

Incubação: Estocagem dos Ovos Férteis

Gilberto Silber Schmidt¹
Élsio Antonio Pereira de Figueiredo²
Valdir Silveira de Ávila³

Introdução

A estocagem dos ovos férteis é uma prática comum e muitas vezes necessária na incubação comercial. Na maioria das vezes, o objetivo é evitar a mistura de ovos de diferentes lotes e idades, ou de lotes com status sanitário duvidoso e a incubação de um maior volume de ovos para atender uma demanda programada. O manejo de estocagem depende de vários fatores, entre eles as condições ambientais, linhagem, idade do lote, características físicas e químicas do ovo, estágio do desenvolvimento embrionário e tempo de estocagem, fatores esses que afetam a eclodibilidade e qualidade do pinto ao nascer.

Este documento tem por finalidade esclarecer os produtores comerciais de pintos de um dia sobre os pontos críticos de controle durante a estocagem dos ovos.

Desenvolvimento Embrionário

Quando a temperatura ambiental é alta, o resfriamento lento do ovo pode resultar em baixa multiplicação celular e embriões anormais, afetando a eclodibilidade, portanto, o ovo deve ter sua temperatura reduzida para 27°C ao redor de 6 horas após a postura. Essa situação ocorre se os ovos não forem coletados frequentemente, principalmente em dias quentes ou mantidos quentes nos ninhos pela ave e(ou) pela natureza do material utilizado como cama (Meijerhof, 1994).

O embrião paralisa seu desenvolvimento pós-postura, até reiniciar seu desenvolvimento na máquina de incubação. Condições adequadas de armazenamento são essenciais para evitar enfraquecimento do embrião. Isso possibilita resultados de incubação aceitáveis principalmente quando se prolonga o tempo de estocagem.

Na oviposição os ovos contêm alta concentração de CO₂, que começa a ser eliminado após a postura e durante a estocagem, alterando o pH do albúmen. Este processo é importante, pois a ativação do desenvolvimento precoce é controlado por enzimas pH dependente. Um excesso de perda de CO₂ leva o albúmen a um alto e excessivo pH, afetando negativamente o início do desenvolvimento embrionário. Se a perda de CO₂ é baixa, o pH do albúmen também será, resultando em ovos os quais são "*muito frescos*" e não eclodem tão bem quanto àqueles estocados por 3 a 4 dias (Tabela 1). O processo de perda de CO₂ é também dependente da temperatura e pode ser estimulado pelo resfriamento após a oviposição (Tazawa & Whittow, 2000).

Embriões no estágio pré-gástrula na oviposição são menos aptos para suportar prolongados tempos de estocagem do que aqueles no estágio de gástrula. Decuyper & Michels (1992) verificaram que em algumas linhagens os ovos são postos em um estágio precoce do desenvolvimento de blastoderme e, que o tratamento térmico, por uma ou poucas horas diárias,

¹Zootec., D.Sc., Embrapa Suínos e Aves.

²Zootec., Ph.D., Embrapa Suínos e Aves.

³Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Suínos e Aves.

antes e durante a estocagem dos ovos melhoram a eclodibilidade, conforme será discutido posteriormente.

Tabela 1 – Valores de pH e eclodibilidade (%) de ovos incubados, de acordo com o tempo de estocagem para as linhagens Ross e Cobb.

Tempo Estocagem (dias)	Ross		Cobb	
	pH	Eclodibilidade(%)	pH	Eclodibilidade(%)
0	8,58		8,47	
3	9,15	97,14	9,08	95,38
8	9,41	91,42	9,38	87,88
13	9,43	81,81	9,47	85,07
18	9,45	80,78	9,51	71,43

A morfologia dos blastodermos não permanece estática a 13°C, com reconhecíveis trocas estruturais regressivas até situações agonizantes para o embrião e conseqüente morte. A regressão do blastodermo mostrou-se influenciada pelo tempo de estocagem, principalmente quando este se estende além de 14 dias (Arora & Kosin, 1964).

Composição do Ovo

O ovo incubável é composto em peso, aproximadamente, de 66% de água, sendo que este valor eleva-se para 74% se não for considerada a casca, que apresenta elevada porosidade. A porosidade tem por finalidade facilitar a respiração e evaporação durante a incubação. Normalmente o ovo deve perder ao redor de 13% de umidade, porém, se a perda for excessiva antes da incubação, o percentual total de umidade perdida será maior que o requerido e, em conseqüência o resultado da incubação será afetado.

A perda de água durante a estocagem deve ser mínima para manter a incubabilidade. Umidade abaixo de 50% pode enfraquecer o embrião, sendo que níveis ótimos se situam entre 75 a 90%. Romanoff (1949) sugere que existem requerimentos de O₂ durante a estocagem para satisfazer a contínua atividade enzimática, a manutenção do pH do albúmen e a qualidade (fluidificação do mesmo), entretanto o nível ótimo do CO₂, N₂, O₂, ainda se mantém indefinido.

Manejo Geral

Após a classificação, os ovos devem ser resfriados lentamente e mantidos em sala climatizada, sem colocá-los em caixas. Ovos estocados por períodos curtos (2 a 4 dias) não requerem manejo especial, porém, para períodos mais longos é necessário a utilização de técnicas especiais de armazenamento. A utilização de sistema de viragem, idêntico ao da máquina de incubação, na sala de estocagem é uma prática que tem possibilitado melhorias na eclodibilidade. Após

estocagem por 5 dias e 10 dias, têm-se verificado perdas de 0,8 e 2,8% na eclodibilidade, respectivamente, quando não se utiliza o sistema de viragem dos ovos. Se a estocagem não ultrapassar 4 dias a viragem é dispensável. Outra técnica utilizada para conservação dos ovos armazenados por períodos acima de 14 dias é o acondicionamento em bolsas plásticas com a ponta para cima. Resultados satisfatórios têm sido obtidos com a introdução de nitrogênio gasoso nas bolsas plásticas com o objetivo de eliminar o oxigênio.

Na maioria dos incubatórios, para curtos períodos de estocagem, é prática comum armazenar os ovos diretamente nas bandejas de incubação. Os resultados têm se mostrado satisfatórios, porém, os ovos ficam expostos a altos níveis de evaporação. A cobertura dos ovos com plástico pode ser um manejo adequado para diminuir a circulação de ar entre e ao redor dos ovos, reduzindo a perda de umidade.

A utilização de plásticos menos permeáveis, como o cryovac, principalmente para períodos mais longos de estocagem (7 a 28 dias) tem permitido a redução de perdas de CO₂ e H₂O, preservando a qualidade interna do ovo (Tabela 2).

Tabela 2 – Efeito do filme plástico e período de estocagem na incubabilidade de ovos de Legorne.

Empacotamento	Eclusão após estocagem (%)	
	1 - 7 dias	8 - 15 dias
Cryovac	80,8	72,5
Polietileno	82,8	67,1
Sem plástico	78,5	55,8

Fonte: Adaptado Gustin (1994).

Com o empacotamento é mantida a qualidade do albúmen, devido a redução das perdas de CO₂ e água e manutenção do pH. Suportando a teoria de manutenção do CO₂, é provável que o polietileno seja mais permeável ao CO₂, apresentando menor efeito na manutenção da eclodibilidade durante estocagem que o cryovac. Vários trabalhos tem demonstrado o efeito deletério por perda de CO₂ e incremento da eclusão, derivado da perda de nitrogênio (Tabela 3).

Tabela 3 – Incubabilidade em pacotes Cryovac de ovos de legorne com perda ou não de nitrogênio.

Dias de Estoque	Eclusão (%)	
	Perda N ₂	Sem Perda
13 a 18	81,0	74,0
19 a 21	73,1	65,1

Fonte: Becker (1964).

Como os resultados da incubação são influenciados pelas condições de armazenamento, as salas destinadas a esse fim devem apresentar boa climatização e, portanto, ser equipadas adequadamente. As condições de temperatura e umidade devem ser controladas e registradas, automaticamente, pelo menos duas vezes ao dia, por aparelhos de alta confiabilidade, que devem ser aferidos periodicamente.

Antes de carregar os ovos na incubadora, esses devem ser retirados da sala de estocagem e transferidos para a sala de pré-aquecimento. Ovos que foram estocados por 3 a 4 dias não requerem pré-aquecimento, porém, quando o período de estocagem for maior, o pré-aquecimento será benéfico. Os ovos devem ser retirados da sala de estocagem 8 a 12h antes de serem carregados, deixando-os em frente à máquina. A temperatura interna dos ovos no momento da incubação deve estar ao redor de 26 a 28°C.

Vários trabalhos têm demonstrado que o aquecimento dos ovos pode causar efeitos benéficos na eclodibilidade. Alguns trabalhos apresentaram resultados satisfatórios quando os ovos foram aquecidos a 37,6°C por 1 hora diariamente, enquanto outros indicam melhor eclodibilidade quando os ovos foram aquecidos entre 1 e 5 horas a 37,8°C, quando comparados com ovos estocados diariamente a 10°C. Khan et al. (1962) aqueceram os ovos por 5h a 37,8°C e compararam com diferentes durações de estocagem, concluindo que para ovos estocados até 21 dias os efeitos são positivos, porém, para estocagem além desse período os efeitos são negativos. Conseqüentemente, ovos estocados por períodos inferiores a 7 dias não requerem aquecimento na pré-estocagem, mas acima de 7 dias poderão se beneficiar, pois requerem um grau de desenvolvimento embrionário para evitar quadros de regressão do blastodermo. O aquecimento diário dos ovos apresenta restrições do ponto de vista prático, devido as dificuldades de manejo e custo operacional, portanto, o pré-aquecimento a 37,8°C por 5h para ovos estocados acima de 7 dias imediatamente após postura seria a conduta mais adequada do ponto de vista prático e econômico.

Segundo Coleman & Siegel (1966) o aquecimento de ovos, pré-estocagem, em linhas para alto peso corporal (HW), por 4 horas a 37,5°C avança a embriogênese reduzindo as diferenças de desenvolvimento embrionário, em relação a linhas de baixo peso (LW), verificado na oviposição (Tabela 4). A eclodibilidade para as linhas LW (sem aquecimento), HW (com aquecimento) e HW (sem aquecimento) foram respectivamente: 78,0; 78,4 e 74,2%, demonstrando um efeito positivo do manejo no resultado da incubação.

Tabela 4 – Percentual de ovos pós oviposição com diferentes estágios embrionários em linhas selecionadas para alto (HW) e baixo (LW) peso corporal.

Linha	Embrião na oviposição (%)	
	Estágio de gástrula	Estágio de pré-gástrula
HW	26,7	73,3
LW	71,7	28,3

Temperatura e Umidade

A umidade da sala de estocagem deve estar entre 70 e 85%, para ajudar no controle da evaporação. Os ovos armazenados nesta sala, não podem atingir o ponto de orvalho, devido a condensação de água na casca do ovo, que favorece as condições de crescimento de microrganismos.

Outra possibilidade de reduzir a evaporação é virar os ovos com a ponta fina para cima após 7 dias de estocagem. Esse manejo evita que a gema, com o blastodermo na superfície, tenha um movimento de flotação a tal ponto de colar na câmara de ar, além de dificultar a perda de água do albúmen. Esta prática é válida para estoques de 7 a 25 dias e, logicamente, os ovos devem ser invertidos antes de entrarem na incubadora. Caso não se adote este método a alternativa seria virar 90° diariamente os ovos que se encontram em posição normal, em estocagens acima de 7 dias.

Outro fator crítico na estocagem, além da umidade, é a temperatura, com recomendações na faixa de 13 a 22°C. Os ovos devem ser mantidos abaixo da temperatura necessária para o início do desenvolvimento embrionário, porém, não existe consenso no que constitui o “zero fisiológico”. Decuypere and Michels (1992), consideram que a faixa de temperatura ideal está entre 19-28°C. Sobre condições práticas parece existir uma relação empírica entre tempo e temperatura de estocagem. Para períodos curtos os benefícios são maiores em altas temperaturas (19 a 22°C), enquanto que para períodos superiores a 5 dias os benefícios são maiores a temperaturas mais baixas (13 a 16°C). Porém, se a temperatura mínima para o “zero fisiológico” é acima de 19°C, porque existe na prática necessidade de temperaturas mais baixas quando os ovos são estocados por longos períodos?. Os resultados indicam que um desenvolvimento parcial ocorre na chamada temperatura sub-início de desenvolvimento e, se ocorre além de um certo estágio, poderá interferir na viabilidade embrionária (Decuypere & Michels, 1992). Este fato também pode estar ligado a observação de que o aquecimento dos ovos, submetidos a longo período de estocagem, melhora a eclodibilidade, pois permite ao embrião compensar o desenvolvimento (Wilson, 1991). Além disso, pode existir influência do estágio de desenvolvimento embrionário na oviposição sobre o tempo de estocagem, deste modo afetando de maneira

Tabela 5 – Condições ideais de armazenamento de ovos férteis.

Condições	Período de armazenamento			
	Até 4 dias	4 a 8 dias	8 a 14 dias	> 14 dias
Temperatura (°C)	19 a 22	16 a 19	14 a 16	13 a 14
Umidade (%)	70	80	85	85
Viragem	Não	Sim	Sim	Sim
Ponta fina para cima	Não	Não	Sim	Sim
Cobertura	Não	Sim	Sim	Sim
Empacotamento	Não	Não	Sim	Sim

Fonte: Decuyperre & Michels, 1992.

positiva ou negativa os resultados, dependendo da linhagem, idade da matriz ou das condições ambientais.

Na Tabela 5 pode-se verificar diferentes indicações de manejo para diferentes períodos de armazenamento, com relação a temperatura, umidade, viragem, posicionamento e práticas de empacotamento dos ovos.

Transferência

A transferência dos ovos para a incubadora exige cuidados especiais, pois deve-se evitar a condensação da água na superfície da casca, que pode provocar mortalidade embrionária e possibilitar o crescimento de microrganismos, responsáveis pela contaminação dos ovos. Na Tabela 6 são apresentados os pontos de orvalho, ou seja, a temperatura do ovo abaixo da qual ocorrerá condensação, quando transferido de um ambiente para outro. Por exemplo, ovos transferidos para sala de incubação com 29°C de temperatura e 60% de umidade relativa, não poderão estar a uma temperatura abaixo de 20,3°C.

Tabela 6 – Temperatura interna do ovo, abaixo do qual ocorrerá condensação quando transferido de um ambiente ao outro.

Umidade Relativa (%)	Temperatura de bulbo seco (°C)						
	20	23	26	29	32	35	38
45	8,0	10,5	13,0	15,5	18,5	21,3	24,0
50	9,0	11,8	14,5	17,4	20,3	23,0	25,8
55	10,6	13,1	16,0	18,6	21,5	24,5	27,3
60	11,8	14,6	17,4	20,3	23,2	26,0	28,7
65	13,0	15,8	18,7	21,5	24,5	27,3	30,0
70	14,2	17,2	20,0	23,8	25,7	28,6	31,2
75	15,1	18,2	21,1	24,0	26,8	29,8	32,5

Fonte: Moro (1994).

A aclimação dos ovos antes da incubação tem efeito sobre a redução da mortalidade embrionária inicial e contaminação, pois permite a adaptação do ovo às futuras condições ambientais, com diferenciais de temperatura de 16 até 22°C entre a temperatura interna do ovo e da máquina de incubação, evitando-se o efeito físico da sudação e sincronizando a eclosão.

O ideal seria a incubação de ovos com temperatura interna próxima de 24 a 26°C. O tempo necessário para a adaptação é função da temperatura do ovo, temperatura ambiente, umidade relativa, tempo de estocagem e idade do lote.

Geralmente a sudação ocorrerá quando a superfície da casca estiver com temperatura de 3 a 4°C a menos do que a temperatura do bulbo úmido do ambiente. Ainda um ponto importante a se destacar no processo de estocagem dos ovos, é que a habilidade de prolongar o período de estocagem depende da idade do lote de matriz. Matrizes velhas iniciam a queda de eclosão antes do que matrizes jovens, portanto não se deve estocar ovos de matriz velha por período prolongado, devido a menor consistência do albúmen que favorece a flotação do blastoderma.

O prolongamento de um dia no tempo de estocagem pode reduzir em 1,0% a eclodibilidade e adicionar 1,0 hora no período de incubação, conforme pode ser observado nas Figuras 1 e 2. Períodos mais longos poderão afetar o tempo entre o nascimento e o alojamento dos pintos, afetando a eclodibilidade e a qualidade dos pintos.

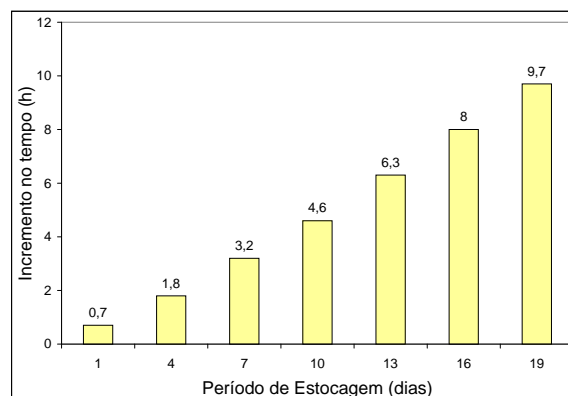


Figura 1 – Efeito do tempo de estocagem sobre o período de incubação (Decuyperre & Michels, 1992).

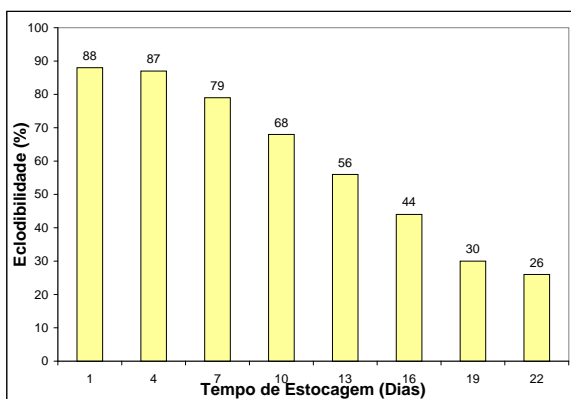


Figura 2 – Efeito do tempo de estocagem sobre a eclodibilidade (Decuypere & Michels, 1992).



Figura 3 – Estocagem de ovos no incubatório.

Bibliografia

ARORA, K. L.; KOSIN, I. L. Selection for traits in the mature domestic turkeys yields correlated responses in embryos. *Genetics*, v.40, p.232-233, 1964.

BECKER, W. A. The storage of White Leghorn hatching eggs in plastic bags. *Poultry Science*, v.43, p.1109-1112, 1964.

COLEMAN, J. W.; SIEGEL, P. B. Selection for body weight at eight weeks of age. 5. Embryonic stage at oviposition and its relationship to hatchability. *Poultry Science*, v.45, p.1008-1011, 1964.

DECUYPERE, K; MICHELIS, H. Incubation temperature as a management tool: a review. *World's Poultry Science Journal*, v.48, p.27-38, 1992.

GUSTIN, C. P. Como manter a qualidade do ovo desde a postura até o incubatório. In: *Anais do Iº Simpósio Técnico de Incubação, Anais ...*, Xanxerê, SC, ACAV, p.14-33, 1994.

KOSIN, I. L. Studies on pre-incubation warning of chickens and turkey eggs. *Poultry Science*, v.35, p.1384-1392, 1956.

MEIJERHOF, R. Theoretical and empirical studies on temperature and moisture loss of hatching eggs during the pre-incubation period. PhD. Thesis, Landbuowunicersiteit the Wagening, The Netherlands, pp. 108, 1994.

MORO, D. Climatização do incubatório. In: *Anais do I Simpósio Técnico de Incubação, Anais...*, Xanxerê, SC, ACAV, p.58-62, 1994.

ROMANOFF, A. L. Effects of different temperature in the incubator on the prenatal and postnatal development in chick. *Poultry Science*, n.15, p.311-315, 1949.

TAZAWA, H.; WHITTOW, G. C. Incubation Physiology. In: *Sturkie's Avian Physiology (Whittow, G.C. Ed.)*, Academic Press, London, p.617-634, 2000.

WILSON, H. R. Interrelationships of egg size, chick size, posthatching growth and hatchability. *World's Poultry Science Journal*, v.47, n.2, march 1991, 5-20, 1991.

Comunicado Técnico, 303

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Empresa Suínos e Aves

Endereço: Caixa Postal 21, 89700-000, Concórdia, SC

Fone: (49) 442-8555

Fax: (49) 442-8559

Email: sac@cnpisa.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2002) tiragem: 100

Comitê de Publicações

Presidente: Paulo Roberto Souza da Silveira

Membros: Paulo Antônio Rabenschlag de Brum, Jean Carlos Porto Vilas Bôas Souza, Janice Reis Ciacci Zanella, Gustavo J.M.M. de Lima, Júlio Cesar P. Palhares, Cícero Juliano Monticelli.

Revisores Técnicos

Cícero Juliano Monticelli.

Expediente

Supervisão editorial: Tânia Maria Biavatti Celant.
Editoreção eletrônica: Simone Colombo.