



INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DA UMIDADE NA ECLOSÃO DE OVOS DE FRANGO DE CORTE

INFLUENCE OF TEMPERATURE AND HUMIDITY ON THE HATCHING OF BROILER CHICKEN EGGS

Fabio Euzebio Amorim¹

Mirian Lima Fernandes²

Resumo: A incubação artificial desempenha papel fundamental na produção de frangos de corte, sendo diretamente influenciada pelas condições ambientais dos incubatórios. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a influência da temperatura e da umidade sobre a taxa de eclosão e o desenvolvimento embrionário em ovos de frangos de corte. Trata-se de uma revisão bibliográfica descritiva, na qual foram consultados 14 artigos científicos disponíveis em bases de dados como Google Acadêmico e SciELO, considerando estudos que abordam os efeitos de diferentes níveis de temperatura e umidade durante a incubação. Os resultados indicam que temperaturas próximas de 37,5°C a 37,8°C promovem maior taxa de eclosão, enquanto desvios térmicos podem aumentar a mortalidade embrionária e comprometer o desenvolvimento. Além disso, a umidade exerce papel essencial na regulação das trocas gasosas e na formação da câmara de ar, garantindo o equilíbrio hídrico do embrião. Em condições controladas, a eclodibilidade pode ultrapassar 94%, evidenciando a importância do manejo simultâneo dessas variáveis. Assim, o controle adequado de temperatura e umidade é essencial para maximizar a eclodibilidade, reduzir perdas embrionárias e otimizar a eficiência produtiva na avicultura de corte.

Palavras-chave: Incubação artificial. Eclodibilidade. Desenvolvimento embrionário. Controle de temperatura. Controle de umidade.

Abstract: Artificial incubation plays a fundamental role in broiler production, being directly influenced by the environmental conditions of the hatcheries. In this context, the present work

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES.
Email: fabinhoeuzebioo@gmail.com

² Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Mineiros - UNIFIMES.



aimed to analyze the influence of temperature and humidity on the hatching rate and embryonic development in broiler eggs. This is a literature review, in which scientific articles available in databases such as Google Scholar and SciELO were consulted, considering studies that address the effects of different temperature and humidity levels during incubation. The results indicate that temperatures close to 37.5°C to 37.8°C promote a higher hatching rate, while thermal deviations can increase embryonic mortality and compromise development. In addition, humidity plays an essential role in regulating gas exchange and in the formation of the air cell, ensuring the embryo's water balance. Under controlled conditions, hatchability can exceed 94%, highlighting the importance of managing these variables simultaneously. Therefore, proper temperature and humidity control is essential to maximize hatchability, reduce embryonic losses, and optimize production efficiency in broiler poultry farming.

Keywords: Artificial incubation. Hatchability. Embryonic development. Temperature control. Humidity control.

INTRODUÇÃO

A avicultura moderna depende fortemente da eficiência dos incubatórios para garantir elevada taxa de eclosão e produção de pintinhos com qualidade adequada para o crescimento e desempenho produtivo. Em contrapartida, o controle das condições ambientais durante a incubação artificial de ovos é considerado um fator determinante para o sucesso do processo produtivo (Lourens *et al.*, 2005; Yalcin *et al.*, 2022).

Dentre os fatores ambientais mais relevantes destacam-se a temperatura e a umidade relativa do ar, que influenciam diretamente o metabolismo embrionário, a perda de água dos ovos e a sobrevivência do embrião durante o período de incubação. Durante o desenvolvimento embrionário das aves, o embrião apresenta elevada sensibilidade às condições ambientais presentes dentro da incubadora. A temperatura é considerada o principal fator que regula a velocidade do desenvolvimento embrionário e o metabolismo energético durante a incubação (Yalcin *et al.*, 2022).

Nota-se que alterações na temperatura podem modificar a taxa metabólica do embrião, interferindo no crescimento embrionário e na duração do período de incubação. Esse efeito está relacionado ao aumento da taxa metabólica e da produção de calor embrionário, especialmente nos estágios finais (Meijerhof; Van Beek, 1993). Após o nascimento, passam de uma condição de poiquilotermy para uma condição de homeothermy. Durante o desenvolvimento



embrionário, o embrião faz alguns ajustes de sua temperatura, porém o sistema termorregulatório não é totalmente desenvolvido (Itallo, 2011).

A temperatura ideal de incubação para ovos de frangos de corte situa-se em torno de 37,5 °C a 37,8 °C, podendo pequenas variações resultar em alterações no desenvolvimento embrionário e na taxa de eclosão (Yalcin *et al.*, 2022). Conforme o embrião se desenvolve, ocorre aumento da atividade metabólica e, conseqüentemente, da produção de calor, o que exige maior controle do ambiente térmico da incubadora (Van Beek, 1993). Dessa forma, a ventilação e a dissipação do calor produzido pelos embriões tornam-se fatores importantes para manter a temperatura adequada.

No entanto, a relevância desses fatores para a produção avícola é citada em diversos estudos que têm investigado a influência da temperatura e da umidade sobre o desenvolvimento embrionário e a taxa de eclosão em ovos de frangos de corte. Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar, a influência da temperatura e da umidade sobre a taxa de eclosão e o desenvolvimento embrionário em ovos de frangos de corte.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica descritiva e comparativa, baseada em estudos científicos que abordam os efeitos da temperatura e da umidade durante a incubação de ovos de frangos de corte. Foram consultados artigos publicados em periódicos científicos disponíveis em bases de dados como PubMed, Google Acadêmico, e SciELO, voltados à área da ciência avícola e produção animal, além de dissertações e revisões científicas relacionadas ao desenvolvimento embrionário em aves. A busca bibliográfica foi realizada por meio dos descritores “temperatura de incubação”, “umidade relativa”, “metabolismo embrionário” e “eclosão”, combinados conforme a necessidade da pesquisa.

Inicialmente, foram identificados 25 estudos nas bases de dados consultadas. Após a aplicação dos critérios de inclusão, foram selecionados 14 artigos científicos para compor a análise final. Foram incluídos estudos publicados nos idiomas português e inglês, entre os anos de 1982 e 2024, que abordam a influência da temperatura, eclodibilidade, morte embrionária e umidade na incubação de ovos de frangos de corte, com foco no desenvolvimento embrionário, na taxa de eclosão e na mortalidade embrionária. Foram excluídos os estudos que não apresentavam relação direta com o tema ou que não contemplavam os parâmetros analisados.

As informações coletadas foram organizadas e analisadas de forma descritiva, buscando apresentar uma síntese sobre a influência da temperatura de incubação, da umidade relativa do



ar e da perda de peso dos ovos sobre parâmetros como mortalidade embrionária, taxa de eclosão, qualidade dos pintinhos e desempenho produtivo das aves após a eclosão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura é considerada o principal regulador do desenvolvimento embrionário e a taxa de eclosão em ovos de frangos de corte. Em uma pesquisa conduzida por (Rosa *et al.*, 2002; Yalcin *et al.*, 2022), observou-se que a temperatura de incubação influenciou significativamente a perda de peso dos ovos, a mortalidade embrionária e a eclodibilidade. Nesse estudo, os autores verificaram que condições adequadas de incubação permitiram melhor desenvolvimento embrionário e maior eficiência de eclosão, sendo determinante para a taxa de eclosão e para a redução da mortalidade embrionária.

Com base na tabela 1, evidencia-se que a temperatura de incubação exerce influência direta sobre o desenvolvimento embrionário, sendo considerada o principal fator regulador da taxa metabólica do embrião. Nota-se que condições térmicas próximas de 37,5 °C a 37,8 °C promovem melhores índices de eclodibilidade, enquanto desvios, especialmente para valores mais elevados, aumentam a mortalidade embrionária. Além disso, variações térmicas podem comprometer a qualidade dos pintinhos e o desempenho produtivo pós-eclosão. Assim, reforça-se que o controle térmico adequado é essencial para garantir o desenvolvimento embrionário eficiente e otimizar os resultados de incubação

Tabela 1 - Influência da temperatura na incubação de ovos de frangos de corte

Autor/Ano	Temperatura	Parâmetros	Resultados
Rosa <i>et al.</i> (2002)	36–38,5 °C	Eclosão; mortalidade	Melhor em 37,5–37,8°C
Lourens <i>et al.</i> (2005)	~37,5 °C	Desenvolvimento	Temperatura elevada aumenta mortalidade
Joseph <i>et al.</i> (2006)	Subótimas	Qualidade pintos	Redução desempenho
El-Sabry <i>et al.</i> (2024)	39 °C	Eclosão	Curto tempo benéfico

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Rosa *et al.*, (2002), Lourens *et al.*, (2005), Joseph *et al.*, (2006) e El-Sabry *et al.*, (2024).

Há consenso na literatura de que a temperatura influencia diretamente o desenvolvimento embrionário, especialmente na faixa de 37,5 °C a 37,8 °C (Rosa *et al.*, 2002; Lourens *et al.*, 2005; Yalcin *et al.*, 2022). No entanto, El-Sabry *et al.*, (2024) demonstram que exposições térmicas controladas podem gerar respostas adaptativas. Portanto, observa-se que



os efeitos da temperatura não são absolutos, variando conforme o tempo de exposição e a fase do desenvolvimento embrionário.

A temperatura da casca do ovo também tem sido considerada um parâmetro importante para avaliar o ambiente térmico durante a incubação. Estudos demonstram que variações nessa temperatura podem afetar o crescimento embrionário, a taxa de eclosão e o desenvolvimento pós-nascimento das aves (Lourens *et al.*, 2005; Yalcin *et al.*, 2022).

Esses autores observaram que temperaturas superiores ao ideal podem aumentar a mortalidade embrionária, enquanto temperaturas inferiores podem retardar o desenvolvimento do embrião. O ajuste da temperatura em incubadoras de estágio múltiplo deve ser de 37,8 °C; variações superiores a 0,28 °C (0,5 °F) podem causar problemas de eclosão (Cartwright & Powers, 2001). Entretanto, enquanto Lourens *et al.*, (2005) associam temperaturas elevadas ao aumento da mortalidade, El-Sabry *et al.*, (2024) demonstram que exposições térmicas controladas podem gerar respostas adaptativas, indicando que o efeito da temperatura depende do tempo de exposição e da fase embrionária.

Evidências apontam que temperaturas inadequadas durante a incubação podem afetar a qualidade dos pintinhos recém-nascidos. Em experimentos com diferentes temperaturas da casca do ovo, verificou-se que condições subótimas podem reduzir a qualidade dos pintinhos e afetar o desempenho produtivo (Joseph *et al.*, 2006).

Um fator relevante relacionado à temperatura de incubação é o metabolismo embrionário. Segundo El-Sabry *et al.*, (2024), elevar a temperatura da incubadora para 39 °C por 3 horas na fase final pode ser benéfico para a termorregulação pós-eclosão; porém, quando mantida por 24 horas, prejudica o desempenho. Nesse estudo, a taxa de eclosão foi de 94,5% no grupo TM e 91% no grupo normal.

Van Beek destaca que, durante o desenvolvimento embrionário, ocorre aumento progressivo da produção de calor metabólico, especialmente nos estágios finais da incubação, exigindo controle rigoroso para evitar superaquecimento (Meijerhof; Van Beek., 1993). Além disso, a interação entre temperatura e metabolismo tem sido observada em estudos que analisam a temperatura da casca e a concentração de oxigênio, evidenciando que alterações térmicas podem modificar o crescimento embrionário (Lourens *et al.*, 2007).

Além dos efeitos diretos sobre o metabolismo, a temperatura interage com outros fatores, como a umidade relativa do ar, que exerce papel fundamental na incubação. Ela influencia diretamente a perda de água do ovo, sendo essencial para o desenvolvimento da câmara de ar e para as trocas gasosas (Tullett; Deeming., 1982).



Com base na tabela 2 sobre a umidade relativa do ar, os estudos demonstram que sua principal função está associada à regulação da perda de água dos ovos e às trocas gasosas durante a incubação. Níveis inadequados de umidade podem resultar em perda excessiva ou insuficiente de água, comprometendo a formação da câmara de ar e reduzindo a taxa de eclosão. Sob essa perspectiva, o controle adequado da umidade, em associação ao controle térmico, é indispensável para garantir o equilíbrio hídrico do desenvolvimento embrionário.

Tabela 2 - Influência da umidade na incubação de ovos de frangos de corte

Autor/Ano	Umidade	Parâmetros	Resultados
Bruzual <i>et al.</i> , (2000)	Variável	Eclosão	Umidade afeta perda de água
Tullett & Deeming (1982)	Variável	Trocas gasosas	Regula câmara de ar
Brake & Tullett (1993)	Controlada	Eclodibilidade	Relacionada à idade da matriz

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bruzual *et al.*, (2000), Tullett e Deeming (1982) e Brake e Tullett (1993).

A comparação entre os efeitos do principal fator e do equilíbrio hídrico demonstra que, embora ambos sejam fatores essenciais, a temperatura possui influência mais direta sobre o metabolismo embrionário, enquanto a umidade atua de forma complementar, regulando aspectos físicos como a perda hídrica e as trocas gasosas. Nesse contexto, o sucesso da incubação depende do equilíbrio entre essas variáveis, sendo indispensável o controle simultâneo para maximizar a eclodibilidade e a qualidade dos pintinhos

Verifica-se que níveis inadequados de umidade podem afetar a taxa de eclosão e a sobrevivência embrionária (Bruzual *et al.*, 2000), resultando em perda excessiva ou insuficiente de água dos ovos. Além disso, pesquisas recentes indicam que tecnologias como imagem hiperespectral permitem prever a mortalidade embrionária, contribuindo para otimizar o controle da incubação (Ahmed *et al.*, 2024). Assim, o controle adequado das condições de incubação impacta diretamente a produtividade avícola, refletindo na taxa de eclosão, na qualidade dos pintinhos e no desempenho pós-eclosão.

A relação entre umidade e idade das matrizes também influencia a eclodibilidade, sendo essencial o controle adequado dessas variáveis (Brake; Tullett., 1993). Outro ponto importante é o estresse térmico, que pode comprometer a incubabilidade e reduzir a qualidade dos pintinhos (Landro *et al.*, 2000). Segundo (Almeida *et al.*, 2019), a posição do ovo na chocadeira não afeta significativamente a eclosão, embora diferenças tenham sido observadas entre regiões próximas ao ventilador.

De forma integrada, os resultados indicam que a temperatura e umidade agem de maneira complementar no controle do desenvolvimento embrionário, sendo a primeira



responsável pela regulação metabólica, a segunda pelo equilíbrio hídrico e pelas trocas gasosas. A interação entre temperatura e umidade é essencial, pois ambas influenciam simultaneamente o metabolismo embrionário e as trocas gasosas (Tullett; Deeming., 1982). Porém, apesar dos avanços no controle de condições de incubação, ainda existem variações nos resultados entre estudos, o que demonstra a necessidade de padronização de experimentação e integração dos fatores ambientais

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados demonstram que o controle adequado de temperatura e umidade durante a incubação de ovos de frangos de corte é fundamental para garantir altos índices de eclosão e a qualidade dos pintinhos. A temperatura atua diretamente sobre o metabolismo e o desenvolvimento embrionário, enquanto a umidade regula a perda de água dos ovos e as trocas gasosas, fatores essenciais para o equilíbrio hídrico e a formação da câmara de ar. Temperaturas próximas de 37,5°C a 37,8°C, combinadas com níveis de umidade apropriados, promovem melhores resultados, enquanto desvios desses parâmetros podem aumentar a mortalidade embrionária e comprometer o desenvolvimento dos embriões.

Além disso, o sucesso da eclodibilidade depende do manejo conjunto e preciso dessas variáveis, evidenciando que apenas o controle isolado de um fator não é suficiente para otimizar a incubação. Como limitação, observa-se a diversidade de métodos e condições experimentais nos estudos analisados, o que dificulta comparações diretas. Dessa forma, sugere-se a realização de pesquisas futuras que integrem temperatura, umidade e ventilação, bem como o uso de tecnologias de monitoramento e controle mais preciso, visando aprimorar a eficiência produtiva e o bem-estar dos pintinhos na avicultura de corte.

REFERÊNCIAS

AHMED, M. T. et al. Hyperspectral image reconstruction for predicting chick embryo mortality towards advancing egg and hatchery industry. *arXiv*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.13843>.

ALMEIDA, J. G. de et al. Effect of egg position in the incubator on broiler hatching results. *Brazilian Journal of Poultry Science*, Campinas, v. 21, n. 4, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2019-1089>.



BRAKE, J.; TULLETT, S. G. Relationship of incubation humidity and flock age to hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, Champaign, v. 72, n. 2, p. 251–258, 1993. DOI: <https://doi.org/10.3382/ps.0720251>.

BRUZUAL, J. J. et al. Effects of relative humidity during incubation on hatchability and body weight of broiler chicks from young breeder flocks. *Poultry Science*, Champaign, v. 79, n. 6, p. 827–830, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1093/ps/79.6.827>.

DECUYPERE, E.; MICHELS, H. Incubation temperature as a management tool: a review. *World's Poultry Science Journal*, Cambridge, v. 48, n. 1, p. 28–38, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1079/WPS19920004>.

EL-SABRY, M. I. et al. Thermal manipulation during the embryonic stage and the post-hatch characteristics of broiler chickens. *Animals*, v. 14, n. 23, p. 3436, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14233436>.

JOSEPH, N. S.; LOURENS, A.; MORAN JUNIOR, E. T. The effects of suboptimal eggshell temperature during incubation on broiler chick quality, live performance, and further processing yield. *Poultry Science*, Champaign, v. 85, n. 5, p. 932–938, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1093/ps/85.5.932>.

LEANDRO, N. S. M. et al. Incubabilidade e qualidade de pintos de ovos de matrizes de frangos de corte submetidos a estresse de temperatura. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v. 2, n. 1, p. 39–44, 2000.

LOURENS, A. et al. Effect of eggshell temperature during incubation on embryo development, hatchability, and posthatch development. *Poultry Science*, Champaign, v. 84, n. 6, p. 914–920, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1093/ps/84.6.914>.

LOURENS, A. et al. Effects of eggshell temperature and oxygen concentration on embryo growth and metabolism during incubation. *Poultry Science*, Champaign, v. 86, n. 10, p. 2194–2199, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1093/ps/86.10.2194>.

MEIJERHOF, R.; VAN BEEK, G. Mathematical modeling of temperature and moisture loss of hatching eggs. *Journal of Theoretical Biology*, London, v. 165, n. 1, p. 27–41, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1006/jtbi.1993.1174>.

ROSA, P. S. et al. Influência da temperatura de incubação em ovos de matrizes de corte com diferentes idades e classificados por peso sobre os resultados de incubação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1011–1016, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000400025>.

TULLETT, S. G.; DEEMING, D. C. The relationship between eggshell porosity and humidity during incubation. *British Poultry Science*, London, v. 23, n. 4, p. 383–395, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1080/00071688208447966>.

YALCIN, S.; ÖZKAN, S.; SHAH, T. Incubation temperature and lighting: effect on embryonic development, post-hatch growth, and adaptive response. *Frontiers in Physiology*, v. 13, 2022. DOI: [10.3389/fphys.2022.899977](https://doi.org/10.3389/fphys.2022.899977).