto geral aos três dias foi considerado bom no aviário com aves do estágio único; no grupo do múltiplo estágio foram observados refugos e sinais compatíveis com onfalite. Entretanto, a temperatura de recepção diferiu entre os aviários, sendo 32 °C no estágio único e 30 °C no estágio múltiplo.

Tabela 4 – Desempenho inicial dos frangos de corte de acordo com o sistema de origem.

Indicador	Estágio único	Múltiplo estágio
Pintos alojados	13.600	13.700
Temperatura do aviário	32 °C	30 °C
Aspecto geral aos 3 dias	Bom	Presença de refugos e onfalite
Mortos no transporte	8	15
Mortalidade no 1º dia	24	43
Mortalidade de 2 a 4 dias	148	220
Mortalidade de 5 a 14 dias	96	127

Indicador	Estágio único	Múltiplo estágio
Mortalidade acumulada até 14 dias	276	405
Mortalidade acumulada até 14 dias (%)	2,03	2,96
Massa corporal no 1º dia	52 g	45 g
Massa corporal aos 14 dias	190 g	185 g

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da pesquisa (2026).

DISCUSSÃO

Os percentuais de eclodibilidade obtidos nas bandejas avaliadas foram próximos entre os sistemas, indicando que ambos foram capazes de manter condições compatíveis com o desenvolvimento embrionário nas condições comerciais estudadas. A pequena diferença numérica observada não permite afirmar superioridade de um sistema, principalmente porque a análise foi descritiva e não incluiu testes estatísticos.

A utilização de ovos provenientes do mesmo lote de matrizes reduziu a influência de fatores como linhagem, idade das aves, manejo reprodutivo e fertilidade. Apesar disso, o fato de as matrizes apresentarem 60 a 62 semanas deve ser considerado na interpretação geral, pois lotes mais velhos podem produzir ovos maiores, com alterações na qualidade da casca, perda de água e viabilidade embrionária (Araújo *et al.*, 2016). Como essa condição foi comum aos dois sistemas, ela não explica, isoladamente, as diferenças entre os grupos.

A literatura descreve que o estágio único possibilita adequar temperatura, ventilação e umidade às exigências de cada fase embrionária, enquanto o estágio múltiplo depende do equilíbrio entre ovos jovens e embriões que já produzem calor metabólico. Mesquita *et al.* (2021) observaram melhores resultados de eclosão e qualidade física no estágio único. Entretanto, o desempenho do incubatório não depende apenas da tecnologia, mas também da manutenção dos equipamentos, da uniformidade do fluxo de ar, do manejo de transferência e da condução dos nascedouros.

No embriodiagnóstico, a infertilidade foi o achado predominante em ambos os sistemas e deve ser interpretada como uma característica anterior à incubação. Entre as perdas efetivamente incubatórias, a mortalidade inicial pode estar relacionada à qualidade dos ovos, ao armazenamento, à desinfecção, à temperatura no início do processo e às condições da matriz. Já a mortalidade tardia, os bicados mortos e as alterações de posição podem refletir falhas de ventilação, perda de umidade, transferência ou dificuldade de eclosão. As diferenças numéricas observadas entre os sistemas devem ser utilizadas como indicadores para investigação, e não como comprovação de causalidade.

A maior frequência de alterações umbilicais no estágio múltiplo foi o achado mais evidente na avaliação física. A cicatrização do umbigo é influenciada pelo

tempo de nascimento, temperatura do nascedouro, absorção do saco vitelino, umidade e condições sanitárias. Umbigos mal cicatrizados podem favorecer a entrada de microrganismos e aumentar o risco de onfalite e mortalidade inicial. Assim, a avaliação da região umbilical representa um complemento importante aos índices de eclosão (Van de Ven *et al.*, 2012).

Os resultados de campo também foram numericamente mais favoráveis ao estágio único, com menor mortalidade e maior massa corporal. Contudo, os grupos foram alojados em aviários distintos, e a temperatura de recepção foi 2 °C inferior no aviário que recebeu os pintos do múltiplo estágio. Como os pintos possuem capacidade limitada de termorregulação nos primeiros dias, essa diferença pode ter contribuído para o pior aspecto geral e para a mortalidade mais elevada. Portanto, não é possível atribuir os resultados de campo exclusivamente ao sistema de incubação.

O estudo apresenta limitações relacionadas à avaliação em rotina comercial, ao número reduzido de ciclos, à ausência de randomização completa e de análise estatística inferencial, além do alojamento dos grupos em ambientes diferentes. Ainda assim, os achados demonstram que a eclodibilidade deve ser interpretada em conjunto com o embriodiagnóstico, a cicatrização umbilical, a vitalidade, a massa corporal e o desempenho inicial. Essa abordagem integrada fornece informações mais úteis para a tomada de decisão e para a melhoria contínua do processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições avaliadas, os sistemas de estágio único e de estágio múltiplo apresentaram eclodibilidade semelhante sobre ovos férteis e sobre o total de ovos amostrados. Entretanto, o estágio único apresentou, de forma descritiva, menor frequência de alterações umbilicais, menor mortalidade acumulada até os 14 dias e maior massa corporal no primeiro e no 14º dia.

Essas diferenças não permitem concluir superioridade absoluta do estágio único, pois o estudo foi observacional, não contou com análise inferencial e os pintos foram alojados em aviários com condições térmicas distintas. Conclui-se que a eficiência incubatória deve ser avaliada de maneira integrada, considerando eclodibilidade, embriodiagnóstico, qualidade do pinto de um dia e desempenho inicial em campo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2026**. São Paulo: ABPA, 2026.
- ARAÚJO, I. C. S. *et al.* Effect of incubator type and broiler breeder age on hatchability and chick quality. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 18, n. esp. 2, p. 17-25, 2016. DOI: 10.1590/1806-9061-2015-0146.

AVIAGEN TURKEYS. **Multi Stage Incubation Procedure**. Version 3. [S.l.]: Aviagen Turkeys, [s.d.]. Management Article HA20.

COBB-VANTRESS. **Cobb Hatchery Management Guide**. Siloam Springs: Cobb-Vantress, 2020.

LINZMEIER, G. *et al.* **Functional effects of single-stage vs. multi-stage incubation systems and parental flock age on embryonic development, oxidative stress, and performance of male broiler chickens**. Poultry, Basel, v. 4, n. 4, artigo 55, 2025. DOI: 10.3390/poultry4040055.

MESQUITA, M. A. *et al.* Results of hatching and rearing broiler chickens in different incubation systems. **Poultry Science**, Champaign, v. 100, n. 1, p. 94-102, 2021. DOI: 10.1016/j.psj.2020.09.028.

MOLENAAR, R. *et al.* **High eggshell temperatures during incubation decrease growth performance and increase the incidence of ascites in broiler chickens**. Poultry Science, Champaign, v. 90, n. 3, p. 624-632, 2011. DOI: 10.3382/ps.2010-00970.

TONA, K. *et al.* Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, n. 5, p. 736-741, 2003. DOI: 10.1093/ps/82.5.736.

VAN DE VEN, L. J. F. *et al.* **Significance of chick quality score in broiler production**. Animal, Cambridge, v. 6, n. 10, p. 1677-1683, 2012. DOI: 10.1017/S1751731112000663.

VILLANUEVA, A. P. *et al.* Effect of incubation system on the development of intestinal villi, metabolism, and performance of one- to forty-day-old broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 45, n. 9, p. 524-531, 2016. DOI: 10.1590/S1806-92902016000900004.