



DICAS DE INCUBAÇÃO

2025



Aviagen®

DICAS DE INCUBAÇÃO

CONTEÚDO

NOTA: Várias dicas são relevantes para mais de um lugar. Essas dicas foram identificadas em *itálico>* em todos os casos menos a primeira vez que aparece.

Clique aqui para ver a todas as dicas na **versão interativa**.

ARMAZENAMENTO DE OVOS

Com qual frequência você verifica os ovos que chegam no seu incubatório para detectar micro trincas?	8
Manchas na gema	9
Ovos em pré-aquecimento	10
Análise do manejo dos ovos através de câmara de termográfica	11
Avaliação de desinfetantes alternativos para ovos em incubação	12
Verificação de ovos frescos para detectar o desenvolvimento indesejado do embrião	13
Verificação da qualidade dos ovos em incubação com luz UV	15
Controle da perda de água do ovo durante o armazenamento	16
Qual a melhor temperatura para armazenar ovos?	17
Lista de itens para verificação: Manejo dos ovos e equilíbrio da incubadora	18
Sistemas de seleção automática de ovos incubáveis.	19
O que acontece com a eclodibilidade quando os ovos armazenados passam por um período de frio extremo?	20
Resfriamento dos ovos após curtos períodos de incubação durante o armazenamento dos ovos (SPIDES)	21
O que acontece quando os ovos são colocados com a extremidade pequena para cima?	22
Desenvolvimento do embrião durante o armazenamento	23
Balanceamento da incubadora ao misturar lotes para melhor distribuição de calor.	24
O urato observado em cascas de ovo sob luz UV não é motivo de preocupação	25

Usando um desumidificador na sala de armazenamento de ovos. 26

FERRAMENTAS PARA O ACOMPANHAMENTO DO INCUBATÓRIO

Deixe que os ovos guiem você. 28

Uso correto dos registradores de dados Tinytag para medir a temperatura da casca do ovo 29

Quando foi a última vez que você observou a viragem dos ovos? 31

Uso dos registradores de dados de temperatura e umidade 32

Você está medindo e calculando o rendimento dos pintos corretamente? 33

Conexão do incubatório. 34

Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag 35

Colocando a pesquisa em incubação em prática. 37

Medição precisa das temperaturas da cloaca 39

Uso do seu celular como ferramenta poderosa no seu incubatório 41

O papel do incubacionista no incubatório 43

O rendimento dos pintos em relação à perda de umidade 44

SPIDES

Resfriamento dos ovos após curtos períodos de incubação durante o armazenamento dos ovos (SPIDES) 21

Se você estiver submetendo os ovos armazenados ao tratamento térmico para melhorar a taxa de eclosão (SPIDES), por quanto tempo os ovos deverão permanecer aquecidos? 46

Otimização da qualidade dos pintos e da taxa de eclosão em períodos de armazenamento prolongado de ovos 47

SALA DE INCUBADORAS

Pré Aquecimento dos Ovos 10

Lista de itens para verificação: Manejo dos ovos e equilíbrio das Incubadoras. 18

O que acontece quando os ovos são colocados com a extremidade pequena para cima? 22

Equilíbrio das incubadoras ao misturar lotes 24

Deixe que ovos guiem você. 28

Uso correto dos registradores de dados Tinytag para medir a temperatura da casca do ovo 29

Quando foi a última vez que você observou a viragem dos ovos? 31

Uso dos registradores de dados de temperatura e umidade 32

Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag 35

Mantenha o piso das incubadoras seco 50

Os ovos quentes prejudicam a qualidade do pinto 51

Calibre os sensores de CO₂ com frequência 52

Verifique a quebra de resíduos regularmente para identificar problemas na viragem de ovos 53

Sondas de calibração da temperatura 54

Calibração de sensores eletrônicos de umidade 55

Calibração zero dos sensores de pressão 56

Verifique a calibração do sensor de CO₂ 57

Use os dados de perda de umidade para avaliar o funcionamento da incubadora. 58

Como calcular a perda de umidade corretamente. 60

Incubação em climas de alta umidade 61

Como equilibrar o padrão de carregamento em incubadoras de estágio único	62
--	----

Lista de itens para verificação: Incubadoras e nascedouros	63
--	----

TRANSFERÊNCIA

Lista de itens para verificação: Incubadoras e nascedouros	63
--	----

Como otimizar o tempo da vacinação in ovo?	90
--	----

Você faz verificações frequentes de danos na transferência?	66
---	----

Completando as caixas do nascedouro para lotes de baixa fertilidade.	67
--	----

Otimização do ambiente durante a transferência de ovos	68
--	----

SALA DE NASCEDOUROS

Uso dos registradores de dados de temperatura e umidade	32
---	----

Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag	35
---	----

Colocando a pesquisa em incubação em prática.	37
---	----

Calibre os sensores de CO ₂ com frequência	52
---	----

Sondas de calibração da temperatura	54
-------------------------------------	----

Calibração de sensores eletrônicos de umidade	55
---	----

Calibração zero dos sensores de pressão	56
---	----

Verifique a calibração do sensor de CO ₂	57
---	----

Incubação em climas de alta umidade	61
-------------------------------------	----

Lista de itens para verificação: Incubadoras e nascedouros	63
--	----

Sabia que se os pintos permanecem muito tempo com altas temperaturas, isso pode afetar seu crescimento?	70
---	----

Posicionamento correto dos carrinhos no nascedouro.	71
---	----

Qual sua classificação de mecônio?	72
------------------------------------	----

Obtenção da meta de rendimento dos pintos	73
---	----

Registro de temperatura na caixa do nascedouro	74
--	----

Prevenção de acúmulo de penugem dos pintos nas serpentinas de resfriamento nos nascedouros	75
--	----

Avaliação da maturidade dos pintos no momento do saque.	76
---	----

As variações de umidade no nascedouro indicam o momento e a uniformidade da eclosão.	78
--	----

PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO DE PINTOS

Você está medindo e calculando o rendimento dos pintos corretamente?	33
--	----

Medição precisa das temperaturas da cloaca	39
--	----

Sabia que se os pintos permanecem muito tempo com altas temperaturas, isso pode afetar seu crescimento?	70
---	----

Qual sua classificação de mecônio?	72
------------------------------------	----

Obtenção da meta de rendimento dos pintos	73
---	----

Layout da caixa de pintos para as salas de armazenamento dos pintos com fluxo de ar laminar	80
---	----

Manejo da temperatura na sala de armazenamento dos pintos	81
---	----

Como manter o conforto dos pintos	82
-----------------------------------	----

Lista de itens para verificação: Processamento e armazenamento dos pintos	83
---	----

Perda de peso dos pintos após saque - Qual é a perda normal?	84
--	----

A medição da temperatura da cloaca é precisa?	85
---	----

Otimização do armazenamento dos pintos:
esclarecimentos sobre o azul **87**

VACINAÇÃO

Como otimizar o tempo
da vacinação in ovo? **90**

Mantenha a biossegurança das
salas de preparação das vacinas **91**

MANUTENÇÃO

*Como calibrar e usar as leituras
de temperatura obtidas através
dos registradores Tinytag* **35**

*Calibre os sensores de CO₂
com frequência* **52**

*Calibração de sensores eletrônicos
de umidade* **55**

*Calibração zero dos sensores
de pressão* **56**

Você tem um plano de manutenção
do incubatório estabelecido? **94**

Estamos fornecendo ar suficiente
para nossas incubadoras? **95**

Lista de itens para verificação:
Ventilação **96**

Mantenha os ventiladores nos seus
nascidouros e incubadoras **98**

Tenha cuidado ao trocar
os ventiladores da incubadora **99**

BIOSSEGURANÇA

*Avaliação de desinfetantes alternativos
para ovos em incubação* **12**

*Mantenha a biossegurança das
salas de preparação das vacinas* **91**

O seu smartphone é seguro para ser
levado ao interior do incubatório? **102**

TRANSPORTE DOS PINTOS

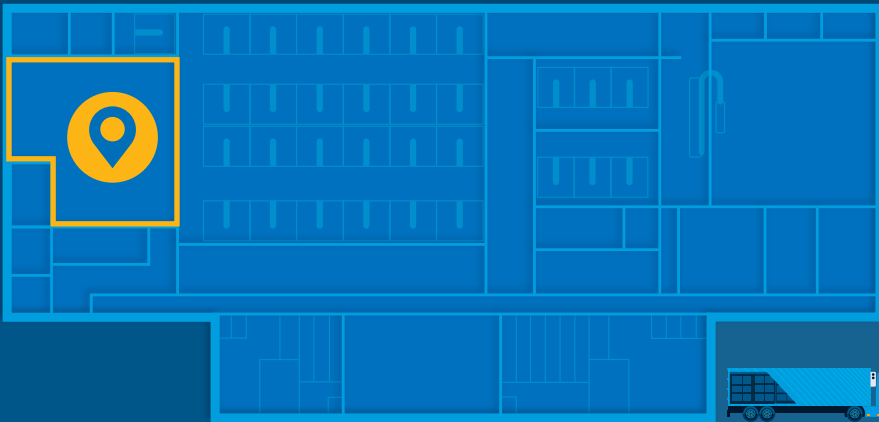
Condições de transporte de pintos **106**

APLICATIVOS ÚTEIS

*Uso do seu celular como ferramenta
poderosa no seu incubatório* **41**

*O rendimento dos pintos em relação
à perda de umidade* **44**

Como aproveitar ao máximo os dados
do seu incubatório. Uso de tabelas
dinâmicas para impulsionar o manejo
do incubatório **108**



ARMAZENAMENTO DE OVOS

Com qual frequência você verifica os ovos que chegam no seu incubatório para detectar micro trincas?

8

Manchas na gema

9

Pré aquecimento dos ovos

10

Análise do manejo dos ovos através de câmera de termográfica

11

Avaliação de desinfetantes alternativos para ovos em incubação

12

Verificação de ovos frescos para detectar o desenvolvimento indesejado do embrião

13

Verificação da qualidade dos ovos em incubação com luz UV

15

Controle da perda de água do ovo durante o armazenamento

16

Qual a melhor temperatura para armazenar ovos?

17

Lista de itens para verificação: Manejo dos ovos e equilíbrio da incubadora

18

O que acontece com a eclodibilidade quando os ovos armazenados passam por um período de frio extremo?

20

Resfriamento dos ovos após curtos períodos de incubação durante o armazenamento dos ovos (SPIDES)

21

O que acontece quando os ovos são colocados com a extremidade pequena para cima?

22

Desenvolvimento do embrião durante o armazenamento

23

Balanceamento da incubadora ao misturar lotes para melhor distribuição de calor.

24

O urato observado em cascas de ovo sob luz UV não é motivo de preocupação

25

Usando um desumidificador na sala de armazenamento de ovos.

26



Com qual frequência você verifica os ovos que chegam no seu incubatório para detectar micro trincas?

Identificar todos os ovos que têm cascas trincadas no ingresso ao incubatório não é fácil, mas retirá-los e descartá-los aumentará a taxa de eclosão e melhorará a qualidade do pinto.

Com o aumento do uso de manuseio de ovos automatizado nas granjas, as ou micro trincas, em particular, têm se tornado muito mais comuns.

As ou micro trincas podem ser difíceis de detectar. Se produzem quando a força de um impacto é apenas suficiente para quebrar a casca cristalina, mas não há dano superficial óbvio nem perturbação das membranas subjacentes da casca. As rachaduras finas ficam óbvias apenas depois de alguns dias na sala de armazenamento de ovos, quando a umidade do conteúdo do ovo teve tempo de penetrar na micro trinca e produzir uma linha cinza suave na superfície da casca (**figura 1**).

Uma boa técnica para detectar as rachaduras finas é a ovoscopia dos ovos, porque a umidade que entrou na rachadura se ilumina (**figura 2**).

Os ovos com rachaduras finas podem causar tantos problemas quanto os ovos com danos mais severos na casca.

Segundo as pesquisas, a taxa de eclosão dos ovos com micro trincas pode reduzir-se até quase 25 %. Além disso, há um aumento no nível de contaminação nos ovos com micro trincas, que pode chegar até os pintos. A mortalidade dos pintos que eclodem de ovos trincados até as duas semanas de idade foi quase quatro vezes a do grupo de controle.

Após o estudo do efeito do comprimento da rachadura fina na taxa de eclosão, a perda de peso do ovo, a perda de embriões, a qualidade do pinto e as taxas de contaminação, ficou claro que os efeitos consideráveis e negativos ainda acontecem em ovos com rachaduras curtas, como na **figura 3**.

A mensagem é clara. Os ovos trincados e aqueles com rachaduras finas são notícias ruins para o incubatório. Eles não só reduzem a taxa de eclosão pelo aumento na perda de umidade do ovo, mas também é mais provável que fiquem contaminados. Essa contaminação chega até a granja por meio dos pintos.



Figura 1



Figure 2



Figura 3



Manchas na gema

Os níveis de manchas nas gemas parecem ser muito elevados no momento.

Manchas são frequentemente identificadas quando há relatos de níveis elevados de embriões mortos muito precocemente, ou principalmente durante uma baixa eclosão após o armazenamento dos ovos por mais de 4 a 5 dias.

A abertura dos ovos claros retirados na ovoscopia, mas, ao contrário dos ovos inférteis, muitas vezes a membrana da gema se rompeu e a gema se misturou com o albúmen. A avaliação dos ovos frescos geralmente mostra que a fertilidade é normal de acordo com a idade do plantel, embora a superfície da gema pareça diferente —existem áreas da gema que parecem translúcidas, em casos moderados (**Figura 1**), mas com uma tonalidade castanha em casos mais graves (**Figura 2**). Isso ocorre devido às alterações na membrana ao redor da gema, permitindo que a água se acumule entre as camadas. Isso torna a gema mais frágil e menos capaz de suportar o desenvolvimento normal do embrião.

É normal observar algumas manchas, que vão piorar com o envelhecimento dos ovos. Não será necessariamente fácil observar ovos frescos na granja de matrizes. No entanto, se a incidência de ovos claros retirados na ovoscopia for maior do que se espera, e a fertilidade estiver normal, vale a pena conferir cuidadosamente se há manchas neles.

As manchas podem ser causadas por uma série de fatores que podem afetar as galinhas do reprodutor. Uma das causas mais conhecidas é a contaminação da ração por Nicarbazina (ou um anticoccidiano contendo Nicarbazina). Vermífugos como a piperazina podem causar manchas, da mesma forma que o gossipol do farelo das sementes de algodão (acima de 0,005%) ou taninos do grão de sorgo (acima de 1%).

As manchas na gema também tendem a ser altas nos anos em que doenças fúngicas no trigo e no milho causam cargas altas ou imprevisíveis de micotoxinas nos alimentos acabados.

Os fatores de manejo que causam estresse nas aves também podem fazê-las depositar ovos com gemas manchadas. Surpreendentemente, o acasalamento é uma causa comum – que tende a piorar se a existência de ovos claros na ovoscopia for devido à baixa fertilidade, desencadeando o manejo de machos mais cedo ou tornando-o mais exacerbado. O manejo necessário das aves para coletas de sangue ou de amostras com swab também pode causar o aumento de manchas.

Às vezes, a causa das manchas não é evidente de imediato. Neste caso, recomenda-se fazer uma análise da formulação da ração e das matérias-primas na fábrica de ração, juntamente com uma análise do comportamento das aves. Esse processo deve incluir períodos de observação no aviário, nas aves, na ração, na seleção dos ninhos para a postura dos ovos e durante o pico de acasalamento.



Figura 1



Figure 2



Pré aquecimento dos ovos

Foi comprovado que pré-aquecer os ovos antes do começo da incubação é benéfico para o desenvolvimento uniforme do embrião, a taxa de eclosão e a qualidade do pinto.

Os incubadoras de estágio único são fáceis de usar para o pré-aquecimento dos ovos antes da postura, já que costumam ter um programa padrão de pré-aquecimento ou podem ser programados segundo as necessidades. Os incubadoras de etapa múltipla são ainda muito comuns em muitas partes do mundo e, em muitos casos, os ovos frios são colocados na incubadora duas vezes por semana.

Em circunstâncias normais, os incubadoras de etapa múltipla são muito estáveis e precisam de poucos ajustes de aquecimento ou resfriamento, já que os embriões jovens confiam no calor produzido pelos embriões mais velhos. No entanto, quando ovos frios são colocados, a eclosão e a qualidade do pinto podem ser prejudicadas.

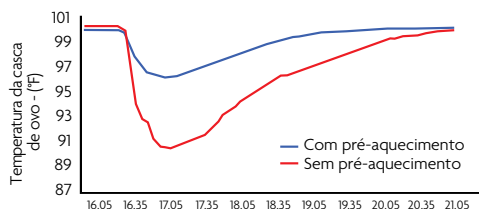


Figura 1 A temperatura da casca de ovo muda nos ovos parcialmente incubados logo depois de que mais ovos são colocados, provenientes do armazenamento frio (vermelho) ou depois de um pré-aquecimento (azul).



Figura 2 Condensação nos ovos depois da postura.

Os períodos durante os quais a temperatura da casca do ovo é baixa (<99,0 °F, 37,2 °C) demorarão a eclosão e aumentarão os níveis de mortalidade precoce dos embriões, além de prejudicar a qualidade dos pintos.

Outra questão relacionada com colocar os ovos frios na incubadora morna e úmida é que poderiam experimentar condensação na superfície (veja a **figura 2**). Isso aumentaria a probabilidade de que bactérias ingressem nos ovos e causem contaminação.

Para minimizar o choque de temperatura e a condensação, os ovos devem ser pré-aquecidos a temperaturas mais mornas, idealmente em uma sala dedicada para pré-aquecimento, antes da postura. As recomendações gerais para o pré-aquecimento correto antes de colocar os ovos nas máquinas de vários estágios são as seguintes:

- Prepare uma sala com boa ventilação e capacidade de aquecimento apropriada.
- Alcance o ponto de temperatura estabelecido dentro de 6-8 horas, e certifique-se de que os ovos têm uma temperatura uniforme antes de colocá-los no nascedouro de vários estágios.
- O set point de temperatura de pré-aquecimento dos ovos deve ser aquele no qual a temperatura da máquina não desce mais de 2 °F (1 °C) após a incubação de ovos frescos na incubadora, e que permita recuperar o ponto alvo dentro dos 40 minutos. Geralmente, uma temperatura de pré-aquecimento entre 85 e 90 °F (29,4 a 32,2 °F) atinge essa meta.
- As horas de pré-aquecimento totais dependem do tempo de armazenamento do ovo, da temperatura de armazenamento do ovo e da capacidade de aquecimento da sala.



Figura 3 Sala de pré-aquecimento feita sob medida.



Análise do manejo dos ovos através de câmera de termográfica

As câmeras termográficas costumavam ser grandes, pesadas e muito caras. Nos últimos anos, algumas versões menores e muito mais acessíveis encontram-se disponíveis, muitas vezes como acessórios para telefone celular.

Isso abriu novas possibilidades para investigar o manejo dos ovos e as condições de controle. É importante que os ovos esfriem lenta e uniformemente, e permaneçam resfriados para que a incubação seja adequada. A partir do momento em que os ovos são coletados dos ninhos, é necessário certificar-se de que o desenvolvimento do embrião esteja completamente interrompido. Sabemos realmente se todos os ovos férteis estão mantidos nas condições ideais? Pode haver termômetros ou sensores de temperatura na sala de armazenamento ou do incubatório de ovos da granja que indiquem as temperaturas em um número limitado de locais, mas não temos uma visão completa do ambiente térmico ao qual os ovos estão expostos. Também não podemos observar como os ovos em processo de resfriamento interagem com o ambiente.

A imagem térmica provou ser uma ferramenta valiosa para investigar não apenas o ambiente onde os ovos são armazenados, mas também a temperatura dos ovos em diferentes locais no carrinho, nas caixas de ovos ou nos paletes para transporte de ovos.

Todos os objetos emitem radiação infravermelha (calor), que é invisível ao olho humano, mas que pode ser capturada pela câmera termográfica. O software da câmera, em seguida, converte a temperatura em cores, dependendo da temperatura da superfície. O resultado final é uma imagem onde cada cor representa uma temperatura específica. A imagem térmica pode ser usada para inspecionar a prática de manejo dos ovos e suas condições nas granjas e depósitos de incubação de ovos.

A **Figura 1** mostra temperaturas desiguais entre os ovos de uma sala de armazenamento da granja.

Os pontos azuis escuros mostram os ovos mais frios, ao passo que os ovos alaranjados ainda estão quentes. Neste caso, podemos observar que os ovos muito quentes chegam à sala e são empilhados sobre os ovos que já estão frios, o que pode ser um problema - cada camada adicional de ovos quentes reaquecerá os que já estão frios. Só de olhar para a sala de armazenamento de ovos (**Figura 2**) e a leitura do termômetro nela, não saberíamos se essa situação está ocorrendo ou se o problema só seria detectado quando a pré-incubação pudesse ser observada quando os ovos frescos fossem abertos.

A imagem térmica também pode ser útil para mostrar se os ovos estão sendo encaixotados enquanto ainda estão quentes, podendo também causar a pré-incubação na granja, ou durante o transporte. Os ovos sempre devem estar frios antes de serem embalados em caixas de papelão. O papelão é um isolante térmico eficaz e retardará o resfriamento dos ovos, se ainda estiverem quentes ao serem colocados nas caixas. A **Figura 3** mostra que os ovos ainda não estavam frios antes de serem colocados nas caixas. Eles chegaram ao incubatório ainda quentes. No incubatório, a câmera termográfica pode ser usada para verificar se uma remessa de ovos está na temperatura correta e se a temperatura de todos os ovos está uniforme. Se essa fase for executada corretamente, a taxa de eclosão será melhor porque todos os embriões serão devidamente resfriados ao mesmo tempo. Também minimizará a janela de nascimento de uma remessa de ovos.



Figura 1 Imagem térmica da sala de armazenamento da granja.

Figura 2 Imagem normal da sala de armazenamento da granja.

Figura 3 Ovos ainda quentes quando chegaram à sala de incubação, após o transporte.



Avaliação de desinfetantes alternativos para ovos em incubação

É necessário desinfetar a superfície da casca dos ovos incubáveis entre a granja e o incubatório.

É uma boa prática e geralmente é um requisito legal. Tradicionalmente, isso era feito usando gás formaldeído, mas há cada vez mais regulações rigorosas que dificultam cada vez mais seu uso em granjas e no incubatório.

O formaldeído é um desinfetante difícil de substituir. É muito eficaz contra uma ampla variedade de microrganismos. Forma um gás seco que não molha a superfície do ovo, e é inofensivo para o embrião em pausa dentro do ovo em incubação fértil. Também é de baixo custo. No entanto, estão sendo sugeridas diversas alternativas de desinfetantes.

Todos os produtos alternativos precisam oferecer uma taxa de morte de microrganismos satisfatória na superfície da casca, idealmente sem molhar a casca de ovo. Precisa ser suave o suficiente para não danificar a cutícula que cobre a casca do ovo —sem cutícula, os ovos estão mais expostos à contaminação interna após o tratamento— e precisa ser seguro para o embrião dentro do ovo.

Sempre que sejam sugeridos tratamentos alternativos para os ovos em incubação, faça todas as perguntas pertinentes. Qual é o ingrediente ativo? Qual é o tratamento fornecido? Precisa ser dissolvido em água? Que porcentagem de microrganismos na casca do ovo matará? A maioria dos provedores serão capazes de responder todas essas perguntas, mas poderiam ter mais dificuldades com a mais importante. “Esse produto mata bactérias na casca do ovo. Pode prover que não matará o embrião dentro da casca de ovo?”.

Para ter confiança em que o químico ou o método de aplicação cuidará de uma boa eclosão, deverá ver resultados de testes (ou fazer seus próprios testes).

Quando começa a pensar sobre as diferenças entre os lotes, entre as coletas de ovos durante o dia, entre as condições de armazenamento e até entre cada incubadora, é óbvio que as provas devem ser desenhadas em detalhe, levando em consideração muitas variáveis, e que significa o uso de muitos ovos. Como ponto de início, as provas devem incluir ovos de lotes novos, intermediários e velhos. Os planteis velhos são provavelmente os mais vulneráveis aos tratamentos inadequados. As provas devem repetir-se, e devem ser desenhadas para equalizar o potencial de eclosão dos ovos que passam por cada tratamento. Sempre prepare um grupo de controle, no qual os ovos recebem seu tratamento padrão atual. Para organizar esse tipo de provas, pode:

- **Atribuir, bandejas alternadas de cada coleta para os tratamentos A ou B, enquanto são embaladas.**
- **Comparar os ovos embalados na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira com aqueles embalados na terça-feira, quinta-feira e sábado.**
- **Também pode comparar os galpões completos, mas deve trocar de tratamento a cada certo tempo para que cada galpão tenha seu próprio grupo de controle.**

Procure usar pelo menos 2.000 ovos por tratamento por prova, e repita cada comparação pelo menos 10 vezes durante uma variedade de idades do plantel. Sem esse tipo de comparação detalhada, nunca saberá realmente se o tratamento está dando os resultados esperados, se pioraram a situação ou (muito raramente) melhoraram a eclosão ou a qualidade dos pintos.



Figura 1 Uma cabine de fumigação.



Verificação de ovos frescos para o desenvolvimento indesejado do embrião

A melhor maneira de cuidar dos ovos para incubação é coletá-los dos ninhos, sempre que possível (de preferência de 4 a 5 vezes por dia), desinfetar as superfícies das cascas, deixá-los esfriar lenta e uniformemente e mantê-los em temperatura por volta de 15 °C até que sejam colocados em uma incubadora.

É muito importante manter os ovos abaixo de zero fisiológico – temperatura acima da qual o desenvolvimento do embrião é possível.

Quando os ovos esfriam de forma desigual, alguns se desenvolvem muito mais do que os outros.

Após 18 dias de incubação, esse intervalo será suficiente para aumentar ainda mais a janela de nascimento, comprometendo a qualidade dos primeiros pintos a serem incubados. Os ovos mantidos em temperaturas que oscilam em torno de 20 e 24 °C mostrarão sinais distintos do desenvolvimento embrionário que, e resultarão em níveis mais elevados de mortalidade precoce do embrião.

Existem várias maneiras de verificar as temperaturas de estocagem dos ovos com o emprego de tecnologia simples. Um termômetro que registra as temperaturas máxima e mínima faz a leitura uma vez por dia e os resultados são inseridos manualmente em um gráfico diário de leitura que informa se o depósito está devidamente protegido, resfriado e aquecido para o clima local.

Registradores de dados, como os da Tinytag, podem medir a temperatura das cascas, em qualquer ponto, na maioria dos ovos, destacando as flutuações de temperatura ao longo do tempo.

Vários registradores, convenientemente localizados, mostrarão se as condições da sala são desiguais. Um complemento de baixo custo da captura térmica de imagens para smartphone mostrará os locais quentes e frios no interior do depósito.

A nível biológico, pode ser útil observar os

embriões diretamente, usando os ovos para incubação do plantel de interesse. (Não use os ovos que estiverem no chão ou que sejam impróprios – eles apresentarão condições diferentes dos ovos usados para incubação).

Isso pode ser feito isoladamente ou como parte de um programa de amostras regular. Esse trabalho deve ser feito em uma área com bastante luz. Etiquete cada ovo, indicando a data, o plantel e o local de onde foi retirado. Use um fórceps para fazer uma pequena abertura no topo da extremidade grande e final do ovo.

Retire a casca e as membranas ao redor do orifício para expor o disco germinativo sem danificá-lo (a gema sempre flutuará para que o disco germinativo fique no topo, portanto, será fácil encontrá-lo.)

Verifique se o ovo é fértil (Incubatório - Como fazer 4) e classifique os embriões férteis por ordem de tamanho.

O desenvolvimento do embrião ocorre 24



Figura 1 Aparência de um embrião normal quando o ovo está deitado e resfriado rapidamente.

CONTINUAÇÃO >



Verificação de ovos frescos para o desenvolvimento indesejado do embrião *Continuação*

horas após a fertilização, pois o ovo se forma ao redor do óvulo. Quando o ovo é depositado, haverá de 30 a 60.000 células na blastoderme, que atingirão o estágio X de desenvolvimento.

Não ampliado, o embrião parecerá uma rosquinha redonda, com uma área transparente em seu centro - a zona pelúcida.

Uma vez que o ovo é depositado, se as condições de controle estiverem corretas, não ocorrerá mais nenhum desenvolvimento.

No entanto, se a taxa de resfriamento for desigual, ou se os ovos forem mantidos em temperaturas flutuantes, alguns ou todos os embriões continuarão a se desenvolver além do estágio X.

Alguns desses embriões se desenvolveram após o estágio em que sobreviveriam ao período de controle, e mesmo os que puderam começar a se desenvolver novamente produziram uma janela de nascimento muito ampla.

Para fazer com que este padrão deixe de ser uma parte normal do desenvolvimento embrionário no incubatório, verifique se os ovos de amostra estão em posições possivelmente incorretas e corrija o problema assim que possível.



Figura 2 Ovos abertos no incubatório após resfriamento desigual, mostrando crescimento embrionário muito variável.



Verificação da qualidade dos ovos em incubação com luz UV

ARTIGO
SOB
REVISÃO



Controle da perda de umidade do ovo durante o armazenamento

Influência da temperatura do ar e da umidade relativa

Para permitir sua função de incubar, todos os ovos são fechados em um recipiente externo poroso – a casca de ovo. A casca deve permitir a passagem de gases para que a respiração do embrião em desenvolvimento seja consiga se livrar do dióxido de carbono e receber oxigênio.

A água também passa pelos poros da casca do ovo, mesmo quando o desenvolvimento do embrião está pausado durante o armazenamento dos ovos. A perda de água do ovo durante o armazenamento pode ser avaliada através da medição do peso do ovo no início e no fim do tempo de estocagem, para se ter o cálculo da perda de peso. Os ovos mantidos em condições razoáveis geralmente perderão cerca de 0,5% do seu peso inicial após uma semana de armazenamento, o que não parece prejudicar a qualidade da incubação ou dos pintos. Embora o número e o diâmetro dos poros em um ovo sejam fixos, é possível influenciar a taxa de perda de água através do ajuste das condições em que os ovos são mantidos.

Isso ocorre porque a taxa de perda de água será regida pela diferença na pressão do vapor de água dentro e imediatamente fora do ovo – o déficit de pressão da água. A umidade relativa do ar dentro do ovo permanecerá 100% o tempo todo, pois o ovo tem um alto teor de água. As condições externas não afetarão a umidade dentro do ovo. No entanto, o diferencial de pressão do vapor de água pode ser alterado, pois a pressão do vapor de água do ar na sala de armazenamento de ovos se altera em função da temperatura e da umidade relativa.

O ar úmido terá a maior parte do espaço disponível já ocupado pelas moléculas de água, e a pressão de vapor será alta.

Se o ar for resfriado, então haverá menos umidade, de modo que a umidade e a pressão do vapor de água aumentam.

Eventualmente, o ponto de condensação é atingido e o vapor de água condensará para fora do ar.

Tentamos controlar a perda de umidade dos ovos armazenados mantendo a umidade e a pressão do vapor de água na sala de armazenamento de ovos.

No entanto, isso pode favorecer a contaminação bacteriana ou fúngica dos ovos, seja através do uso de água contaminada da neblina ou da umidade sala de armazenamento de ovos, ou através da condensação na superfície do ovo.

Uma maneira alternativa de reduzir o déficit de pressão da água é diminuir a temperatura do ar na sala de armazenamento de ovos. A Tabela 1 mostra que o impacto no déficit de vapor de água é o mesmo quando a umidade é elevada em 5%, ou temperatura reduzida em 3 °C.

	Condições comuns	Aumente a umidade relativa	Diminua a temperatura
No interior	18 °C, 100% = 20,6 mbar	18 °C, 100% = 20,6 mbar	15 °C, 100% = 17,0 mbar
Sala de armazenamento dos ovos	18 °C, 70% = 14,4 mbar	18 °C, 75% = 15,5 mbar	15 °C, 70% = 11,9 mbar
Déficit de vapor de água	+6,2 mbar	+5,1 mbar	+5,1 mbar

Tabela 1 O impacto sobre o déficit de vapor de água quando a umidade é elevada em 5%, ou a temperatura reduzida em 3 °C.

Com base nos valores calculados do déficit de vapor de água, os números demonstram que reduzir a temperatura sala de armazenamento de ovos de 18 °C para 15 °C (64,4–59 °F) será tão eficaz quanto aumentar sua umidade relativa em 5%. Para concluir, a temperatura de armazenamento mais baixa poderia ajudar a manter a perda de peso durante o armazenamento de ovos sob controle sem aumentar o risco de contaminação.



Qual a melhor temperatura para armazenar ovos?

Na maioria dos planejamentos para incubatórios, a idade do ovo é mantida em menos de 7 dias desde a postura. No entanto, até mesmo nos incubatórios de frangos de corte isso nem sempre é fácil, ou mesmo possível.

Talvez você precise acumular grandes quantidades de ovos para fechar uma única granja de frango de cortes com apenas um lote de matrizes. Os tamanhos dos pedidos podem não ser exatamente iguais a cada dia, ou pode haver uma desaceleração no mercado por temporada ou por outros motivos. A maioria das dicas sobre condições de armazenamento de ovos sugerem que a temperatura deve ser ajustada de forma dinâmica, segundo a idade média do ovo. No entanto, na prática, a dica parece ser muito complexa e raramente seguida. Consequentemente, em muitas operações, a temperatura de armazenamento dos ovos é mantida firme em 17-18 °C, sem importar a idade do ovo.

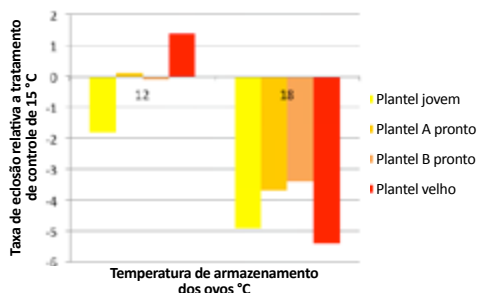
Na verdade, a melhor dica é que a temperatura de armazenamento dos ovos deve ser sempre ajustada para baixo para que seja ótima para os ovos de maior idade. Os ovos frescos eclodem bem mesmo armazenados em temperaturas mais frias; porém, os ovos de maior idade sofrem muito se o armazenamento está aquecido demais. O único que precisa controlar é a possibilidade de condensação ao mover os ovos do armazenamento frio às salas de incubação.

Manter os ovos que precisam ser armazenados por mais tempo a temperaturas mais baixas diminui a degradação física do albúmen e das membranas da gema, que são necessárias como apoio a uma melhor taxa de eclosão. O embrião será afetado pelo tempo e temperatura de estocagem, e uma temperatura mais baixa de armazenamento diminuirá a taxa de degradação do embrião, e o armazenamento mais frio também diminui a taxa de degradação do embrião. Em um estudo colaborativo recente entre Aviagen e a Ankara University, foi pesquisado o efeito da temperatura de armazenamento na taxa de eclosão em ovos armazenados por 14 dias, como parte de uma pesquisa maior sobre a forma

em que os tratamentos SPIDES interagem com as temperaturas de armazenamento.

No estudo com lotes de avós jovens, intermediários e velhos, a taxa de eclosão foi bastante melhor quando os ovos de 14 dias de idade eram armazenados a 15 °C no lugar de 18 °C. Inesperadamente, a eclosão dos ovos armazenados a 12 °C não foi melhor da eclosão daqueles armazenados a 15 °C. O incubatório onde os ensaios foram realizados é inusual, já que tem três armazéns de ovos controlados de forma independente. Por isso, foi possível fazer comparações das três temperaturas de armazenamento de forma simultânea. Isso ofereceu uma comparação forte das três temperaturas de armazenamento. O ensaio foi repetido com quatro grupos de ovos, de planteis jovens, prontos e velhos. O gráfico a seguir mostra como a eclosão dos ovos armazenados a 18 °C foi pior daqueles armazenados a 15 °C, com uma média de 4,4 % em 4 comparações que cobriam as idades lotes jovens, intermediários e velhos. Em contraste, quando a eclosão dos ovos armazenados a 12 °C foi comparada com a dos ovos armazenados a 15 °C, não houve melhoras gerais.

Nossa conclusão a partir destes testes foi que, a menos que ovos sejam incubados apenas com pouco tempo de estocagem (não mais do que 04 dias), provavelmente é melhor manter a temperatura da sala a 15°C em vez de 18°C. Ao incubar estes ovos, é improvável que a condensação seja um problema após o armazenamento a 15°C, mas se isso lhe preocupa, consulte a tabela de ponto de condensação em Investigação da prática no incubatório, para garantir.





Lista de itens para verificação: Manejo dos ovos e equilíbrio das incubadoras

Esta é a primeira de quatro listas de verificação que serão úteis ao investigar o quanto o seu incubatório está se saindo bem e onde as melhorias podem ser feitas.

MANEJO DOS OVOS

Processamento dos ovos na sua chegada ao incubatório:

- Verifique as temperaturas das cascas dos ovos na chegada [meta máxima 1-2 °C (1,8-3,6 °F) maior do que a sala de armazenamento dos ovos do incubatório].
- Verifique se há condensação. Use ventiladores extras para secar rapidamente quando for necessário.
- Leve as bandejas representativas de amostra de cada lote de ovos entregues ao incubatório e conte os ovos que estão virados de cabeça para baixo (a meta deve ser inferior a 1%).
- Verifique se há ovos sujos e no chão. Coloque-os nas bandejas de baixo do carrinho de incubação, remova e descarte todos os sujos.
- Remova os ovos trincados, incluindo os com micro trincas.
- Finalize o processamento dos ovos sem permitir que a temperatura do ovo suba. A área de processamento da temperatura deve ser a mesma que a da loja de ovos.
- Nunca coloque os ovos dentro das caixas antes deles terem esfriado até a temperatura de armazenamento.

MANEJO DO ARMAZENAMENTO DE OVOS

- Identifique as zonas de armazenamento de acordo com as datas de produção dos ovos para o princípio do primeiro a entrar e o primeiro a sair.
- Procure incubar os ovos antes que atinjam os sete dias de armazenamento.
- Deixe os ovos descansarem sala de armazenamento por 24-48 horas após o transporte.
- Mantenha a temperatura de armazenamento do ovo a 15 °C (59 °F) para todas as idades do ovo.
- Nunca coloque ovos quentes perto dos frios, ou carrinhos quentes ao lado dos frios.

- Evite as flutuações de temperatura mantendo as portas fechadas.
- Evite o uso de umidificadores, exceto em climas muito secos, pois os reservatórios com água estática podem estimular o crescimento de bactérias.
- Use ventiladores de circulação para obter o resfriamento uniforme e rápido dos ovos.
- Evite embalar ovos muito juntos; armazene os ovos em bandejas e em carrinhos sempre que for possível.
- Realize a viragem dos ovos 4 a 6 vezes por dia, se possível, caso sejam armazenados por mais de sete dias.

PLANEJE A COLOCAÇÃO PARA QUE ESTEJA EQUILIBRADO

- Não misture lotes de jovens/velhos, baixa/alta fertilidade ou ovos pequenos/grandes.
- Se alguma mistura de lotes for inevitável, coloque os lotes intermediários mais próximos do sensor.
- Altere os tempos de incubação de acordo com a estocagem, idade do lote e estação do ano.
- Em incubadoras de etapa múltipla, marque claramente as bandejas para identificar o lote de origem, a data de coleta e a data definida.
- Se forem utilizados ovos sujos ou ovos de cama, coloque-os nas bandejas na parte de baixo do carrinho ou numa máquina separada.
- Em máquinas com estágio múltiplo, siga os padrões de configuração e intervalos recomendados pelos seus fabricantes.
- Tente colocar os ovos mais férteis e maiores (que produzem mais calor) perto do ventilador.
- Planeje com cuidado quando for recompletar as bandejas das incubadoras/nascedouros. A maioria dos equipamentos não está preparado para remover calor de cargas com 100% de embriões vivos.
- Ai incubar ovos de avós, mantenha os ovos da linha macho e linha fêmea separados, se possível.



Sistemas de seleção automática de ovos para incubação

A qualidade dos ovos que ingressam ao incubatório pode fazer uma grande diferença, não só na taxa de eclosão, mas também na taxa de descartes e nos níveis de viabilidade nos sete dias após a entrega.

Alguns problemas estão cobertos nas dicas para incubatórios 6 (micro trincas) e 55 (ovos virados). Os ovos sujos aumentarão a porcentagem de ovos contaminados (ovos explosivos, ou ovos bomba) e de mortalidade embrionária. A viabilidade do pinto também sofrerá.

A maioria desses problemas vêm da granja, mas nem sempre é fácil detectá-los em ovos de postura recente —nem as micro trincas nem as câmaras de ar são particularmente fáceis de ver nessa etapa. Por isso, a avaliação automatizada após a chegada dos ovos no incubatório pode ser benéfica para identificar a maioria desses problemas, para retirar os ovos e eliminá-los, ou reorientar no caso daqueles ovos colocados de cabeça para baixo nas bandejas. Como com a maioria dos sistemas automatizados, no entanto, precisam ser ajustados, limpados e mantidos apropriadamente para o máximo impacto.



Figura 1 Ovos manuseados para corrigir a orientação.

Ao escolher uma máquina, é indispensável que tenha capacidade para fornecer o nível de precisão requerido, em um prazo razoável para a quantidade de ovos enviados ao incubatório a cada dia.

Entretanto, ao escolher entre dois sistemas adequados, é recomendável escolher aquele com o melhor nível de suporte técnico local, para poder resolver quaisquer problemas de forma rápida e eficaz. Ao receber a máquina no incubatório, precisa ser instalada em um local limpo e seco, com bom acesso para facilidade de manutenção. As pessoas que operarão a máquina precisam ser treinadas adequadamente para entenderem as configurações e os resultados esperados.

Vale a pena avaliar amostras de ovos antes e depois de passar pela máquina para verificar que está eliminando trincados, ovos com cascas anormais, ovos sujos, e que está realinhando os ovos virados. Registre os dados e analise as tendências para garantir que a máquina ofereça as melhoras esperadas.

As máquinas que classificam os ovos segundo o peso devem ser calibradas com frequência. Se a classificação não é a esperada, talvez seja necessário que os mecânicos treinados para o caso corrijam as configurações. A manutenção da máquina deve estar programada e ser frequente, e deve incluir controles da funcionalidade, lubrificação, avaliação de desgaste e limpeza.

Finalmente, certifique-se de que os ovos não se acumulam na esteira em nenhuma etapa. Se eles baterem uns com os outros, a incidência de micro trincas e em forma de estrela aumentará, e não diminuirá, como resultado do tratamento.



Figura 2 Ovos acumulados na esteira aumentarão a quantidade de trincados.



O que acontece com a eclodibilidade quando os ovos armazenados passam por um período de frio extremo?

A menos que os ovos sejam incubados com baixa estocagem, provavelmente seja mais seguro armazená-los a 15 °C, a temperatura em que o desenvolvimento do embrião é interrompido completamente.

Uma questão relacionada, tratada por Elibol et al na reunião de 2022 do Incubation and Fertility Research Group (grupo de pesquisa sobre incubação e fertilidade, IFRG) é se temperaturas muito baixas (entre 0 °C e 8 °C) pode ser prejudicial. Essa situação surge por acidente, ocasionalmente, quando o controle ambiental falha nos armazéns de ovos das granjas ou nos caminhões de ovos durante condições de inverno. É sabido que o desenvolvimento do embrião será interrompido, e que a qualidade do albúmen (associada com uma melhor taxa de eclosão) melhorará com temperaturas baixas. Porém, as condições muito frias podem causar dano?

A equipe da Ankara University (Ankara, Turquia) transportou ovos 308 da Ross diretamente da granja de reprodutores, e os armazenou por dois dias a 16, 8, 4 ou 0 °C. Depois, os ovos foram armazenados durante mais dois ou 12 dias a 16 °C antes da incubação. Uma quantidade pequena de ovos de cada tratamento foi aberta para avaliar a qualidade do albúmen e o desenvolvimento do embrião. O resto foi incubado. Um total de 1.500 ovos foi colocado por tratamento.

A altura do albúmen após dois dias foi maior no tratamento de 0 °C, e menor no tratamento de 16 °C. As temperaturas de armazenamento baixas não afetaram a taxa de eclosão quando os ovos foram colocados frescos (4 dias); porém, dois dias de armazenamento a 0 °C no começo de uma espera de duas semanas causou sim uma pequena diminuição (3 %) na taxa de eclosão.

Enquanto pesquisavam um incidente de dano acidental, Salahi et al realizaram um experimento similar no Irã, usando ovos 308 da Ross, que foram armazenados inevitavelmente em um caminhão de ovos durante 40 horas com uma temperatura exterior de -15 °C.

Nenhum dos ovos congelou, mas conseguiram isolar grupos em que as temperaturas inteiras eram de -1,2 °C, 1-2 °C, 2,5-3,9 °C, 4-6 °C, e compará-los com um grupo de controle que não tinha experimentado o período de frio. Os ovos foram incubados frescos, e foram ajustados o pré-aquecimento e os tempos. As temperaturas de armazenamento abaixo dos 5 °C foram associadas com uma diminuição na taxa de eclosão (**Fig. 1**), mas o impacto absoluto foi relativamente pequeno. O grupo de -1,2 °C eclodiu 5 % menos do que o controle.

Em conclusão, se surgisse um problema logístico que fizera com que os ovos em incubação ficassem expostos a temperaturas perto dos 0 °C por até dois dias, o grupo de ovos deveria eclodir normalmente, sempre que sejam aquecidos a uma temperatura normal antes da incubação, e que os tempos de incubação sejam levemente ajustados. As perdas de eclosão serão menores.

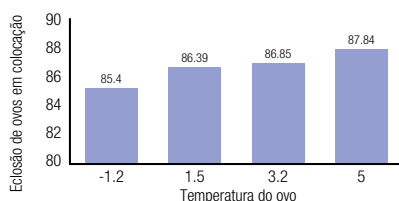


Figura 1 Efeitos do estresse frio durante a incubação sobre a taxa de eclosão e a qualidade dos pintos de ovos de lotes de reprodutores. Salahi et al 2012, Turk. J. Vet. Anim. Sci. 36 pp 159-167.



Resfriamento dos ovos após curtos períodos de incubação durante o armazenamento dos ovos (SPIDES)

Os períodos curtos de incubação durante o armazenamento dos ovos (SPIDES) foram implantados em muitos incubatórios e provaram ser uma maneira muito eficaz de restaurar a perda de eclosão geralmente observada após o armazenamento prolongado dos ovos.

Ao usar o SPIDES, é fundamental que os ovos possam se resfriarem abaixo da temperatura máxima rapidamente e uniformemente antes que sejam levados a sala de armazenamento dos ovos. Se os ovos estiverem acima da temperatura sala de armazenamento de ovos, eles aquecerão os ovos ao seu redor, prejudicando a sua taxa de eclosão.

Ao usar uma máquina que foi desenvolvida para realizar tratamentos SPIDES, a capacidade de aquecimento e resfriamento aumenta e os ovos esfriarão corretamente, desde que o ciclo completo seja seguido. No entanto, muitos incubatórios usam uma incubadora padrão para tratar os ovos, e assim soluções alternativas devem ser usadas para resfriá-los após o tratamento.

A Fig. 1 mostra uma imagem térmica de um armazém de ovos contendo ovos tratados com SPIDES no centro da imagem, e o aquecimento dos ovos adjacentes ao lado. Embora os ovos estivessem com apenas 24 °C quando foram substituídos na loja de ovos, eles ainda podiam aquecer os ovos em carrinhos adjacentes a um nível em que o desenvolvimento embrionário continuaria prejudicando a taxa de eclosão.



Figura 1 Imagem térmica dos ovos após o tratamento SPIDES que retornaram sala de armazenamento e acabaram aquecendo os ovos circundantes (frescos).

Ao transferir os ovos que ainda estejam quentes após o tratamento com SPIDES para a estocagem dos ovos, coloque-os o mais longe possível de qualquer ovo resfriado. Um registrador de temperatura colocado no carrinho mais próximo dos ovos mais quentes pode registrar qualquer aumento na temperatura do ar.

A Fig. 2 mostra uma sala de armazenamento de ovos no incubatório onde a capacidade de resfriamento foi insuficiente para resfriar os ovos após a adição dos ovos quentes. Eles resfriaram apenas 1,5 °C antes de um segundo lote de ovos tratados ser adicionado, ponto em que a temperatura dos ovos adjacentes também aumentou.

Se o SPIDES for utilizado rotineiramente, sala de ovos pode ser dividida para que haja espaço para o resfriamento dos ovos após o tratamento sem danificar os outros ovos. A área precisará de capacidade de resfriamento adicional e circulação de ar melhorada para maximizar a eficácia do processo de resfriamento.

Ao usar os tratamentos SPIDES, com a temperatura de armazenamento dos ovos estável, e com a implantação de um manejo adequado do procedimento de resfriamento após o tratamento, os ovos armazenados poderão ter uma taxa de eclosão muito melhor, mesmo na quarta semana.

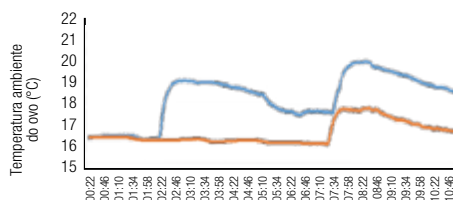


Figura 2 Temperatura do ar próxima aos ovos tratados por SPIDES (azul) e ovos não tratados (laranja) à medida que os ovos são armazenados novamente na sala de armazenamento. O sistema de resfriamento deve ser atualizado para manejar as adições regulares dos ovos quentes.



O que acontece quando os ovos são colocados com a extremidade pequena para cima?

Os ovos férteis são incubados com a pequena extremidade para baixo na bandeja de incubação, com a câmara de ar voltada para cima.

À medida que os embriões completam os seus últimos três dias de incubação nas caixas de nascimento, eles vão naturalmente se acomodar na posição de incubação e gravitar em direção ao final do ovo que foi colocado para cima na bandeja de incubação. Infelizmente, se o ovo foi incubado com a ponta pequena para cima, não haverá câmara de ar para se encaixar, e uma proporção significativa dos pintos não vai eclodir.

Nossa expectativa de perdas devido à orientação incorreta data de muitos anos atrás; recentemente, o incubatório da Aviagen em Stratford em Avon, no Reino Unido, realizou dois estudos para investigar se nossas expectativas permanecem corretas.

Em ambos os estudos, cinco bandejas de ovos foram colocadas com as pequenas extremidades voltadas para cima, com a posição da câmara de ar identificada por ovoscopia.

Os ovos restantes foram colocados em uma com a pequena extremidade voltada para baixo, conforme recomendado. Os embriões do Estudo 1 foram vacinados no momento da transferência, enquanto os pintos do Estudo 2 foram vacinados após a eclosão. No dia da eclosão, o número de ovos claros e não eclodidos foi contado, e os ovos não eclodidos foram quebrados. Também foram registrados o número de pintos, abates e os não vivos na bandeja, e a aparência geral dos pintos foi avaliada e observada.

Os estudos relatados na literatura nos levam a esperar que, se os ovos forem colocados com a pequena extremidade voltada para cima, um em cada cinco dos ovos transferidos não gerará um pinto vivo. Os resultados destes dois estudos, mostrados na Fig. 1, foram ligeiramente piores do que isso, especialmente quando foi utilizada a vacinação in ovo. A eclosão dos ovos transferidos foi menor que 25,5% (vacinados in ovo) e 22% (vacinados após a incubação).

Em cerca de metade dos ovos não eclodidos, o embrião foi mal posicionado de cabeça para baixo. Havia também mais embriões com má posição da cabeça para a esquerda e simples embriões não vivos tardios. No entanto, o aumento observado na taxa de descarte de 4 a 5 vezes foi inesperado. As razões para o abate incluíam umbigos ressaltados para fora, desalinhados, aparecendo muito tarde (ainda molhados). Ainda mais surpreendente, os pintos que deveriam ser de primeira qualidade também não eram satisfatórios – inativos, fracos e visivelmente levaram mais tempo para eclodir do que os pintos nascidos dos ovos que foram incubados corretamente.

Para concluir, os ovos incubados com a pequena extremidade voltada para baixo perderão 22 a 25% da sua possível taxa de eclosão, terão 4 a 5 vezes mais descartes e a qualidade dos pintos será geralmente mais insatisfatória. As classificadoras de ovos automático geralmente conseguem orientação precisa, no entanto, se os ovos forem embalados à mão, o treinamento da equipe sobre as consequências da orientação incorreta é fundamental. Também é importante fornecer uma lanterna para ovoscopia adequada para que a câmara de ar possa ser localizada de forma rápida e fácil. O pessoal da Garantia da Qualidade deve verificar se há ovos orientados incorretamente em cada lote retirado da granja e informar os manejadores sobre qualquer problema.

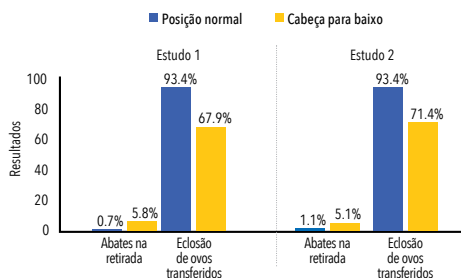


Figura 1 Resultados do Estudo 1 (vacinado in ovo na transferência) e do Estudo 2 (vacinado após a eclosão).



Desenvolvimento do embrião durante o armazenamento

Durante o armazenamento dos ovos, existe uma tendência de diminuição da viabilidade do embrião. As pesquisas dos últimos 120 anos têm tentado definir a temperatura ótima de armazenamento de ovos, particularmente a temperatura na qual o crescimento e o desenvolvimento do embrião são interrompidos.

As sugestões desses estudos sobre o que é ótimo têm sido surpreendentemente variadas. O motivo disso é que, para medir a taxa de eclosão dentro de um ensaio, é preciso contar com uma grande quantidade de ovos a fim de ter uma resposta definitiva. Outro motivo é que foram utilizadas diferentes medidas de crescimento, o que acaba sendo enganoso. Na reunião de 2022 do IFRG, Serdar Özlü apresentou os resultados dos estudos nos que avaliou o estágio dos embriões em ovos armazenados por três, sete ou 14 dias a temperaturas de 15, 18, 21 ou 24 °C.

Depois de ter ficado umas 24 horas no oviduto após a fertilização, os embriões dos frangos de corte geralmente estão no estágio X durante a postura do ovo (Eyal-Giladi e Koshkov 1976). Nesse estágio, podem entrar de forma segura em um estado de pausa, com certa margem se o resfriamento estiver demorado, ou se produz uma reativação deliberada devido ao tratamento SPIDES. No entanto, se o desenvolvimento for muito além, ou é feito a temperaturas relativamente baixas, a sobrevivência do embrião será afetada, muitas vezes de forma excessiva.

Özlü demonstrou que os embriões mantidos a 24 °C aumentaram o estágio de desenvolvimento em 11 % nos primeiros três dias de armazenamento, e em 44 % em 14 dias. O armazenamento a 21 °C mostrou aumentos de porcentagem de 6 % e 27 % nas mesmas idades. Quando a temperatura de armazenamento foi reduzida a 18 °C, o estágio do embrião aumentou em 1 % em três dias, e em 7,35 % em 14 dias.

Isso foi suficiente para prejudicar a taxa de eclosão. Os ovos armazenados a 15 °C mostraram pouco ou nada de desenvolvimento, e flutuaram entre o estágio X original em um máximo de 1 %. Com um armazenamento de 14 dias, a taxa de eclosão dos ovos armazenados a 15 °C foi consideravelmente melhor do que a taxa daqueles armazenados a 18 °C.

Os ovos que foram tratados com o SPIDES, mostrarão um aumento de 2-3 pontos no estágio do embrião, com muita melhor taxa de eclosão do que os ovos que foram armazenados nas mesmas condições sem o tratamento SPIDES. Em contraposição, quando se permitiram flutuações de temperatura de 18 a 21 °C três vezes ao dia, a taxa de eclosão sofreu.

Há uma grande diferença no resultado entre o crescimento embrionário em armazenamento a temperatura de incubação, e o crescimento embrionário em condições de armazenamento frias. É importante diferenciar entre as duas e manter a temperatura de armazenamento dos ovos aproximadamente em 15 °C, sem flutuações. Isso significa que a granja, o transporte e o incubatório precisam ter suficiente capacidade de resfriamento, estar bem isolados e ter as portas sempre fechadas, exceto quando alguém precisar passar.

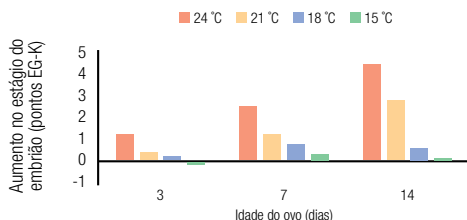


Figura 1 Mudanças no estágio do embrião com diferentes temperaturas de armazenamento (derivado de Özlü et al 2022).



Balanceamento das incubadoras ao misturar lotes para melhor distribuição de calor

Durante a incubação, os embriões em ovos grandes produzem mais calor por ovo do que aqueles de ovos pequenos.

Parte do aumento na produção de calor nos ovos grandes é naturalmente compensada pela baixa fertilidade. Portanto, há menos ovos que produzem calor. No entanto, os ovos grandes também podem ser mais resistentes ao resfriamento porque a superfície em relação ao volume resulta em menos superfície para a perda de calor. Em algumas máquinas, os ovos grandes tendem a restringir o fluxo de ar, o que também limita o resfriamento.

O manejo do calor pode se tornar crítico se o incubatório pratica a ovoscopia e a reposição além da capacidade dos nascedouros, ou quando a fertilidade é particularmente alta em plantéis mais velhos.

A maioria dos incubatórios modernos usam nascedouros de estágio único de grande capacidade. Devido ao tamanho, é praticamente inevitável que tenham capacidade para ovos de mais de um lote. No entanto, se não for devidamente planejado, isso pode exacerbar a falta de uniformidade no nascedouro.

Idealmente, a incubação deve ser planejada de forma que os ovos de uma única máquina sejam aproximadamente do mesmo tamanho e tenham a mesma fertilidade geral (ovos pequenos com fertilidade alta, ou ovos grandes com fertilidade baixa).

Infelizmente, isso não é sempre possível na prática. Pode ser possível mitigar o efeito negativo de misturar plantéis se o incubatório tem uma imagem precisa de pontos quentes e frios nas incubadoras.

Por exemplo, se o nascedouro tem um pulsador central ou lateral, e os ovos colocados perto desses ventiladores são resfriados mais eficientemente, podemos planejar um padrão de colocação baseado na produção total de calor total de cada lote.

PRINCÍPIOS GERAIS

- Os ovos maiores devem ser colocados perto do ventilador (ou lotes mais velhos).
- Os ovos com maior fertilidade devem ser colocados perto do ventilador.
- Tente não colocar lotes jovens e velhos na mesma máquina.

CASO ESPECIAL:

Se os ovos pequenos de alta fertilidade e os ovos grandes de baixa fertilidade precisam ser colocados juntos, é possível calcular a carga de calor para cada de calor e colocar a maior carga de calor perto do ventilador.

COMO CALCULAR A CARGA DE CALOR?

Calcular a produção máxima de calor de um grupo não é difícil. A partir dos dados publicados por Lourens et al (2007), é possível usar 140 mW para ovos de 50-59 g, 150 mW para ovos de 60-69 g. Multiplicando a produção máxima de calor (mW) pela quantidade total de ovos corrigindo segundo a fertilidade do plantel obtemos a carga de calor para cada grupo.

UM EXEMPLO

O Plantel A tem 9.600 ovos de 55 g com um 95 % de fertilidade, e o plantel B tem 9.600 ovos de 65 g com 80 % de fertilidade. Ambos serão colocados na mesma máquina. Para isso, calcule quais ovos produzem mais calor.

$$\begin{aligned} &\text{Produção máxima de calor} = \\ &\text{Produção máxima de calor por ovo} \\ &\times \text{quantidade total de ovos} \times \text{fertilidade}/100 \\ &\text{Plantel A: } 140 \text{ mW} \times 9.600 \times 0,95 \div 100 \\ &= 1,2768 \text{ kW de produção máxima de calor} \\ &\text{Plantel B: } 150 \text{ mW} \times 9.600 \times 0,80 \div 100 \\ &= 1,152 \text{ kW de produção máxima de calor} \end{aligned}$$

Nesse caso, a fertilidade baixa compensa o suficiente o aumento na produção de calor com os ovos de maior tamanho. Nesse caso, os ovos do plantel mais jovem devem ser incubados perto do ventilador.



O urato observado em cascas de ovo sob luz UV não é motivo de preocupação

A luz ultravioleta (UV), especificamente com um comprimento de onda de 365 nm e filtrada, é uma ferramenta não destrutiva usada para inspecionar os ovos em incubação. Pode ajudar a identificar mudanças devido à lavagem ou limpeza em seco dos ovos em incubação que não são visíveis para o olho nu.

Quando os ovos são limpos, podem perder sua capa natural de cutícula protetora, e isso os deixa mais suscetíveis à contaminação bacteriana e a outros danos. A luz UV nos permite identificar problemas antes de que eles prejudiquem a taxa de eclosão e a qualidade do pinto.

Ao examinar os ovos sob luz UV, é importante diferenciar cuidadosamente entre os cristais de urato e os resíduos de esterco.

Os cristais de urato são substâncias naturais que as aves produzem como produto derivado de seu metabolismo e não geram contaminação adicional.

O resíduo de esterco, ou fezes é matéria fecal que se encontra na superfície dos ovos sujos. É prejudicial porque contém bactérias e outros patógenos que podem contaminar o conteúdo do ovo e gerar perdas de eclosão e má qualidade dos pintos.

Os cristais de urato geralmente têm uma cor branca sob a luz UV. Em contraposição, o resíduo de esterco geralmente parece amarelo, marrom ou verde, e está composto por uma mistura de fezes, urina e outros desperdícios. Uma forma fácil de determinar o tipo de resíduo presente em um ovo é verificar a cor sob luz UV.



Figura 1 Aparência do resíduo de fezes marrom claro (direita) e uratos brancos (esquerda) nos ovos observados sob luz UV.



Uso de um desumidificador no armazenamento de ovos

O armazenamento de ovos é uma parte importante do processo de incubação. Condições de armazenamento devem ser estabelecidas para manter a qualidade do ovo e do embrião, e para minimizar as perdas na taxa de eclosão.

Durante o armazenamento, há uma perda de umidade por meio da casca de ovo no ar. Se os níveis de umidade no ar são relativamente altos, o ar não conseguirá absorver e manter parte da umidade dos ovos. Isso pode evitar que os ovos percam um excesso de umidade antes da incubação. Além disso, os diferentes tipos de bactérias e fungos precisam de altos níveis de umidade para reproduzir-se e crescer. A maioria requer uma umidade relativa (UR) mínima de 60%. A diminuição da temperatura e da umidade (UR) no armazenamento de ovos cria um ambiente menos hospitaleiro para o crescimento dos microrganismos.

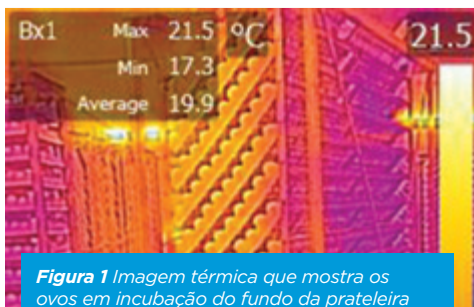


Figura 1 Imagem térmica que mostra os ovos em incubação do fundo da prateleira aquecidos por conta de um desumidificador instalado muito perto do pacote de ovos.

Uma UR de 50-60 % serve para equilibrar a perda de umidade necessária e a higiene aceitável no armazenamento de ovos. Se o tempo de armazenamento de ovos é menor de 10 dias, a UR de 50-60 % pode causar uma perda de umidade de 0,5 % durante o armazenamento. Quando os ovos são armazenados por mais tempo, haverá um pouco mais de perda de umidade. Isso pode se tornar um benefício se os ovos forem colocados em um nascedouro de estágio único, que funciona fechado durante os primeiros dias.

Em áreas tropicais ou durante o verão em algumas zonas temperadas, será preciso um desumidificador para diminuir os níveis de umidade e atingir a umidade alvo. Os desumidificadores funcionam bem, mas há alguns ajustes práticos que otimizam o impacto. A temperatura do ar que sai do desumidificador pode ser 3 °C a 6 °C maior do que o nível da sala. Portanto, o desumidificador deve ser posicionado o suficientemente longe das prateleiras de ovos para evitar aquecê-los. Colocar o desumidificador perto do ar-condicionado e a uma maior altura das prateleiras de ovos é uma boa opção.

Quando a temperatura do ar é reduzida, o ar pode absorver menos vapor de água. Na maioria dos incubatórios de reprodutores, é comum um ponto baixo de temperatura (12-15 °C) para o armazenamento prolongado de ovos.

Portanto, o calor do desumidificador deve ser levado em conta ao instalar o sistema de ar-condicionado a fim de manter uma temperatura estável na faixa alvo para o armazenamento de ovos. Existem duas formas de coletar a água condensada do desumidificador; seja usando um recipiente selado conectado ao desumidificador, ou com uma tubulação até o ralo do espaço de armazenamento. Não permita que a água molhe o chão do espaço de armazenamento de ovos. Os desumidificadores precisam de controles e manutenção rotineiros, igual que os outros equipamentos no incubatório.



Figura 2 O desumidificador instalado em posição mais alta, para deixar distância suficiente dos ovos no espaço de armazenamento.



FERRAMENTAS PARA O ACOMPANHAMENTO DO INCUBATÓRIO

Deixe que os ovos guiem você	28	Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag	35
Uso correto dos registradores de dados Tinytag para medir a temperatura da casca do ovo	29	Aplicação prática da pesquisa sobre incubação	37
Quando foi a última vez que você observou a viragem dos ovos?	31	Medição precisa das temperaturas da cloaca	39
Uso dos registradores de dados de temperatura e umidade	32	Uso do seu celular como ferramenta poderosa no seu incubatório	41
Você está medindo e calculando o rendimento dos pintos corretamente?	33	O papel do incubacionista no incubatório	43
Conexão do incubatório	34	O rendimento dos pintos em relação à perda de umidade	44



Deixe que os ovos guiem você

Quando você realiza uma incubação, sabia que os ovos podem ser o melhor guia sobre se as configurações de temperatura da incubadora estão corretas?

Os sensores de temperatura da incubadora medem a temperatura do ar em diferentes lugares da máquina. Por motivos práticos, os sensores devem ser colocados em um lugar onde não prejudiquem a carga nem a limpeza. Por isso nem sempre a temperatura do ar reflete a mesma temperatura dos ovos.

Se tudo estiver corretamente configurado, e a máquina estiver bem mantida, a temperatura do ar é um bom indicador de que as temperaturas do embriões também são corretas. Se esse não for o caso, a temperatura da máquina poderia não prever a temperatura do embrião com tanta precisão quanto desejado.

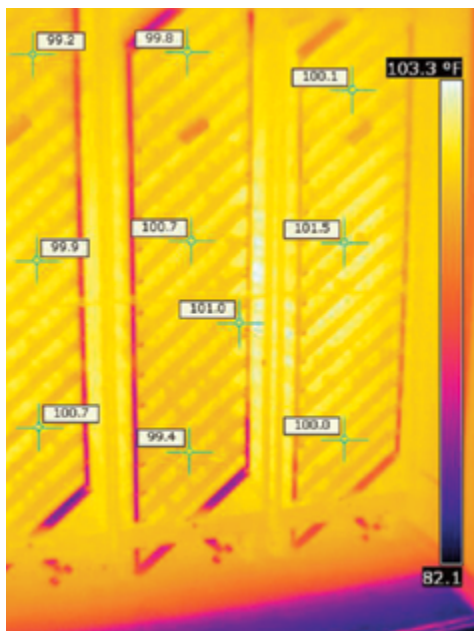
Uma vez que o nascedouro foi estabilizado, é conveniente calibrar os sensores da máquina. Isso poderia ser feito usando um termômetro de calibração certificado e preciso, toda vez que a máquina é carregada (estágio único) ou mensalmente (vários estágios).

Mas isso só diz se a temperatura do ar registrada pelos sensores da máquina é precisa. Poderia não estar no nível ótimo para os embriões.

Por isso, também verifique se os ovos refletem a calibração de temperatura.

Controle a temperatura da casca de ovo no dia 2 da incubação, quando os ovos estejam a temperatura da incubadora, mas o embrião é pequeno demais para produzir calor. As temperaturas da casca de ovo deveriam estar todas perto dos $\pm 0,2$ °F.

(0,1 °C) da temperatura do ar na maioria dos tipos de incubadoras. Se não for o caso, isso poderia indicar que tem algo de errado (por exemplo, fechamentos da porta vedação das portas, válvulas solenóides bloqueadas).





Uso correto dos registradores de dados tinytag para medir a temperatura da casca do ovo

A temperatura da incubação desempenha um papel importante na qualidade e na taxa de eclosão dos pintos.

Como a temperatura da superfície externa da casca do ovo é muito próxima à do embrião no seu interior, cada vez mais incubatórios estão usando registradores de temperatura rotineiramente para medir a temperatura da casca do ovo. Há boas evidências de pesquisas que mostram que a temperatura ideal do embrião é entre 100 e 101 °F (37,8–38,3 °C) durante toda a incubação. A produção de calor do embrião aumenta constantemente através da incubação.

Isso significa que as configurações de temperatura do ar precisam ser alteradas regularmente para lidar com a quantidade crescente de calor embrionário que é gerado. Assim que começamos a medir as temperaturas da casca do ovo, podemos usar as informações para melhorar o desempenho do incubatório:

- Aperfeiçoar os pontos de ajuste da temperatura do ar ou do programa, de modo que a temperatura atual da casca do ovo esteja na faixa ideal durante todo o período de incubação.
- Encontrar a variação da temperatura da casca do ovo no interior de uma incubadora ou entre incubadoras; assim, torna-se possível identificar e corrigir os problemas de manutenção da incubadora, de modo que a temperatura de incubação de todos os ovos em um incubatório seja muito semelhante.

Um dos dispositivos comumente usados para medir a temperatura da casca de ovo é o Tinytag Talk-2 Model-4023, conectado a uma sonda termistor.

Ela pode medir e registrar a temperatura da casca do ovo continuamente em intervalos pré-definidos durante a incubação. Uma vez ajustada, a incubadora pode funcionar sem problemas – essa é uma grande vantagem para as máquinas sem corredor ou espaço para uma pessoa trabalhar com segurança enquanto a máquina estiver funcionando.

Os registradores de dados de temperatura desse tipo são ferramentas úteis e poderosas. No entanto, existem formas de otimizar a qualidade dos dados coletados.

- Verifique e calibre os registradores de dados e as sondas.
- Fixe a sonda no ovo. Testamos diferentes materiais para fixar as sondas e descobrimos que um pedaço de bom tamanho de Blu-Tack® (Imagem 1) oferece resultados mais estáveis (Gráfico 1).

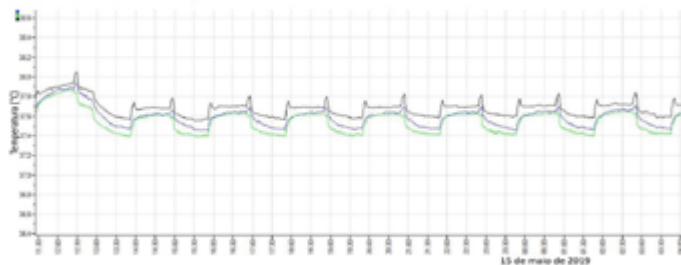


Gráfico 1 Traços de temperatura de Tiny Tags onde a sonda foi fixada com Blu-Tack (linha preta), fita plástica (linha azul) ou fita de papel (linha verde). Observe a flutuação da temperatura a cada 30 minutos, à medida que os ovos girarem.



Uso correto dos registradores de dados tinytag para medir a temperatura da casca do ovo *Continuação*

Existem vários fatores que podem fazer a diferença para o valor absoluto das temperaturas registradas.

- A temperatura na câmara de ar será muito alta no início da incubação e muito baixa após 7 dias – coloque a sonda sobre ou abaixo do equador.
- Ovos inférteis não gerarão nenhum calor embrionário no final da incubação, por isso tendem a ter uma temperatura mais baixa depois de 8 dias. Se começar a gravar no dia 0, os ovos da amostra devem passar por ovoscopia e, se necessário, substituídos em 6 a 8 dias.
- Toda vez que os ovos forem virados, a mudança na velocidade do vento e a direção através do termistor mostrarão uma mudança de temperatura. Coloque o termistor na lateral do ovo, distante do ventilador, para minimizar isso.

No final da incubação, junte todos os dados em um arquivo Excel e trace os vestígios coletados em diferentes locais de um gráfico.



Figura 1 Sonda termistor Tinytag fixada logo abaixo do equador do ovo com um pedaço minúsculo de Blu-Tack.



Quando foi a ultima vez que você observou a viragem dos ovos?

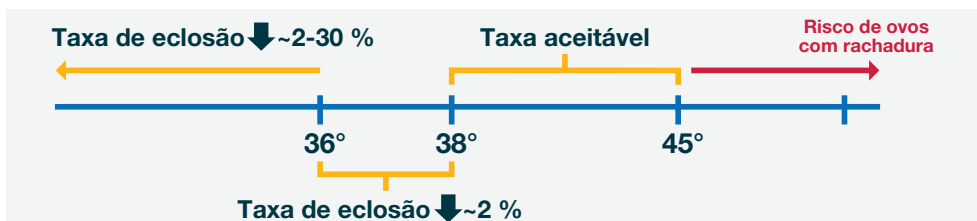
Os gerentes do incubatório têm muitas responsabilidades, o que dificulta achar tempo para observar a viragem dos ovos na incubadora.

No entanto, a viragem de ovos é um processo crítico que afeta diretamente as taxas de eclosão e a qualidade do pinto. A viragem apropriada evita que os embriões acabem aderidos na membrana da casca, e promove o crescimento uniforme e a redução de deformidades. Destinar alguns momentos a verificar o processo de viragem pode prevenir erros custosos:

- Os ovos viraram no momento esperado?
- Todos os carrinhos e as bandejas viraram de forma apropriada?
- A viragem foi suave?
- O ângulo de viragem foi correto em todos os carrinhos e as bandejas?

Os problemas de viragem estão entre os mais comuns identificados durante as visitas no incubatório. Os ângulos de viragem incorretos ou os falhos completos na viragem podem afetar gravemente o desenvolvimento embrionário, especialmente nas primeiras etapas da incubação. Até a viragem de qualidade levemente inferior pode aumentar a morte precoce e tardia de embriões, posições incorretas, albúmen não absorvido e, finalmente, redução da taxa de eclosão. A viragem de ovos imita o comportamento natural da galinha quando vira os ovos com frequência para distribuir o calor e a umidade uniformemente. Em uma incubação artificial, os sistemas automatizados realizam essa tarefa virando os ovos, geralmente, a cada hora. Sem uma viragem constante, os embriões podem grudar na membrana interna da casca e causar defeitos de desenvolvimento ou a morte.

A viragem de ovos é essencial para uma incubação de sucesso, mas sua eficácia depende do equipamento bem mantido. Como a viragem de ovos é contínua e repetitiva, o equipamento tende a se desgastar. A manutenção frequente é essencial para prevenir os falhos mecânicos que poderiam comprometer as taxas de eclosão. Priorizando inspeções, limpeza e calibração frequentes, os gerentes do incubatório podem manter um desempenho ótimo e garantir altas taxas de eclosão e pintos mais saudáveis. Lidar com os problemas de viragem prontamente pode prevenir perdas custosas e maximizar a produtividade.





Uso dos registradores de dados de temperatura e umidade

Os incubatórios controlam a temperatura ambiental e a umidade relativa da sala de ovos para a sala de pintos para produzir e oferecer pintos de boa qualidade.

As condições da sala são monitoradas por termostatos e higrostatos conectados ao controlador da unidade de tratamento de ar (UTA). Alguns incubatórios modernos têm software de monitoramento adicional com controles integrados, possibilitando que a equipe dos incubatórios acesse os dados históricos e em tempo real. No entanto, é necessário ter certeza de que a medição do sistema está correta e o que é visualizado é realmente o que os ovos, incubadoras e nascedouros estão experimentando.

As flutuações de temperatura descontroladas na sala dos ovos aumentarão a mortalidade dos embriões e, portanto, prejudicarão a taxa de eclosão. As condições instáveis em salas com incubadoras e de eclosão forçarão as incubadoras a trabalhar mais, tentando manter as condições ideais. Ao fazer isso, muitas vezes elas criarão locais quentes e frios, o que afeta a taxa de crescimento do embrião e aumenta o uso de energia no incubatório.

A maioria dos incubatórios realiza verificações diárias dos locais da temperatura e umidade e os registra. Outros visualizarão as médias exibidas através das suas ferramentas integradas de monitoramento automático. Mesmo quando a temperatura ou a umidade são vistas fora da faixa ideal, a ação nem sempre é tomada. O uso de um registrador de dados de temperatura e umidade, que consegue registrar de forma autônoma a temperatura e a umidade durante um período definido em determinados intervalos, é muito útil para verificar os sistemas integrados. As informações armazenadas digitalmente podem ser baixadas em uma planilha do Excel ou visualizadas diretamente como mostradas no Gráfico 1.

O resumo de registro da sala de incubadoras mostra a temperatura ambiente média de 26,1 °C (79 °F) e a umidade relativa média de 51,7%. Um olhar mais atento revela que a sala estava se tornando mais quente por várias horas durante o dia, em comparação com a temperatura mais estável durante a noite. A umidade também foi ligeiramente afetada durante o dia. Só de olhar para as médias, seria possível pensar que está tudo bem quando na realidade não está. A flutuação da temperatura foi causada pelas portas que são deixadas abertas.

Os registradores podem ser colocados em diferentes posições dentro da sala para descobrir se os níveis de temperatura ou a umidade estão mesmo em toda a sala. É boa prática localizar os registradores ao nível do ovo em vários locais ao longo da sala de ovos ou nas entradas reais de ar do equipamento de incubação. Dessa forma, é possível conhecer e entender o comportamento dos sistemas de ventilação e o controle do incubatório, e se tudo está como deveria. Os registradores também podem ser usados dentro das máquinas para monitorar a estabilidade das máquinas. Existem muitos tipos de pequenos registradores de temperatura e de umidade acessíveis que estão disponíveis no mercado. É importante procurar pelas de boa qualidade que fornecem leituras precisas e têm a opção de serem ajustadas quando necessário após a calibração. Procure parâmetros configuráveis, boa duração da bateria e um design robusto e impermeável que consiga resistir ao ambiente do incubatório.

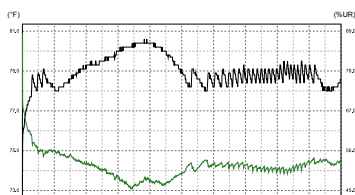


Gráfico 1 Temperatura e umidade relativa da sala das incubadoras.



Você está medindo e calculando o rendimento dos pintos corretamente?

Atualmente, a maioria dos incubatórios comerciais mede e usa o rendimento dos pintos como Indicador-Chave de Desempenho (ICD) para avaliar o tempo de eclosão e a incubação.

Mas a grande questão é: Você está anotando o rendimento dos pintos corretamente?

O rendimento dos pintos é o seu peso médio na sua retirada da incubadora expresso no percentual de peso médio dos ovos em conjunto. Ele informa quando os ovos estão perdendo muita água durante a incubação e também se os pintos estão sendo retirados na hora certa no final do período de incubação. Ele é medido geralmente nas bandejas de amostras – duas ou três bandejas por granja e por conjunto – e o procedimento completo é descrito em *Incubatório - Como Medir o Rendimento dos Pintos*, que está disponível no site da Aviagen.

Vale a pena inspecionar o procedimento no seu incubatório regularmente para ter a certeza de que o método usado está correto e não foi alterado ao longo do tempo, ou se ocorreram mudanças na equipe de inspeção.

No início: O peso do ovo fresco se baseia no peso médio dos ovos na bandeja cheia do nascedouro. O peso da bandeja vazia deve ser medido, registrado e subtraído do peso da bandeja cheia o tempo todo.

Mesmo em um novo incubatório, os pesos das bandejas variarão; e, depois de serem enchidos para substituir as unidades danificadas, é muito provável que haja diferenças de peso entre as bandejas. Verifique os ovos nas bandejas de amostra antes de serem pesados, incluindo uma passagem rápida pela mesa de ovoscopio.

CALCULE O PESO MÉDIO DOS OVOS FRESCOS:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Peso médio} & = & \text{Peso das} & - & \text{Peso das} \\ \text{dos ovos} & & \text{bandejas de} & & \text{bandejas} \\ \text{frescos} & & \text{ovos cheias} & & \text{vazias} \\ & & \hline & & \text{Número de ovos na bandeja} \end{array}$$

Remova e substitua quaisquer ovos sujos, com cascas anormais e quebrados ou trincados antes da pesagem da bandeja cheia. Ao dispor essas bandejas, procure colocá-las em diferentes locais representativos no nascedouro, distribuídas de cima para baixo e de frente para trás da incubadora. Registre o número do nascedouro e a sua localização.

Na transferência: Durante a transferência, procure deslocar as etiquetas corretamente em cada caixa do nascedouro para que o peso final dos pintos possa ser incorporado ao peso inicial e correto da bandeja de ovos.

Na incubação: Os pintos devem ser pesados logo após serem removidos do nascedouro. Antes de pesar os pintos, coloque uma caixa vazia sobre a balança com a indicação zero (tara). Pular essa etapa fornecerá um peso falso e elevado dos pintos. É importante contar todos os pintos de primeira classe de cada cesto de incubação etiquetado na caixa vazia, um grupo de cada vez. Registre o número de pintos e o seu peso. Não pese os pintos impróprios à criação, pois eles não serão considerados de primeira classe na bandeja e poderão interferir no peso médio.

Registre todas as observações importantes em uma planilha, juntamente com os pesos e o rendimento calculado. Isso permitirá verificar quais máquinas oferecem o melhor rendimento dos pintos e centrará a atenção nas máquinas que precisam de ajuste.

CALCULE O PESO MÉDIO DOS PINTOS PARA CADA BANDEJA:

$$\text{Peso médio dos pintos} = \frac{\text{peso de todos os pintos na caixa}}{\text{Número de pintos na caixa}}$$

CALCULE O RENDIMENTO DOS PINTOS %:

$$\text{Rendimento dos pintos \%} = \frac{\text{peso médio dos pintos} \times 100}{\text{Peso médio dos ovos frescos}}$$



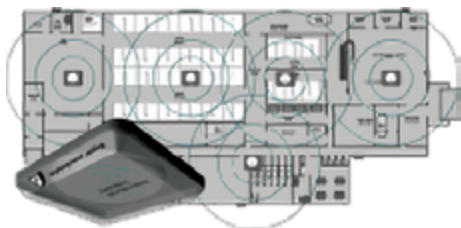
Conectando o incubatório

A evolução tecnológica nos últimos anos proporcionou a muitos a oportunidade de terem uma conexão à Internet na ponta dos seus dedos, praticamente em todos os momentos.

O surgimento da conexão Wi-Fi, da tecnologia ativada por voz e outros avanços interativos permitiram a conveniência na vida diária, mas não progrediram em todas as áreas do incubatório. A maioria dos incubatórios tem uma conexão com a internet, mas tende a ser limitada à área do escritório com conexão direta com as incubadoras.

Sistemas Wi-Fi Mesh:

Devido ao seu design, muitos incubatórios agem como uma gaiola de Faraday (uma caixa que bloqueia ativamente os campos eletromagnéticos), bloqueando a penetração de sinais sem fio. A introdução do sistema Wi-Fi Mesh com nós individuais, mas conectados, permite uma cobertura total do incubatório, abrindo novas possibilidades.



Sensores:

Há uma infinidade de sensores de temperatura e umidade sem fio que podem ser usados como sistemas de monitoramento independentes dentro do incubatório. Muitos desses sensores têm o bônus adicional de que são alimentados por bateria e podem ser colocados com precisão.

Por exemplo, em vez de monitorar a temperatura alta na parede, os sensores podem ser colocados dentro das caixas de pintos para se aproximarem ao máximo dos pintos e serem alertados imediatamente se houver alguma situação comprometedora.

Câmeras:

As câmeras com conexão Wi-Fi tornaram-se muito acessíveis. Uma câmera simples colocada na sala de controle dos pintos permite o monitoramento remoto e, ao ouvir, também pode identificar os chamados dos pintos durante o controle. As câmeras também vêm com software que pode ser configurado para alertar quando o movimento ocorre em áreas específicas, o que é útil por motivos de segurança.

Códigos de resposta rápida (QR Codes):

O código QR é um código de barras bidimensional que, quando visto por um celular, tablet ou óculos AR, liga-se diretamente a um site na internet que abriga um documento ou vídeo descrevendo como executar uma determinada tarefa, como investigações ou problemas de solução de problemas. Um número crescente de códigos QR se conectará à equipe de suporte da empresa; este é um recurso importante quando for necessário reparar, substituir ou encomendar novamente uma peça de reposição.

Assistência/visualização remota:

Ter visão de uma operação é uma grande vantagem. Isso pode ser usado internamente no incubatório para permitir que os gerentes de produção vejam a qualidade dos pintos no dia da eclosão, bem como externamente para auditoria e suporte de fornecedores de equipamentos, ou por especialistas e veterinários para identificarem e resolverem problemas rapidamente. A assistência/visualização remota não só reduz os riscos de biossegurança, trazendo menos pessoas para a sua operação, mas também aumenta a velocidade das ações e resoluções (reduzindo as perdas), e também reduz a pegada de carbono.



Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag

Nos últimos 20 anos, a importância do controle de temperatura do embrião, conforme indicado pelas temperaturas superficiais dos ovos (TSO), vem sendo bem compreendida.



Atualmente, é muito simples registrar a TSO usando os registradores de dados em miniatura com uma sonda com termistores flexíveis externos, como os Registradores de Dados Gemini, fabricados pela Tinytag

(<https://www.geminidataloggers.com/data-loggers/tinytag-talk-2/tk-4023>).

A seção *Incubatório da Aviagen - Como Nº 3 e Nº 6* descreve como medir a temperatura das cascas dos ovos e qual é o melhor local para colocar as sondas em diferentes tipos de máquinas.

Os registradores de temperatura gravarão os registros de TSO de uma incubadora e os dados poderão ser analisados e mostrados de forma diferente, podendo o registro incluir todo o tempo em que os ovos se encontram na incubadora.

O seu custo unitário é baixo o suficiente para que vários registradores possam ser instalados em uma máquina para avaliar a variação da temperatura.

Suas principais desvantagens se relacionam com o fato de que os registradores não podem ser lidos em tempo real (os modelos mais novos podem ser lidos em tempo real através de uma conexão via Wi-Fi ou rádio, mas são mais caros); os registros são precisos apenas a 0,5 °C e as sondas não podem ser recalibradas pelo usuário.

No entanto, é possível verificar um conjunto de registradores para que as diferenças entre eles possam ser identificadas e corrigidas, se necessário.

Verificação da variação entre os registradores

A Tinytag não oferece a opção de calibração. No entanto, é possível verificar a variação das leituras obtidas em um conjunto de registradores e corrigir as temperaturas gravadas através de um cálculo simples em Excel.

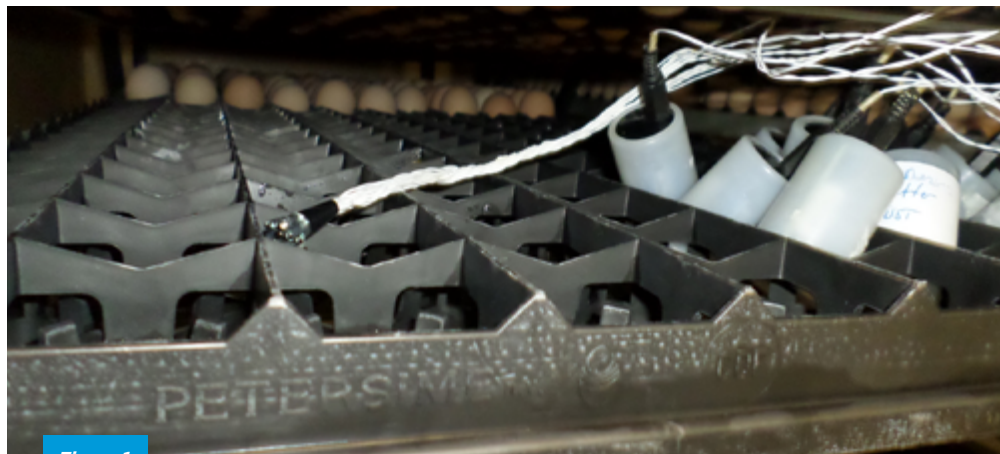


Figura 1



Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag *Continuação*

		1	2	3	4	5	6
1	26/07/2016 09:05:01	99,367 °F	100,075 °F	99,863 °F	100,115 °F	99,971 °F	99,247 °F
2	26/07/2016 09:05:06	99,367 °F	100,072 °F	99,857 °F	100,112 °F	99,965 °F	99,253 °F
3	26/07/2016 09:05:11	99,367 °F	100,072 °F	99,851 °F	100,115 °F	99,958 °F	99,253 °F
4	26/07/2016 09:05:16	99,367 °F	100,072 °F	99,845 °F	100,115 °F	99,955 °F	99,265 °F
5	26/07/2016 09:05:21	99,370 °F	100,069 °F	99,835 °F	100,112 °F	99,949 °F	99,272 °F
—	—	—	—	—	—	—	—
355	26/07/2016 09:34:31	99,312 °F	100,072 °F	99,675 °F	100,140 °F	99,900 °F	99,259 °F
356	26/07/2016 09:34:36	99,305 °F	100,069 °F	99,685 °F	100,121 °F	99,894 °F	99,250 °F
357	26/07/2016 09:34:41	99,296 °F	100,069 °F	99,688 °F	100,106 °F	99,885 °F	99,238 °F
358	26/07/2016 09:34:46	99,287 °F	100,066 °F	99,691 °F	100,088 °F	99,878 °F	99,222 °F
359	26/07/2016 09:34:51	99,275 °F	100,063 °F	99,694 °F	100,069 °F	99,872 °F	99,204 °F
360	26/07/2016 09:34:56	99,262 °F	100,063 °F	99,694 °F	100,054 °F	99,866 °F	99,182 °F
		99,802 °F	100,097 °F	99,717 °F	100,164 °F	99,934 °F	99,223 °F
Média de todos os registradores		99,825 °F					
Correções		0,000	0,295	-0,075	0,362	0,132	-0,519

*A sonda 1 é a mais próxima da média

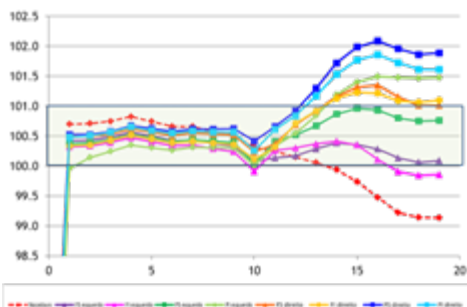
Para essa finalidade:

- **Identifique cada termistor/registrador com um número**
- **Mantenha todos os termistores juntos, usando fita adesiva e coloque-os em uma incubadora com ovos de 2 a 4 dias, no mínimo por uma hora, conforme mostrado na Figura 1:-**
- **Baixe e exporte os dados de todos os registradores para o Excel**
- **Calcule as leituras de temperatura média dos últimos 30 minutos para cada registrador**
- **Use um registrador como referência (o mais próximo da média) e calcule o quanto cada um dos outros registradores diferem dessa sonda de referência. Instale os registradores em um incubadora, configurados para execução completa, de acordo com os métodos descritos em *Como fazer 3* e *Como fazer 6*.**
- **Depois de concluir a execução, faça as correções em cada registrador antes de executar qualquer análise mais aprofundada**

Uma vez corrigidos, os valores da temperatura superficial dos ovos podem ser traçados em relação ao tempo, mostrando onde os locais quentes e frios se encontram no interior da máquina, e também o quanto as temperaturas se alteram e variam mais durante a incubação.

Por exemplo, no gráfico abaixo, os sensores foram colocados na parte superior (S) e inferior (I) dos carrinhos, na frente (F) e na parte posterior (P) da máquina, à esquerda e à direita do ventilador central. Calculou-se a média das temperaturas em cada período de 24 horas para remover picos ou oscilações temporários durante as verificações da máquina e a variação devido viragem dos ovos. A linha vermelha mostra a temperatura do ar no sensor, que foi mais elevada do que as leituras da temperatura superficial dos ovos em até 6 dias e mais baixa depois de 12 dias. Aos 17 dias:

- **A temperatura superficial dos ovos à direita da máquina foi mais elevada do que a temperatura à esquerda (101,5 °F x 100,6 °F)**
- **A temperatura na parte frontal da máquina estava mais baixa do que a temperatura na parte traseira (100,6 °F x 101,5 °F)**





Aplicação prática da pesquisa sobre incubação

O desenvolvimento de embriões aviários tem sido o interesse de pesquisadores biológicos e ambientais durante muito, muito tempo. De fato, o primeiro termostato foi inventado por Cornelius Drebbel no começo do 1600 para controlar o ambiente em uma incubadora de frangos.

Mais relevante para os incubatórios comerciais modernos é o alto volume de pesquisa publicada nos últimos 80 anos. Isso nos permitiu definir questões essenciais da incubação, em relação à temperatura ideal do embrião (temperatura da casca de ovo ou TSO) de 100 °F (37,8 °C) do dia 0 ao dia 21, a perda de peso aos 18 dias de 10,5-12,5 %, e o rendimento dos pintos na retirada de 67-68 %.

Os ovos devem ser virados uma vez (ou duas vezes) por hora a 90°, desde a colocação até os 16 dias de incubação.

Também sabemos que, devido a que a produção de calor do embrião muda durante a incubação, e a temperatura ótima do embrião é constante, a incubadora precisará aquecer os ovos durante os primeiros 9-10 dias depois da incubação, e resfriá-los a partir desse dia. Isso pode

ser feito mudando o ponto estabelecido nos incubadora de estágio único, ou em um incubadora de etapa múltipla usando o calor dos embriões mais velhos para aquecer os ovos frescos recém colocados.

Alguns projetos de pesquisa parecem promissoras em pequena escala no laboratório, mas não são usados em incubatórios comerciais. Algumas vezes, isso acontece porque o “problema” não precisa atualmente de uma “solução”. Com mais frequência, é porque um tratamento que funciona perfeitamente em incubadoras pequenas de 400 ou 500 ovos acaba sendo difícil ou impossível de escalar a máquinas de vários milhares de ovos.

Ao informar o impacto de novos tratamentos de incubação, é útil para quem tenta implementar a grande escala que o informe inclua não apenas o tratamento, mas também como afetou as questões essenciais da incubação, TSO, equilíbrio de água, rendimento dos pintos e ângulo de viragem. Além disso, ao tentar um novo programa em um incubatório grande, é importante medir o impacto em todas as questões essenciais da incubação que guiam e apoiam a resolução de problemas.

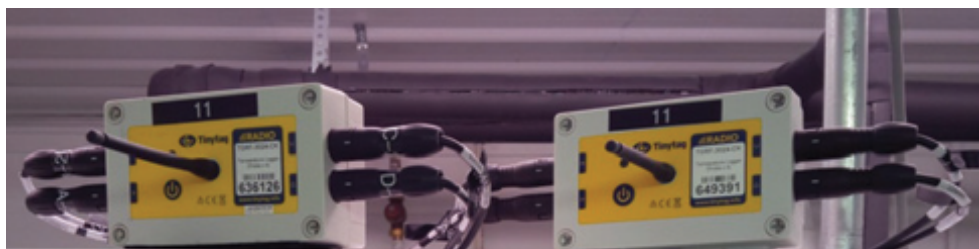


Figura 1 Controladores de rádio para TinyTags permitem medições em tempo real da temperatura da casca de ovo (TSO) em incubadoras em funcionamento.



Aplicação prática da pesquisa sobre incubação *Continuação*

As provas de incubação na Aviagen costumam implicar um armazenamento de ovos novos ou um tratamento de incubação a grande escala. Alguns tratamentos têm sido úteis; outros, menos. Ao medir a TSO em tempo real usando TinyTags de Rádio (Fig. 1), o equilíbrio hídrico e o rendimento dos pintos têm ajudado a entender o porquê.

Finalmente, sempre vale a pena lembrar que as mudanças no incubatório podem ter um efeito no bem-estar e na qualidade dos pintos, no desempenho do frango de corte e no desempenho de processamento uniforme. Antes da implementação em massa no incubatório, vale a pena verificar qual poderia ser esse efeito.



Medição Precisa das temperaturas da cloaca

Sabemos que os pintos recém-nascidos não conseguem controlar muito bem a temperatura do corpo e precisam de ajuda para manter a temperatura de acordo com as suas necessidades. É fácil dizer pelo comportamento dos pintos se eles estão com muito calor (Figura 1) ou com muito frio (Figura 2).

Os pintos com calor ou frio também tendem a ser barulhentos. Ao verificar a temperatura corporal, você pode determinar o quanto eles estão com calor ou frio, em comparação com a meta da Aviagen, de 103-105 °F, e fazer os ajustes necessários no ambiente. Esta dica do incubatório nos fornece algumas sugestões sobre a melhor maneira de obter resultados consistentes e precisos durante a verificação da temperatura dos pintos.

Todos os estudos da Aviagen que medem a temperatura da cloaca usaram um termômetro Braun® Thermoscan®. Esse termômetro pode ser encontrado com facilidade, com bons preços e é consistente. Dentre os modelos atuais, o Thermoscan 5 ou 7 são os mais adequados, pois pré-aquecem a ponta de medição. No entanto, eles ainda devem ser verificados regularmente, e aconselhamos substituir a unidade a cada 12 meses.

Existem outros excelentes termômetros de infravermelho (IV) pediátricos disponíveis, mas suas leituras podem ser um pouco diferentes. Se desejar usar uma forma alternativa, calibre-o de acordo com o dispositivo Braun.

Ligue o termômetro e deixe-o repousar na sala onde será usado por 15 a 20 minutos antes de qualquer sessão de medição.

Para medir a temperatura da cloaca, segure o pinto com a ventilação em sua direção e use o polegar para empurrar a sua parte traseira para cima.



Figura 1 Pintos com muito calor começam a ofegar.



Figura 1 Pintos com muito frio se amontoam para se aquecerem.



Figura 1 Use o polegar para empurrar a parte traseira do pinto para cima para que a pele na ventilação esteja exposta



Medição precisa das temperaturas da cloaca *Continuação*

A ponta do termômetro deve ser colocada em uma área livre de qualquer penugem (**Figura 3**).

Se a cloaca estiver úmida, depois que uma gota tiver passado, qualquer umidade visível deve ser eliminada, ou outro pinto da amostragem – um pinto com cloaca úmida parecerá ter a temperatura muito menor do que outros do grupo.

Depois de ser movido para um ambiente diferente, a temperatura do pinto mudará rapidamente. O gráfico 1 exibe a temperatura de 50 pintos na ordem em que foram medidos. Eles tinham sido movidos de um ambiente quente para um mais fresco pouco antes do início da medição. Sempre que possível, os pintos devem ser medidos no local onde estiverem sendo mantidos.

Se eles precisarem ser movidos, por exemplo, de uma incubadora ou de um veículo de entrega, as temperaturas da cloaca só serão representativas do ambiente anterior por cerca de 15 minutos. Depois desse tempo, uma nova amostra deve ser coletada.

As temperaturas da cloaca podem fornecer orientações precisas e consistentes para o conforto dos pintos em todas as etapas entre a incubação e sua chegada à granja.

Certifique-se de fazer a medição com precisão, registrar os dados em relação ao tempo e ao local, e de usá-los para fazer melhorias no ambiente para os pintos.

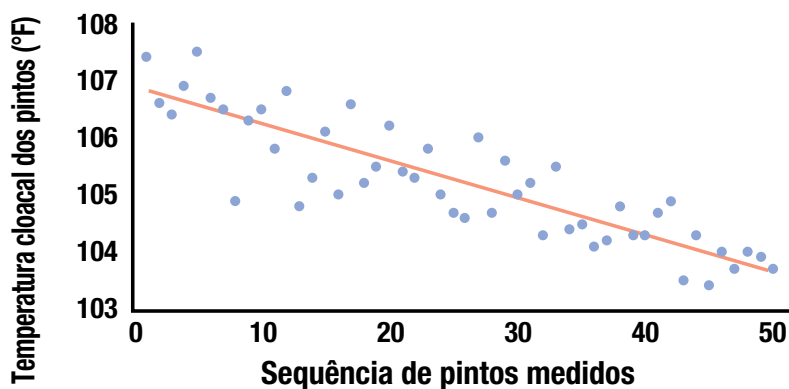


Gráfico 1 Queda nas temperaturas da cloaca à medida que uma caixa de pintos se ajusta a um ambiente mais frio.



Uso do seu celular como ferramenta poderosa no seu incubatório

Um aplicativo móvel, mais comumente conhecido por app, é um tipo de software projetado para ser executado em um dispositivo móvel, como um smartphone ou tablet.

Os aplicativos móveis geralmente servem para oferecer aos usuários uma medição e análise fáceis que correspondem às fornecidas por ferramentas especiais. O software do aplicativo é fornecido através de lojas de aplicativos gerenciadas pela Apple® ou Google®.



Hoje existem muitos aplicativos que podem ser usados em incubatórios. Apresentaremos alguns deles nesta dica.

Medição do ângulo



Para verificar os ângulos de giro do ovo ou os ângulos do amortecedor de ventilação, o dispositivo móvel pode ser usado como um medidor de ângulo. O Angle Meter Pro está disponível para IOS e Android e também pode medir os ângulos através de uma janela, se necessário.

Conversão das unidades

Conversão das unidades



Convert!!!



Convert Units Plus



Em todo o mundo, os fabricantes fornecem padrões para fluxos, volumes ou pressões em diferentes unidades. As unidades atuais e escolhidas geralmente dependem de onde o fornecedor se encontra.

Dependendo das ferramentas de medição ou dos métodos de cálculo usados no incubatório, muitas vezes é necessário converter esses valores em unidades diferentes.

Esses pequenos aplicativos podem converter quase todos os valores. Existem centenas de programas semelhantes disponíveis para IOS e Android.



Uso do seu celular como ferramenta poderosa no seu incubatório *Continuação*

Medição das velocidades do ventilador

**Strobe Light
Tachometer**



**Strobe RPM
Hz LightC**



As verificações de velocidade dos ventiladores são uma parte essencial da manutenção rotineira. Esses aplicativos usam a lanterna do dispositivo móvel como tacômetro.

Para medir a velocidade do ventilador, inicie o aplicativo, ajuste o valor estimado de RPM (Rotações por Minuto) para essa máquina e, no escuro, direcione a luz intermitente para o ventilador e observe as lâminas do ventilador. Se parecer que o ventilador parou de girar, significa que ele está girando no valor de RPM esperado.

Se ele ainda estiver girando, altere a RPM esperada do menu e faça a leitura de sua velocidade atual. É possível multiplicar a RPM pelo número de lâminas do ventilador para facilitar a leitura.

Conversão entre UR% e F

**E+E Humidity
Calculator**



Muitos incubatórios têm mais de uma máquina com modelos ou idade diferentes. Para registrar a umidade, algumas máquinas usam a umidade relativa % (UR%) e outras temperaturas de bulbo úmido. Esta ferramenta fará a conversão entre as duas.

Também é útil se você estiver calibrando um sensor eletrônico de umidade que seja programado para fornecer uma leitura do bulbo úmido. Estabeleça a temperatura do ar da máquina e a UR% esperada no aplicativo, que fornecerá uma leitura prevista do bulbo úmido.

O aplicativo também pode ser útil para calibrar as máquinas com sensores de umidade eletrônicos, que são calibrados com soluções de sal saturado, fornecendo uma leitura de umidade da mesma forma que a temperatura do bulbo úmido.

Para isso, você precisa informar ao aplicativo a temperatura do ar da incubadora em F (Farad), e a leitura prevista de UR da solução salina. O aplicativo lhe dirá qual deve ser a temperatura do bulbo úmido, que pode ser verificada através da leitura atual na incubadora. Se as duas não estiverem de acordo, ajuste a leitura da máquina até que coincida com a do aplicativo.

Os aplicativos disponíveis para smartphones incluem muitas funções que são de grande valor prático. Os poucos que mencionamos nesta dica se referem aos que são particularmente úteis no incubatório e estão disponíveis a baixo custo ou nenhum custo para o usuário.



O papel do incubacionista no incubatório

Podemos descrever as “regras da incubação” muito claramente hoje em dia, com termos que definem as necessidades do embrião para o controle da temperatura, o tempo, a perda de peso (controle da umidade) e a viragem.

No entanto, a gestão diária das incubadoras devia permitir o fornecimento do ambiente certo a ovos que costumam ser bastante variáveis e com níveis de carga nas máquinas que podem ser desafiadores. O fato dos incubatórios e as incubadoras dentro deles terem ficado maiores e maiores não tem facilitado a questão.

O desenvolvimento de sensores de gás precisos e registradores de dados facilitou o registro e análise das condições atuais dentro de uma máquina individual, mas se manter em cima da informação pode ser muito demandante. No passado, o gerente do incubatório devia lidar com a configuração e a gestão das incubadoras. Nos incubatórios modernos, um incubacionista dedicado que informa o gerente do incubatório é a melhor alternativa para garantir que as máquinas estão configuradas para atender as necessidades dos ovos.

Um incubacionista dedicado pode fazer uma diferença considerável no desempenho do incubatório porque, com o tempo, podem acompanhar e corrigir o desempenho de cada incubadora. Portanto, medir a perda de peso aos 18 dias pode não apenas mostrar que a perda de água é satisfatória em média, mas também permitirá que o incubacionista examine a fundo o desempenho das máquinas individuais e os conjuntos de máquinas. Assim, poderá detectar irregularidades na selagem das máquinas e na eficácia da ventilação. Acompanhar o rendimento dos pintos ajudará a calcular os tempos certos para traslados curtos ou longos.

Os controles de temperatura podem ser tão básicos quando verificar a calibração da máquina, ou tão complexos quando configurar os registradores de dados para medir a temperatura da casca de ovo em áreas críticas dentro de cada máquina. Fazer correções pequenas pode

até melhorar o desempenho dentro da máquina. Os registradores modernos, com Bluetooth ou conexão ethernet, facilitam muito as verificações em tempo real e o acompanhamento do impacto das mudanças. O monitoramento das temperaturas da cloaca dos pintos na incubadora em intervalos durante o processamento permite aprimorar as condições de alojamento para manter os pintos confortáveis e resilientes.

A frequência de viragem e o ângulo podem fazer uma grande diferença tanto na eclosão quanto na qualidade do pinto. É incrível quantos incubatórios confiam apenas no contador da máquina no lugar de observar e medir com frequência os ângulos de viragem (fig. 1). A categorização regular de ovos não eclodidos é informativa, e cria advertências oportunas de danos de transferência e de problemas de viragem, além de problemas de armazenamento (fig. 2)

O mais importante é que o incubacionista manterá registros corretos de todas as informações coletadas para acompanhar tendências, garantir que nenhuma máquina tenha problemas e dar confiança ao gerente do incubatório de que tudo está funcionando bem.



Figura 1 Medindo o ângulo de viragem com um aplicativo de celular.



Figura 1 Registro de dados depois da categorização de restos de eclosão.



O rendimento dos pintos comparado com perda de umidade

Na gerência do incubatório, alcançar o equilíbrio certo entre o rendimento dos pintos e a perda de umidade é essencial para otimizar a qualidade dos pintos e o desempenho do incubatório.

O rendimento dos pintos comparado com perda de umidade é uma ferramenta poderosa para visualizar esse equilíbrio. Pode ser gerada facilmente usando a função de gráfico de dispersão do Excel. Gerar a função entre as duas variáveis permitirá ao gerente do incubatório avaliar se são necessários ajustes.

Interpretação do gráfico

Eixo vertical (eixo Y): representa a porcentagem de rendimento dos pintos, que é o peso do pinto como percentual do peso inicial dos ovos. Eixo horizontal (eixo X): representa a porcentagem de perda de umidade durante a incubação, que é crucial para o correto desenvolvimento embrionário.

Em ambos os casos, o valor representado deve ser a média do conjunto de ovos, e não os valores de bandejas individuais. O gráfico mostra quatro quadrantes separados por linhas vermelhas, com um quadro verde central que indica a zona alvo. Essa zona representa a gama ótima de rendimento dos pintos e de perda de umidade. Quando os pontos ficam dentro desse quadro verde, isso indica que as condições são ideais, com um desempenho ótimo do incubatório e uma qualidade ótima de pintos.

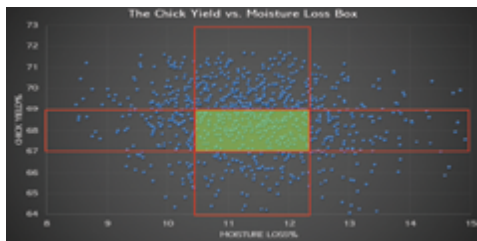


Gráfico 1 Mostra os valores de perda de umidade em comparação com o rendimento dos pintos da coleta de dados durante 12 meses em um incubatório.

Análise dos pontos de dados no quadro

É normal certa variabilidade perto do alvo, e nesse caso, é razoavelmente simétrica.

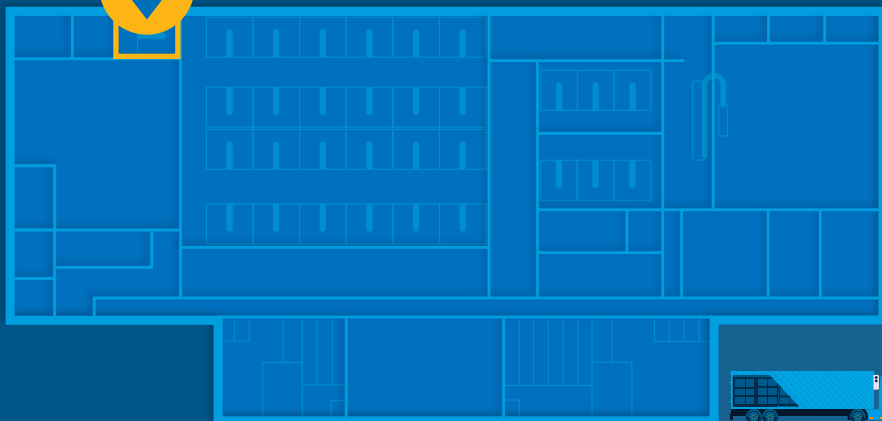
Acima do quadro alvo: Os pontos por cima do quadro alvo indicam um rendimento maior dos pintos. Isso sugere que os pintos estão sendo retirados muito verdes. O conjunto de dados mostrado sugere que os pintos são retirados cedo com mais frequência que retirados tarde.

Por baixo do quadro alvo: Os pontos por baixo do quadro alvo indicam um menor rendimento dos pintos, possivelmente devido a que os pintos ficam na incubadora por muito tempo depois de eclodir. Os valores abaixo de 65 % são associados com um desempenho pobre dos frangos.

Esquerda do quadro alvo: Os pontos na esquerda indicam baixa perda de umidade, o que poderia dever-se à alta umidade ou a um fluxo de ar insuficiente dentro do nascedouro.

Direita do quadro alvo: Os pontos à direita sugerem uma alta perda de umidade, devida à baixa umidade ou ao excesso de ventilação.

Representar o rendimento dos pintos em relação à perda de umidade permite aos gerentes do incubatório ver como é o desempenho do incubatório em comparação ao alvo, e fazer os ajustes necessários às condições de incubação. O objetivo é trazer tantos pontos de dados como seja possível à zona alvo, para garantir uma alta qualidade de pintos e um desempenho uniforme no incubatório.



SPIDES

Resfriamento dos ovos após curtos períodos de incubação durante o armazenamento dos ovos (SPIDES)

21

Se você estiver submetendo os ovos armazenados ao tratamento térmico para melhorar a taxa de eclosão (SPIDES), por quanto tempo os ovos deverão permanecer aquecidos?

46

Otimização da qualidade dos pintos e da taxa de eclosão em períodos de armazenamento prolongado de ovos

47



Se você estiver submetendo os ovos armazenados ao tratamento térmico para melhorar a taxa de eclosão (SPIDES), por quanto tempo os ovos deverão permanecer aquecidos?

As tentativas iniciais do SPIDES visavam definir os limites seguros para o tratamento com calor dos ovos durante o armazenamento – por quanto tempo, quantas vezes e a que temperatura os tratamentos devem ser?

Nestes estudos, conservamos os ovos durante 21 dias e aplicamos até 5 tratamentos durante o período de armazenamento. Verificamos que nessa situação, os tratamentos individuais se mantiveram melhor com menos tempo.

Se aumentarmos muito a duração e o número dos tratamentos, a eclosão fica comprometida.

O **Gráfico 1** mostra o percentual de incubação perdida que foi recuperado depois de combinações diferentes de tratamento, comparadas em termos de tempo acumulado em que a temperatura das cascas dos ovos foi mantida acima de 32 °C (TSO > 32 °C).

Mostramos que a recuperação da incubação foi alcançada em tratamentos onde o tempo acumulado acima de 32 °C ocorreu entre 6 e 24 horas, mas que o melhor resultado foi obtido com o tempo acumulado entre 6 e 14 horas. Houve uma deterioração constante da eclosão recuperada nos tratamentos acima de 15 horas, que diminuiu quando a TSO > 32 °C foi acima de 26 horas, com falha praticamente total quando o tempo de tratamento acumulado foi de 39 horas.

O estudo resumido no **Gráfico 1** não mostra qual foi o impacto; se houve algum, foi com tempo acumulado menor de exposição, de 6 horas. No entanto, alguns estudos recentes realizados em colaboração com o Prof. Okan Elibol, da Universidade de Ancara, mostraram que os tratamentos de menor duração também podem ser de qualidade inferior. Esses estudos foram realizados com o uso de um máquina para tratamentos térmicos, Petersime® Restore em um período de armazenamento de 14 dias.

Os ovos foram tratados apenas uma vez, no 5º dia de armazenamento, e receberam 3,5 ou 5,5 horas acima da TSO de 32 °C. Ocorreram três repetições com os ovos dos plantéis com 37, 54 e 55 semanas de idade. Não houve nenhum controle dos ovos frescos nesses estudos; portanto, não foi possível calcular quanta eclosão foi perdida devido ao armazenamento ou ao percentual de recuperação. No entanto, em cada uma das três comparações, uma única exposição de 5-5,5 horas proporcionou uma maior taxa de eclosão do que a exposição mais curta de 3-3,5 horas.

Ao desenvolver um programa SPIDES, para atingir os melhores resultados, o tratamento deve ser configurado para obter uma TSO acumulada > 32 °C entre 5 e 14 horas.

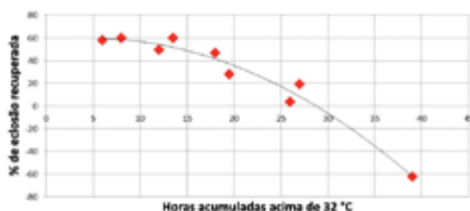


Gráfico 1 Percentual de taxa de eclosão perdida devido ao armazenamento recuperado após vários tratamentos SPIDES.



Figura 1

Otimização da qualidade dos pintos e da taxa de eclosão em períodos de armazenamento prolongado de ovos

Há momentos no ano quando as operações de produção de pintos podem ter dificuldades para manter ao mínimo a idade dos ovos.

No entanto, uma boa estratégia de armazenamento de ovos pode melhorar bastante a taxa de eclosão e a qualidade do pinto dos ovos mais velhos. Não é só ajustar o incubatório. Uma cooperação de perto com a equipe de planejamento de colocação de ovos simplificará o processo de tomada de decisões, e pequenas mudanças nas datas de colocação podem, às vezes, fazer uma grande diferença (se o cliente concorda).

Quando as idades dos ovos começam a subir, preparar-se para as consequências e implementar medidas para ajudar os embriões a sobreviver mais tempo em armazenamento gerará melhoras na quantidade e na qualidade de pintos. A chave é ter uma boa estratégia de manejo do lote de ovos. Certifique-se de que os ovos estão bem cuidados enquanto são armazenados:

- **Ajuste a temperatura de armazenamento dos ovos da granja ao incubatório para reduzir perdas embrionárias em armazenamentos de longa duração (tabela 1).**

Período de armazenamento (dias)	Temperatura em °C (°F) do depósito de ovos	Umidade (%)
1-3	15-18 (59-64)	65
3-14	15 (59)	65
14+	12-15 (54-59)	65

- **Evite a umidade excessiva enquanto armazena os ovos. Isso pode ser suficiente para permitir a formação de condensação na casca do ovo, o que facilita o ingresso de microrganismos pelos poros da casca do ovo. Uma UR superior a 80 % costuma estar associada com a formação de mofo nas paredes e nos tetos do espaço de armazenamento.**



- **Use os tratamentos SPIDES (curtos períodos de incubação durante o armazenamento dos ovos). Os tratamentos SPIDES bem implementados podem recuperar 60 % ou mais da perda de eclosão em comparação com os ovos armazenados sem o tratamento (figura 1). Para melhores resultados dos tratamentos SPIDES, a temperatura da casca deve manter-se por cima dos 32 °C (90 °F) durante 5 a 12 horas (acumuladas durante vários tratamentos SPIDES, se for o caso).**
- **Vire os ovos quatro vezes por dia enquanto estão armazenados (para evitar a deterioração do albúmen e a aderência do embrião à membrana da casca) para melhorar a eclosão dos ovos armazenados, além do benefício observado nos tratamentos SPIDES.**
- **Evite as flutuações de temperatura na sala de armazenamento dos ovos. A sala deve estar bem isolada, o equipamento de resfriamento deve ser capaz de lidar com o clima local nos períodos mais quentes, e a porta da sala deve permanecer fechada, a menos que alguém esteja passando por ela.**
- **Implementar um sistema de gestão do lote de ovos que sempre use os ovos mais velhos dos plantéis mais velhos primeiro. Isso é porque os ovos de galinhas mais velhas tendem a deteriorar-se mais rápido.**

Com uma gestão apropriada do armazenamento dos ovos, usar os ovos com eficácia melhorará a taxa de eclosão e a qualidade dos pintos. Todos os ovos do incubatório são valiosos.



SALA DE INCUBADORAS

<i>Ovos em pré-aquecimento</i>	10	<i>Calibre os sensores de CO₂ com frequência</i>	52
<i>Lista de itens para verificação: Manejo dos ovos e equilíbrio das incubadoras</i>	18	<i>Realize a quebra de resíduos regularmente para identificar problemas na viragem dos ovos</i>	53
<i>O que acontece quando os ovos são colocados com a extremidade pequena para cima?</i>	22	<i>Sondas de calibração da temperatura</i>	54
<i>Equilíbrio das incubadoras ao misturar lotes para uma melhor distribuição do calor</i>	24	<i>Calibração de sensores eletrônicos de umidade</i>	55
<i>Deixe que os ovos guiem você</i>	28	<i>Calibração zero dos sensores de pressão</i>	56
<i>Uso correto dos registradores de dados Tinytag para medir a temperatura da casca do ovo</i>	29	<i>Verifique a calibração do sensor de CO₂</i>	57
<i>Quando foi a última vez que você a viragem dos ovos?</i>	31	<i>Use os dados da perda de água para avaliar a função do nascedouro</i>	58
<i>Uso dos registradores de dados de temperatura e umidade</i>	32	<i>Como calcular a perda de umidade corretamente</i>	60
<i>Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag</i>	35	<i>Incubação em climas de alta umidade</i>	61
<i>Mantenha o piso das incubadoras seco</i>	50	<i>Como balancear a incubação em incubadoras de estágio único</i>	62
<i>Os ovos quentes prejudicam a qualidade do pinto</i>	51	<i>Lista de itens para verificação: Incubadoras e nascedouros</i>	63



Mantenha secos os pisos da incubadora

Os pisos molhados da incubadora é algo comum nos incubatórios. A equipe geralmente não presta muita atenção, e acham que é inevitável.

Os pisos molhados podem ter vários efeitos negativos nas condições de incubação e na qualidade dos pintos. No primeiro lugar, a água evaporará da superfície aberta de água, e isso causa resfriamento localizado da superfície. O vapor de água sobe até os ovos colocados nas bandejas mais baixas.

Isso tem um efeito de resfriamento nesses ovos, o que desacelera o desenvolvimento do embrião em comparação com ovos em outras partes do nascedouro.

Além disso, com temperaturas de máquina perto dos 100 °F (37,8 °C), o calor úmido oferece um ambiente ideal para o crescimento de mofo e bactérias, especialmente em superfícies molhadas. O vapor de água também pode levar bactérias e esporos de mofo, que podem assentar-se na casca dos ovos ou penetrar por microfissuras na casca do ovo. Em outras palavras, os ovos na parte mais baixa da máquina com piso molhado estarão mais frios e em mais perigo de contaminar-se.

No caso de alguns incubadoras de estágio único, se selados durante a maior parte da primeira metade da incubação, é muito difícil evitar os pisos e as paredes molhados. Os ovos liberam umidade mediante a casca de ovo, e nas incubadoras bem isoladas, a umidade se acumula até níveis muito altos. Nesses níveis de umidade tão altos e com temperaturas de incubação, a condensação nas paredes e na tubulação é praticamente inevitável, e a água logo começa a gotejar para o piso.

A melhor maneira de prevenir a acumulação de umidade até níveis tão altos é abrir um pouco o abafador quando o nascedouro está na temperatura alvo, e deixá-lo levemente aberto durante as primeiras 24 horas de incubação.

Quando os dampers são fechados, a umidade acumula-se novamente. Portanto, o melhor é começar a ventilar o nascedouro depois do dia sete de incubação no máximo.

Quando os incubadoras de estágio único são ventilados, ou nos incubatórios que usam incubadoras de vários estágios, os pisos deveriam estar sempre secos. Se há água no piso, é preciso atuar para detê-la.

As causas dos pisos molhados nas incubadoras podem ser:

- **Vazamento das conexões na tubulação de resfriamento, os bicos de aspersão ou os solenoides.**
- **Furos nos tubos de resfriamento de cobre.**
- **Condensação dos serpentinas de refrigeração ou dos solenoides, especialmente se o refrigerador de água é configurado mais frio do necessário.**
- **Os cochos ou calhas mal localizados, bloqueados ou vazando.**
- **Bicos de pulverização que não funcionam apropriadamente.**

A maioria desses casos têm a ver com a manutenção e podem ser evitados com a implementação de um plano de manutenção preventiva eficaz.



Figura 1 Água quieta no piso de um nascedouro de estágio único no final do período selado.

Os ovos quentes prejudicam a qualidade do pinto

Existe uma faixa de temperatura ótima para o conforto dos embriões.

Quando os ovos ficam quentes demais, a qualidade do pinto sofre muito antes de afetar a taxa de eclosão.

Controle a temperatura da casca de ovo nos dias 16 a 18 de incubação, quando os embriões estão produzindo muito calor, para avaliar se há pontos quentes perigosos nos incubadoras.

Use um termômetro infravermelho de ouvido Braun ThermoScan, ou registradores de temperatura TinyTag para acompanhar os ovos no centro das bandejas em tantos lugares quando consiga medir.

A qualidade do pinto estará afetada sempre que detecte temperaturas de casca de ovo por cima dos 102 °F (38,9 °C). Os pintos de ovos superaquecidos eclodirão mais cedo; portanto, são mais propensos à desidratação. Também serão mais pálidos, de menor tamanho, e com um saco vitelino maior. Os umbigos não cicatrizados serão comuns.

Quando a qualidade dos pintos é baixa, não só haverá mais abates e condenações no incubatório, mas também o desempenho na granja de frangos de corte será menor.

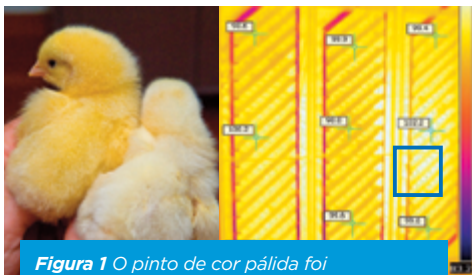


Figura 1 O pinto de cor pálida foi superaquecido.

Figura 2 Área de calor em um nascedouro de estágio único.

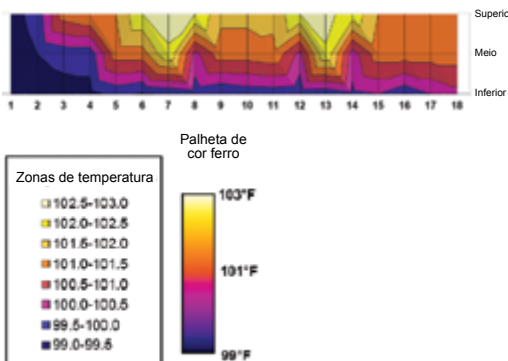
Os pintos que foram superaquecidos não crescerão tão bem, e tenderão a ter uma mortalidade mais alta durante a vida do plantel. A conversão alimentar também poderia ver-se prejudicada.

Com uma ventilação adequada, a taxa de eclosão geralmente não é afetada até atingir temperaturas de casca de ovo superiores.

É fácil visualizar a variação na temperatura da casca de ovo nos nascedouros ingressando as temperaturas em um quadro de Excel, e criando um gráfico usando o tipo “superfície” e a opção “contorno”. No exemplo a seguir, tomado de um nascedouro de vários estágios com prateleiras fixas e usando uma imagem térmica de cores de ferro, o gráfico mostra um ponto frio perto da porta e dois pontos quentes nas prateleiras 7 e 13.

Os lugares onde as temperaturas de casca de ovo excedam 102 °F (38,9 °C) indicam que uma ação será necessária.

Verifique o fechamento da porta, as velocidades do ventilador, os padrões de colocação (foi equilibrado?), os bicos de aspersão, as serpentinas de resfriamento, os solenoides, o fluxo de água, as lâminas dos ventiladores, os ângulos de viragem e a frequência, e a temperatura e umidade do ar que ingressa.





Calibre os sensores de CO₂ com frequência

A maioria dos nascedouros e incubadoras modernas de estágio único estão equipadas com sensores de dióxido de carbono (CO₂), e automatizam os ajustes dos dampers da máquina segundo o CO₂ acumulado dos embriões em desenvolvimento.

A maioria dos nascedouros e incubadoras modernas de estágio único estão equipadas com sensores de dióxido de carbono (CO₂), e automatizam os ajustes dos dampers da máquina segundo o CO₂ acumulado dos embriões em desenvolvimento. Isso pode funcionar bem, mas só se os sensores de CO₂ são precisos. Os sensores que registram de menos ou de mais farão com que a máquina receba a ventilação incorreta. Quando isso acontece, pode causar uma diminuição gradual da qualidade do pinto e da taxa de eclosão.

O primeiro passo é certificar-se de que os sensores de CO₂ funcionam corretamente. A exposição prolongada a níveis altos de umidade durante a incubação isolada, e à penugem dos pintos e a umidade durante a eclosão ou mesmo a água de limpeza, tudo pode afetar os sensores ou a capa de proteção deles, e gerar leituras imprecisas. Os sensores devem ser calibrados com frequência. Idealmente, os sensores devem ser calibrados com níveis baixos, médios e altos de CO₂, para comprovar que estão lendo corretamente na faixa desejada. Uma simples calibração pode ser feita com um medidor eletrônico (que geralmente é calibrado automaticamente segundo os padrões conhecidos) para controlar que tanto a máquina quanto o sensor de calibração estão dando a mesma leitura de níveis de CO₂ da sala.

Isso geralmente é maior do que os 400 ppm (0,04 %) normais do ar fresco. Tanto as pessoas quanto os embriões de pintos produzirão CO₂ no prédio, o que aumentará a concentração. No entanto, os valores médios e altos podem ser verificados durante a incubação só se seu sensor de instrumento de calibração pode inserir-se na incubadora perto da sonda da máquina sem abrir as portas nem as ventilações.

Outra maneira de calibrar os níveis altos de CO₂ é usando uma mistura de gás de CO₂ com uma concentração conhecida e certificada de CO₂ enquanto a máquina está vazia. São usadas para encher uma capa ou garrafa isolada perto da unidade do sensor. As misturas com concentrações certificadas de CO₂ de 5.000 e 8.000 ppm (0,5 % e 0,8 %) já estão disponíveis no mercado.

Após calibrar os sensores, deve-se certificar de que a máquina ainda é capaz de funcionar com altos níveis de CO₂. Os níveis podem subir apenas se o incubador estiver bem fechado, sem vazamento de ar. Verifique que o fechamento das portas e os abafadores não tenham desgaste, e certifique-se de que ambos fecham bem. A calibração na abertura do abafador também deve ser controlada. Uma maneira fácil de verificar que a máquina pode ser selada é ficar dentro da incubadora desligada e vazia, com as portas e abafadores fechados. Se consegue vez luz, a máquina não sela apropriadamente. Os níveis altos de CO₂ não melhorarão por si sós a taxa de eclosão nem a qualidade dos pintos. No entanto, medir a acumulação de CO₂ pode ser uma ferramenta útil para detectar que uma máquina precisa de ar fresco. Para que isso funcione constantemente, os sensores devem estar calibrados com precisão, e a taxa de acumulação de CO₂ na máquina deve ser previsível. Se quaisquer desses fatores falhar, as taxas de ventilação serão incorretas.



Figura 2 A fotografia acima mostra sensores de CO₂ típicos em um nascedouro, protegido pelas capas de proteção dos sensores. Se as capas ficam entupidas com pó ou condensação, o sensor fará uma leitura artificialmente alta.



Realize a quebra dos resíduos regularmente para identificar problemas na viragem dos ovos

A viragem dos ovos é chave para o normal desenvolvimento do embrião.

As galinhas, enquanto incubam, viram os ovos nos ninhos. Nos incubatórios, as bandejas de ovos devem ser inclinadas para um lado. Para uma melhor taxa de eclosão, os ovos devem ser inclinados uma vez por hora para atingir o ângulo de 38-45° para cada lado. A taxa de eclosão diminuirá se os ângulos de viragem são muito pequenos, ou se a viragem não é frequente o suficiente, especialmente nos primeiros 7 dias.

Durante as primeiras etapas de crescimento do embrião, a membrana corioalantoica (CAM) se forma para encerrar o albúmen. Essa é a fonte da rede de vasos sanguíneos observados no interior da casca de ovo nos restos de eclosão. Se a viragem for inadequada por qualquer motivo, a CAM não se formará apropriadamente, e se interromperá na extremidade pequena do ovo, o que deixa uma área circular sem cobertura de vasos sanguíneos.

Não fazer a viragem de ovos, ou fazê-la de forma inadequada (frequência ou ângulo) aumentará os níveis de morte precoce (membrana e anel de sangue) e morte tardia dos embriões. As mortes tardias mostrarão signos característicos de falha de viragem devido ao crescimento insuficiente da CAM, o que deixa albúmen residual no fundo do ovo.

Também haverá embriões de tamanho inferior, e aumentará a incidência de duas posições incorretas, posição incorreta II (cabeça no extremo pequeno do ovo) e posição incorreta III (cabeça à esquerda). Essa combinação específica de categorias de mortalidade embrionária é um indicador típico de problemas de viragem de ovos no incubatório.

Os problemas de viragem são um dos problemas mais comuns observados pelos especialistas em incubatório da Aviagen ao visitar os incubatórios comerciais. Existem dois motivos principais. Nos incubatórios mais antigos, as incubadoras de vários estágios estão ficando velhas. Seus sistemas de viragem estão desgastados.

Às vezes, eles falham completamente, ou não conseguem atingir os ângulos de viragem adequados. Nos incubatórios novos, com incubadoras de estágio único, pode ser difícil detectar problemas porque o foco está em manter as máquinas seladas durante os primeiros dias, e isso pode fazer com que as pessoas estejam relutantes a abrir as portas do incubadoras para verificar a viragem. Os incubadoras modernos de grande tamanho colocam uma carga importante nos mecanismos de viragem, e isso pode fazer com que os ângulos de viragem diminuam por baixo do ótimo. Infelizmente, o período de selado crítico também é o período mais crítico para a viragem de ovos.

Para identificar e resolver problemas de viragem, especialmente aqueles leves e crônicos, deve implementar-se um programa de categorização de restos de eclosão rotineira em todos os incubatórios. Um aumento nas mortes precoces e tardias com pouco crescimento do CAM, posição incorreta II ou III, o albúmen residual no pinto incubado é um forte indicador de um problema de viragem. Verifique o ângulo de viragem em ambas as direções, e certifique-se de que os ovos viram uma vez por hora com inspeções frequentes, abrindo o nascedouro para fazê-lo.

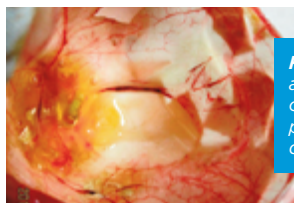


Figura 1 A CAM não atingiu o extremo do ovo, e faltou albúmen para o embrião em desenvolvimento.



Figura 2 Um pinto com albúmen residual na penugem.



Sondas de calibração da temperatura

É importante verificar e calibrar os sensores de temperatura nos nascedouros e nas incubadoras com frequência, usando uma sonda de calibração que tenha uma precisão de 0,2 °F, e com leitura de 0,1 °F.

Com a calibração frequente, começaremos a ver benefícios na constância e previsibilidade entre máquinas, porque as temperaturas são exatamente as mesmas.

Hoje em dia, com o avanço da tecnologia, temos uma grande oportunidade de usar ferramentas novas e mais precisas para calibrar nascedouros e incubadoras. É possível hoje comprar termômetros de calibração confiáveis e precisos (precisão de $\pm 0,2$ °F) a um preço acessível. No entanto, pode ser desafiador colocar a sonda de calibração no lugar certo para controlar o sensor da máquina. Em princípio, o melhor lugar para colocar a sonda de calibração é junto a sonda da máquina. Infelizmente, isso pode não ser possível se a sonda não tem um cabo condutor longo para chegar até a máquina.

Por isso, geralmente as sondas são inseridas por meio de um orifício feito especialmente dentro da porta da máquina, sem verificar primeiro o quanto a temperatura nesse lugar corresponde com a temperatura perto do sensor da máquina. Para atingir a calibração apropriada, a sonda de calibração deve colocar-se em um lugar com que fique constantemente dentro dos 0,2 °F da temperatura do ar na sonda da máquina. Sem dúvida, um lugar perto da sonda da máquina oferecerá a maior precisão. Infelizmente, alguns dispositivos de calibração têm cabos muito curtos e simplesmente não alcançam a sonda da máquina desde fora da porta do nascedouro.

Nesse tipo de situações, não é possível achar um lugar perto. A única forma de atingir a leitura de calibração satisfatória é procurar uma posição alcançável que tenha uma temperatura similar àquela perto dos sensores da máquina. Ao procurar dita posição,

a máquina deve estar completamente cheia e ligada na posição de calibração segundo as sugestões do fabricante. As portas e vedações da máquina devem ser verificados e mantidos, segundo necessário, para evitar leituras falsas devido ao vazamento de ar. No caso das máquinas de estágio único, verifique entre os dias 2 e 3.

No caso das máquinas de etapa múltipla, verifique pelo menos 24 horas após a última colocação. Primeiro, a sonda da máquina deve ser corretamente calibrada. Para essa finalidade, vale a pena o esforço adicional de colocar a sonda de calibração perto da sonda da máquina, embora isso seja difícil. Após uma calibração precisa no sensor, coloque a sonda de calibração em diferentes posições para achar um ponto com a mesma temperatura do que perto do sensor. Toda vez que a sonda é movida, deixe a máquina funcionar normalmente durante um mínimo de uma hora antes de ler a temperatura.

Quando as leituras da sonda da máquina e da sonda da calibração sejam similares (menos de $\pm 0,2$ °F de diferença), faça um orifício na parede ou no teto para inserir o sensor de calibração nesse ponto. Uma vez achada a melhor posição em uma máquina, a mesma posição pode ser usada no resto das máquinas desse tipo e capacidade.



Figura 1 Um orifício feito na porta e protegido com uma placa de metal permite inserir a sonda de calibração perto da sonda de temperatura.



Calibração de sensores eletrônicos de umidade

A calibração dos sensores de umidade nas incubadoras pode ser complicada.

No entanto, se a máquina tem sensores de umidade eletrônicos, uma solução saturada de um composto químico específico, apresentado ao sensor em um recipiente selado, dará uma leitura precisa e previsível, que pode ser usada para calibrar a máquina.

As soluções saturadas de diferentes sais, segundo a temperatura, sempre mostrarão a mesma leitura em um sensor eletrônico de umidade. Dois desses compostos são adequados para calibrar sensores de umidade eletrônicos de nascedouros ou incubadoras com temperaturas de incubação (98-100 °F). O nitrato de magnésio hexahidratado $[Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O]$ dará uma leitura de 50 %, e o cloreto de sódio $[NaCl]$ lerá 75 % de UR. Se a máquina mostra uma temperatura do bulbo úmido, em lugar de um porcentagem de UR, a leitura prevista se alterará levemente segundo a temperatura do ar (termômetro úmido) no momento da calibração.

Na tabela abaixo, detalha-se o que deve esperar-se com diferentes temperaturas do bulbo seco para ambos os químicos. A preparação correta da solução é muito importante. Um excesso de água, ou água insuficiente, darão resultados imprecisos. As sais devem ter uma pureza constante, idealmente de nível de laboratório.

Passos:

1. Encha a garrafa de proteção do sensor até um quarto de capacidade com a sal seca. Prepare uma seringa cheia de água
2. Adicione uma pequena quantidade de água à sal e misture bem.
3. Quando a sal se torne pegajosa (grudará na garrafa), a solução está pronta para usar. Desligue o alarme de umidade da máquina.
4. Coloque a garrafa na junta por cima do sensor de umidade. A leitura de umidade se estabilizará quando a solução de sal atingir a temperatura de incubação (aproximadamente uma hora).

5. Quando a umidade estiver estável, calibre o sensor ao valor esperado para a temperatura da máquina no momento (veja a tabela).
6. Retire a garrafa para acabar a calibração, ligue o alarme e use a máquina normalmente. Verá rapidamente o nível real de umidade. Um lote de solução pode ser usado para cinco máquinas.

Uma boa prática é repetir essa calibração com cada colocação no caso das máquinas de estágio único, e todos os meses no caso das máquinas de vários estágios.



TEMPERATURA DE BULBO SECO (temperatura real da máquina)	TEMPERATURA APROXIMADA DO BULBO SECO (°F)	
	Cloreto sódico	Nitrato de magnésio hexahidratado
100	92,5	83,5
99,5	92,0	83,0
98,5	91,0	82,2
98,0	90,5	81,8



Calibração zero dos sensores de pressão

Geralmente, as incubadoras apenas funcionam apropriadamente se tiverem um gradiente de pressão de ar entre o ingresso de ar e a saída.

Isso significa que as salas e as plênuns que fornecem e retiram o ar precisam funcionar com o diferencial de pressão correto. O fornecedor da incubadora lhe dará as especificações necessárias para suas máquinas, e os sistemas de ventilação da incubadora devem ser desenhados para gerar as pressões estáticas necessárias na sala.



Uma vez funcionando, os espaços de ar precisam ser acompanhados com os sensores de pressão adequados, para que a pressão de ar possa ser corrigida, segundo necessário, de forma constante (esquerda).

Há duas maneiras de calibrar os sensores de pressão. A primeira é fazer uma calibração de faixa completa (abrangente), que inclui o zero e os extremos da faixa coberta pelo sensor. Esse método exige de certos equipamentos e procedimentos especiais e, portanto, não é sempre possível aplicá-lo segundo as condições do incubatório. O segundo método é aplicar apenas uma calibração do zero. Mediante esse método, o sensor pode ser calibrado na pressão neutra a zero.

Existem vários tipos de sensores de pressão, e a maioria deles têm um botão especial, cabo, parafuso ou menu para fazer a calibração do zero (exemplos na direita).

Para fazer a calibração do zero, primeiro retire todos os tubos que ingressam no sensor, e deixe os conectores abertos no mesmo espaço de ar. Ao fazer isso, a diferença entre o tubo de pressão alta e o de pressão baixa será zero.

Segundo o modelo do sensor, e seguindo as indicações do fabricante:

- **Pressione e mantenha pressionado o interruptor “zero” durante 4 ou 5 segundos.**
- **Coloque o cabe na opção de calibração zero e mantenha pressionado por 4 ou 5 segundos.**
- **Gire o parafuso até ver o zero na tela.**
- **Se o sensor tiver um menu de configurações, siga as instruções do menu para chegar à leitura de zero.**

O ponto zero está agora configurado e, se houver uma tela, verá o zero. A calibração do zero deve ser feita pelo menos uma vez por mês. O ambiente do incubatório é potencialmente muito desafiador, com a possibilidade de que cheguem água, químicos e partículas de penugem no sensor. Isso pode afetar sua precisão. Alguns sensores têm uma opção de calibração do zero automatizada; porém, é recomendável verificar os sensores com frequência para garantir que estejam funcionando corretamente. O controle preciso da pressão estática no incubatório é indispensável para o correto funcionamento das incubadoras. A calibração frequente do zero dos sensores de pressão ajudará a fazê-lo possível.



Figura 1 Interruptor zero.



Figura 2 Calibração do zero com menu.



Verifique a calibração do sensor de CO₂

Os sensores de CO₂ são usados pela maioria dos fabricantes para ajustar as taxas de ventilação das taxas de ventilação de incubadoras e nascedouros.

Os sistemas de controle dessas máquinas monitorarão o nível de CO₂ e usarão o valor registrado para chegar a decisões sobre as taxas de ventilação. Esta é uma boa maneira de criar perfis dinâmicos de ventilação para planteis com fertilidade e tamanhos de óvulos diferentes.

Os lotes de alta fertilidade produzirão mais CO₂ e serão mais ventilados quando os sensores CO₂ estiverem operando, ao passo que a operação com um programa fixo pode atender normalmente apenas as necessidades médias.

No entanto, o nível de O₂ em uma máquina estará bastante correlacionado com o nível de CO₂. Isso significa que qualquer imprecisão de calibração de um sensor de CO₂ pode criar problemas sérios. Uma correnteza no sensor de CO₂ induzirá o programa de ventilação a erro e criará problemas, dependendo do valor da correnteza. É muito comum ver a eclosão, a qualidade e as questões de rendimento dos pintos estarem relacionadas com sensores de CO₂ desalinhados.

Portanto, temos que ter certeza de que a calibração dos sensores de CO₂ seja precisa. Felizmente, além da calibração de rotina, há uma maneira rápida e fácil de verificar os sensores de CO₂ quando uma máquina estiver vazia.

O ar exterior contém 300–400 ppm (0,03–0,04 %) de CO₂. No interior, se a ventilação do incubatório estiver funcionando bem, os corredores (ou câmaras de entrada de ar) devem ter 400–600 ppm (0,04–0,06 %). Quando operamos máquinas vazias com dampers 100 % abertos, a leitura do nível de CO₂ deve ser semelhante ao do corredor.

Se as leituras forem muito baixas ou muito altas, precisamos recalibrar os sensores de CO₂ com um kit de calibração zero. Se a calibração não for possível, substitua os sensores com falha.

As imagens mostram os painéis de controle de dois pares de incubadoras. Em ambos os pares, a máquina do lado direito (com maior leitura de CO₂) ventilará mais do que a da esquerda. A primeira máquina (0,2% CO₂) terá ventilação insuficiente, especialmente nos estágios finais, enquanto as outras três estarão mais ventiladas em menor ou maior grau.

Nas Incubadoras, a ventilação insuficiente causará a perda de peso insuficiente e a mortalidade tardia dos embriões. A ventilação excessiva causará a perda excessiva de peso e o resfriamento dos locais. Nos incubatórios, a ventilação insuficiente resultará no rendimento excessivo dos pintos, problemas de umbigo, mortalidade tardia e ascites. A ventilação excessiva resultará no resfriamento dos locais, janela de incubação ampla e desidratação.



0,02 % x 0,16 %



0,08 % x 0,17 %

Figura 1 Alguns exemplos de correnteza de calibração de CO₂.



Usar os dados da umidade para avaliar a função da incubadora

A perda de água dos ovos para incubação afetará a qualidade da eclosão e dos pintos.

A perda de peso ideal de 0 a 18 dias é entre 10,5 e 12,5%. O principal fator que afeta a perda de água na incubação é a umidade do ar na incubadora.

A maioria dos incubatórios verifica a perda de água e a utiliza como uma ferramenta eficaz de manejo para ajustar os programas de umidade do nascedouro.

Porém, às vezes, a perda de umidade varia entre as máquinas ou entre as diferentes nascimentos com o tempo, mesmo quando os todos nascedouros estão funcionando com os mesmos programas de umidade e pontos de ajuste.

Quando este tipo de variação ocorre, geralmente é porque os níveis de umidade no nascedouro foram afetados por fatores como a umidade do ar fresco que nele entra, a sua taxa de ventilação ou pela funcionalidade do umidificador no interior da máquina. Se um desses fatores tiver mudado ligeiramente, ou não estiver funcionando corretamente, a perda de água pode oscilar.

Também podemos usar os dados da perda de água para avaliar o funcionamento de um incubatório.

A seguir, alguns exemplos:

1. Isso ocorreu em um incubatório instalado em local de clima temperado. O suprimento de ar nos incubadoras não foi controlado pela umidade. O ar quente no verão pode conter mais umidade, portanto, a umidade existente na incubação é muito maior e os ovos perdem menos peso (ver Gráfico 1).
2. Um incubatório diferente, novamente em local de clima temperado. Este incubatório tinha quatro salas de incubadoras. A sala 1 alojava os incubadoras de 1 a 6, a sala 2, os incubadoras de 7 a 12, a sala 3, os incubadoras de 15 a 19, e a sala 4,

os incubadoras de 20 a 24. As salas dos incubadoras 1 e 3 compartilhavam um sistema aberto de exaustão. As salas dos nascedouros 2 e 4 compartilhavam outro sistema aberto de exaustão.

Depois que o exaustor foi trocado no sistema para as salas dos incubadoras 2 e 4, as incubadoras nessas duas salas foram ventiladas mais do que as demais, fazendo com que a umidade relativa fosse menor, e como resultado, os ovos perderam mais peso (ver Gráfico 2).

3. Um terceiro incubatório, localizado em área de água dura. A água para umidificação foi retirada diretamente da torneira. No incubadora Nº 6, os bicos estavam tapados devido à água dura (ver Figura 1). Como resultado, a umidade presente na incubação foi menor e os ovos perderam muito mais água (ver Gráfico 3). Os três exemplos desta dica mostram como o ambiente local pode influenciar a umidade em diferentes áreas do incubatório. Se os problemas não forem identificados e corrigidos, a perda de água não será na faixa ideal e a taxa de eclosão e a qualidade dos pintos serão comprometidas.

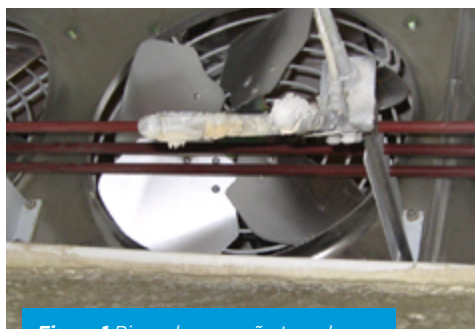


Figura 1 Bicos de aspersão tapados no incubadora Nº 6



Usar os dados da perda de água para avaliar a função do nascedouro *Continuação*

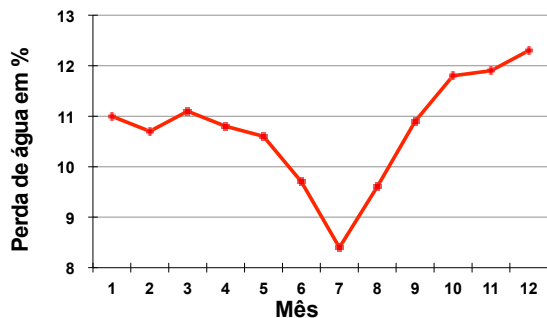


Gráfico 1

Perfil de perda de umidade em um incubatório, mostrando o efeito da estação do ano quando o suprimento de ar não é controlado pela umidade

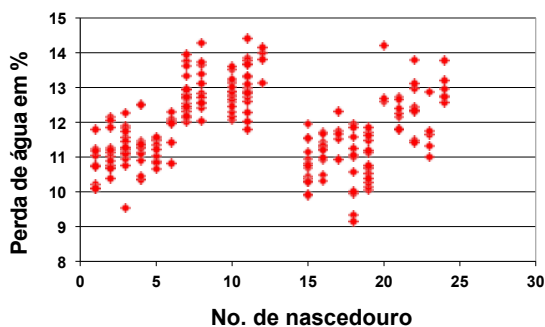


Gráfico 2

Perda de água em incubadoras diferentes devido a diferenças na ventilação do sistema aberto de exaustão.

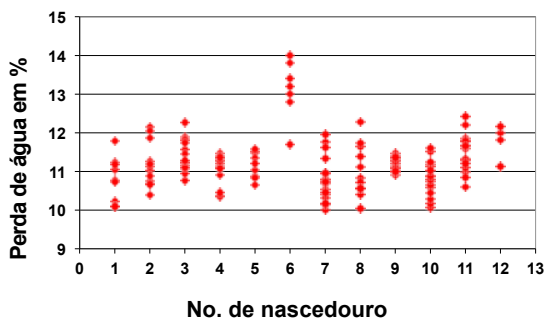


Gráfico 3

Os ovos no incubadora 6 perderam mais água devido à baixa umidade



Como calcular a perda de umidade corretamente

A perda de umidade adequada dos ovos durante a incubação é importante para a eclosão e a qualidade dos pintos.

A perda de água é controlada pela umidade da incubadora e é importante corrigir a medição da perda de umidade dos ovos para verificar se o cálculo está correto.

A perda de água é o peso médio dos ovos na transferência, expressa no percentual do peso médio dos ovos em conjunto. Geralmente é medida em 3 bandejas com amostras para incubação de cada plantel de reprodutores em cada conjunto. As bandejas devem ser colocadas na incubadora para que uma seja posicionada próxima à parte superior, uma próxima ao centro e a outra na parte inferior da prateleira da incubadora. O procedimento completo é descrito em *Incubatório - Como Medir a Perda de Água dos Ovos*, que encontra-se disponível no site da Aviagen.

Com base no procedimento, a perda de água pode ser calculada desta forma;

$$\% \text{ de água} = \frac{\text{Peso de toda a bandeja cheia} - \text{Peso da bandeja cheia na transferência}}{\text{Peso de toda a bandeja cheia} - \text{Peso da bandeja vazia}} \times 100$$

Se incubados corretamente, os ovos perdem em média de 10,5 a 12,5 % do seu peso por transferência em 18 dias.



Figura 1

Embora o cálculo por si só seja simples, alguns pontos importantes devem ser levados em conta para que os cálculos sejam precisos;

- Não utilize um peso padronizado para as bandejas vazias. O peso da bandeja do nascedouro pode variar dependendo dos lotes de produção da bandeja, da qualidade dos materiais, da degradação ao longo do tempo, etc. Para obter um resultado preciso, as bandejas vazias devem ser pesadas para cada bandeja com ovos.
- Não inclua ovos sujos, com cascas anormais e ovos quebrados ou trincados. Esses ovos perderão mais água e, consequentemente, terão maior perda de água do que o normal.
- Se a transferência dos ovos não for feita em 18 dias, a perda de água calculada precisa ser corrigida para 18 dias em termos da precisão e do controle de qualidade adequado.

Exemplo: Os ovos são transferidos em 19 dias e a perda de água é de 12,5%. A perda de água que foi corrigida para 18 dias pode ser calculada desta forma;

$$\left(\frac{12,5}{19} \right) \times 18 = 11,8\%$$

- Durante o armazenamento, os ovos para incubação perderão cerca de 0,5% por semana, proporção essa que deve ser incluída na perda total na transferência. Por exemplo: Se os ovos perdem 11,8% entre a colocação e a transferência (18 dias), mas são armazenados durante uma semana antes, a perda de umidade total entre a colocação e transferência será de $11,8 + 0,5 = 12,3\%$.

A medição da perda de água dos ovos foi introduzida na maioria dos incubatórios comerciais como uma poderosa ferramenta de controle de qualidade para o processo de incubação. A título de informação, o cálculo correto é fundamental para se obter resultados precisos.



Incubação em climas de alta umidade

Por que a umidade é importante?

A perda de umidade durante a incubação é essencial para a qualidade e o desempenho dos pintos. O ovo precisa perder entre 10,5 e 12,5% de umidade desde a sua postura até os 18 dias de incubação.

Como a umidade sai do ovo

Depois da sua postura, o vapor de água atravessa a membrana semipermeável da casca do ovo, e em seguida, atravessa os poros da casca e segue para o ambiente. Quanto maior a diferença de umidade entre o ambiente interno do ovo (saturado) e o ambiente externo, mais rapidamente a umidade sairá do ovo.

Se houver muita umidade no ambiente ao redor do ovo, devido à alta umidade, a qualidade dos pintos será comprometida.

Em climas temperados, mesmo quando a umidade atmosférica é alta, as temperaturas do ar são relativamente baixas, de modo que o aquecimento do ar para fins de incubação reduzirá automaticamente a umidade relativa.

No entanto, em climas quentes úmidos (tropicais ou subtropicais) é necessário remover o excesso de umidade do ar antes de ser fornecido às incubadoras.

Como removemos a umidade do ar?

De preferência, precisamos fornecer ar com umidade absoluta de $13,4 \text{ g/m}^3$. A $15,7^\circ\text{C}$, o ar não pode conter mais do que esta quantidade, portanto, se o ar for resfriado até $15,7^\circ\text{C}$, o excesso de umidade se condensará e poderá ser removido do ar (Fig. 1).

Como o ar atravessa o sistema Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado em alta velocidade, geralmente é necessário resfriar o ar com água de resfriamento a $10-11^\circ\text{C}$ para garantir que bastante umidade seja removida.

Em seguida, o ar precisa ser reaquecido para evitar pontos frios nas máquinas enquanto ventila. Isso pode ser feito com um permutador de calor de placa cruzada (Fig. 2).

Eles usam o ar de retorno quente da incubadora para reaquecer o ar seco, antes de ser fornecido na sala de incubação. Um aquecedor auxiliar pode também ser utilizado para o aquecimento suplementar, se for necessário.

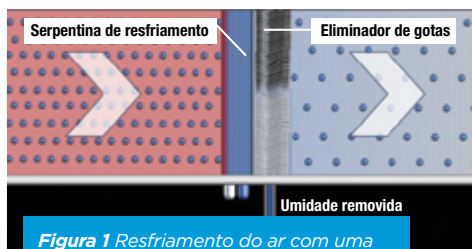


Figura 1 Resfriamento do ar com uma serpentina e um eliminador de gotas.



Figura 2 Permutador de calor de placa cruzada.



Como equilibrar a incubação em Incubadoras de Estágio Único

Embora a temperatura ótima da casca de ovo para a máxima taxa de eclosão e qualidade do pinto esteja na faixa de 37,8 -38,3 °C (100-101 °F), nem sempre é fácil manter-se nessa faixa com um nascedouro comercial.

Uma das causas mais comuns de temperaturas desiguais acontece quando os ovos são carregados na incubadora sem levar em consideração as diferenças de potencial de produção de calor ou quando os espaços na colocação interrompem o caminho ótimo do ar.

Hoje em dia, cada vez mais incubatórios instalam incubadoras enormes para poupar espaço e custo. Segundo o modelo, haverá um sensor de temperatura do ar em cada incubadora ou em cada subsecção dele. Em princípio, o sensor controla o aquecimento e resfriamento para manter a temperatura do ar dentro dos pontos estabelecidos da máquina e para manter a temperatura da casca de ovo dentro da faixa ótima. Para que isso funcione corretamente, a produção de calor do embrião precisa espalhar-se uniformemente em todo o nascedouro, e todos os ovos afetados pelo sensor de temperatura deveriam ter um tamanho e uma fertilidade similares. Infelizmente, no mundo real, os tamanhos dos planteis de pais costumam ser variáveis e nunca correspondem com a capacidade disponível do nascedouro. Os nascedouros de maior tamanho terão que ser supridos com ovos de mais de um plantel de pais, ou, às vezes, funcionar com carga parcial. Se o manejo não é o adequado, é muito fácil criar um padrão de carga desequilibrado.

A produção de calor de um lote de ovos dependerá de diversos fatores. É importante levá-los em consideração ao decidir onde colocar cada lote de ovos em um nascedouro grande.

- **Tamanho do ovo.** Os ovos maiores produzem embriões maiores, o que gera mais calor total por ovo.
- **Idade do lote.** Os ovos de planteis de menos de 30 semanas tendem a produzir menos calor por ovo do esperado para seu tamanho.

- **Fertilidade.** Há mais ovos com embriões vivos quando a fertilidade é alta. Se o lote é mais fértil, a produção de calor por cada 1.000 ovos será maior.

As cargas de ovos desequilibradas na incubadora podem exagerar a variabilidade na temperatura do ovo (especialmente depois de 12 dias de incubação) e, consequentemente, ampliar o período de eclosão e causar uma baixa qualidade dos pintos.

A temperatura do embrião (casca de ovo) será mais fria quando os ovos produzem menos calor, e esses pintos eclodirão mais tarde. Alguns deles podem ser abatidos porque ainda estão úmidos ou letárgicos na retirada.

A temperatura do embrião será mais quente quando os ovos produzem mais calor. Isso faz com que os pintos eclodam mais cedo, e alguns deles se desidratem antes durante a retirada. Se a temperatura da casca de ovo atinge um nível muito alto, 103 °C ou superior, a taxa de eclosão e a qualidade do pinto diminuirão.

Esses são algumas dicas para equilibrar a carga de ovos no nascedouro:

- **Para um bom começo, siga as recomendações dos fabricantes da incubadora.**
- **Quando precisar misturar fontes de ovos em um nascedouro, sempre escolha aqueles com idades de planteis similares e com fertilidade similar.**
- **Coloque os ovos mas similares à média perto dos sensores de temperatura.**
- **Quando não conseguir encher uma incubadora por completo, sempre coloque os ovos seguindo um padrão, que não mude o fluxo normal do ar nem gere interrupções no fluxo de ar na incubadora. Cubra os espaços sem usar com bandejas ou carrinhos vazios.**
- **Sempre controle a temperatura da casca de ovo e a uniformidade ao tentar um novo padrão de carga de ovos.**



Lista de itens para verificação: Incubadoras e nascedouros

Esta é a segunda lista de verificação que pode ser útil para saber o quanto o seu incubatório está se saindo bem e onde as melhorias podem ser feitas.

INCUBADORA

- **Calibração**

Calibre os termômetros em incubadoras de estágio único a cada incubação, incubadoras com etapa múltipla a cada mês.

Verifique o mecanismo giratório e os ângulos.

Calibre as aberturas dos dampers em 0%, 50% e 100%. Para evitar pontos quentes/frios, verifique os dampers fixos.

Calibre os sensores de CO₂ a cada três meses.

- **Temperaturas da casca de ovo**

Meta de temperatura da casca de ovos férteis de 100 °F (99,5–101,5 °F) do dia 1 ao dia 20.

Verifique as temperaturas da casca dos ovos nos dias 2, 15 e 17.

Verifique as temperaturas da casca do ovo em diferentes posições para identificar os pontos quentes/frios.

- **Perda de peso**

Meta de perda de peso desde a postura até a transferência aos 18 dias de 10,5–12,5 %.

Calcule a perda de peso alvo para cada conjunto, contabilizando a perda de peso durante o armazenamento dos ovos.

Altere os pontos definidos de UR% para cumprir a meta.

TRANSFERÊNCIA

- **Transferência no dia 18 (19 se a vacina for in ovo).**
- **Mantenha os ovos quentes - tempo de espera <15 minutos.**
- **Realize uma Ovoscopia/remova os embriões inférteis e mortos precocemente.**
- **Complete as bandejas do nascedouro para equilibrar o número de embriões viáveis.**

- **Distribua os ovos uniformemente através da caixa do nascedouro.**
- **Transfira os ovos suavemente para evitar danos.**

NASCEDOURO

- **Calibração**

Calibre os sensores de temperatura e de umidade mensalmente.

Calibre os sensores de CO₂ a cada três meses.

- **Pontos de ajuste**

±98 °F após a transferência e ±97 °F no final.

Se um ponto de ajuste constante for inevitável, use 97,5 °F.

Ajuste os pontos de acordo com o número estimado de pintos.

Para evitar locais quentes/frios, não use umidificadores.

- **Níveis de CO₂**

Evite set point de CO₂ elevados no final da incubação.

Monitore cuidadosamente as incubadoras que têm janelas mais amplas.

- **Janela de Nascimento**

Observe a janela da incubadora e veja se apresentam problemas.

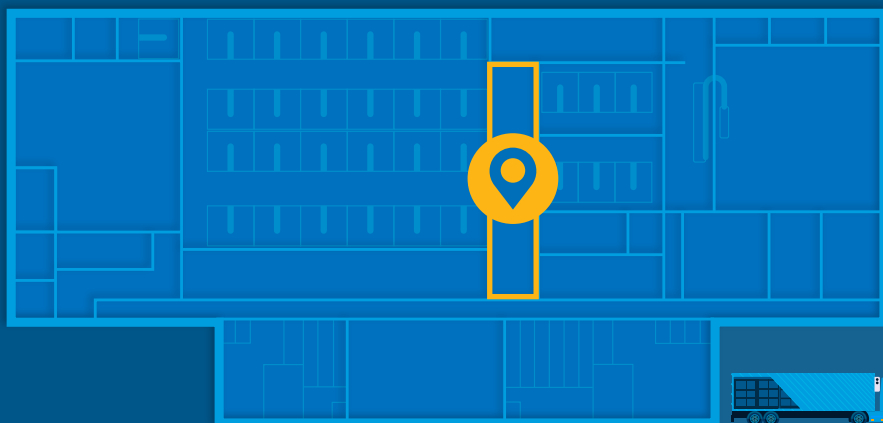
Mantenha a janela abaixo de 30 horas.

- **Puxe e limpe**

Mantenha as portas fechadas e os ventiladores funcionando até que todos os pintos saiam.

Esvazie todas as incubadoras no mesmo corredor antes de limpar.

Fechas as portas de segurança durante a retirada, a menos que as use para passar.



TRANSFERÊNCIA

*Lista de itens para verificação:
Incubadoras e nascedouros*

63

*Você faz verificações frequentes
de danos por transferência?*

66

*Reposição de ovos nas caixas de
nascedouros para lotes com baixa
fertilidade*

67

*Otimização do ambiente durante
a transferência de ovos*

68





Você faz verificações frequentes de danos por transferência?

Com o crescente uso da automatização na transferência, nos vemos tentados a acreditar que os danos durante a transferência são raros.

No entanto, quando visitamos os incubatórios, vemos com frequência quantidades consideráveis de danos durante a transferência ao fazermos uma classificação. Para verificar com precisão o dano durante a transferência, precisa observar além das comprovações de qualidade padrão simplificadas. Idealmente, conte a quantidade de ovos sem eclodir por bandeja em uma prateleira completa nas cestas de incubação. Depois, observe em detalhe os ovos nas piores 3-4 bandejas. Idealmente, isso deveria ser feito de modo que cada equipe de transferência é acompanhada pelo menos duas vezes por mês; ou com mais frequência no caso dos membros novos da equipe.

Os danos durante a transferência são causados por um manuseio agressivo quando os ovos são movidos da bandeja no nascedouro à cesta de incubação (as rachaduras anteriores na incubação são fáceis de ver porque o conteúdo dos ovos estará completamente seco). No caso das rachaduras da transferência, estará um pouco seco, especialmente as membranas da casca, mas o conteúdo continuará sendo suave (se o ovo era infértil, ou o embrião morreu precocemente na incubação, o conteúdo do ovo será geralmente líquido).

O dano visto na fotografia acima é geralmente causado quando a bandeja ou o carro devem ser puxados com força para que fiquem na posição certa. Tende a ser visto nas bandejas superiores (depois da transferência) ou em carros completos, se o piso do incubatório está danificado. A pressão excessiva no equipamento de transferência a vácuo pode danificar o extremo suave do ovo. Nesse caso, o ovo não se descasca. Uma outra forma comum de dano externo acontece quando o sistema de manuseio tem barras ou rebordos que podem causar um orifício linear no lateral do ovo.

Embora seja bastante fácil identificar o dano externo característico causado durante a transferência, é possível que o impacto

mate o embrião sem danificar a casca. Quando isso acontece, geralmente há coágulos de sangue visíveis, causados pela ruptura dos vasos sanguíneos externos.



Figura 1 Dano de impacto às cascas de ovo durante a transferência. O impacto foi na lateral do ovo, e os embriões estavam perto do termo completo e secaram levemente. As membranas da casca eram brancas e finas como papel.

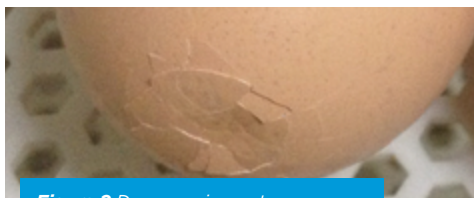


Figura 2 Dano por impacto.



Figura 3 Dano causado por um rebordo ou barra do equipamento de manuseio.



Figura 4 O dano durante a transferência não sempre danifica a casca. Essa imagem mostra um embrião com morte tardia. O manuseio agressivo causou hemorragia, e o sangue logo coagulou.

Reposição de ovos nas caixas de nascimento para lotes com baixa fertilidade

Muitos fabricantes desenvolveram sistemas automáticos de ovoscopia e de transferência que ajudam a concluir o processo de transferência do incubatório de forma eficiente e oportuna.

Infelizmente, poucos deles facilitam a reposição das caixas/bandejas quando um plantel apresenta pouca fertilidade.

O termo “reposição” refere-se à ação necessária quando a fertilidade do plantel, definida como claros e que passaram pela ovoscopia, cai abaixo de 75%. Após a remoção dos ovos claros (inférteis e dos embriões mortos precoces) e contaminados durante o processo de transferência, quaisquer bandejas com menos de 90% dos ovos contendo embriões vivos devem receber um número suficiente de ovos reservados do mesmo lote para compensar os ovos removidos. Assim, se as bandejas de incubação contiverem 150 ovos, e 25% deles forem removidos na ovoscopia, cada cesta da incubadora precisará ter 22 ovos férteis adicionados.

A reposição correta e eficaz manterá e melhorará a saída de calor metabólica de cada caixa do nascedouro, reduzirá os locais frios e diminuirá a janela de nascimento nos últimos dias de desenvolvimento dos embriões.



Figura 1 Mostra as bandejas da incubadora 50% cheias e 90% cheias (fotografia tirada às 507 horas de incubação).

O Gráfico 1 mostra a dispersão da eclosão prevista quando as caixas do nascedouro contêm 55 %, 75 % ou 90% de ovos com embriões vivos; é mais curta com um preenchimento de 90%, em oposição a uma maior dispersão da eclosão quando as bandejas estão apenas 55% preenchidas. A reposição pode ser feita pela equipe treinada do incubatório, de forma manual ou com transferidor de ovos portátil. É importante colocar os ovos a serem substituídos nas bandejas do nascedouro com muito cuidado.

Na falta de cuidado, pode haver danos internos ou externos ao ovo, semelhante ao observado com outras formas de danos de transferência. Isso pode causar mortalidade no estágio final e reduzir a qualidade dos pintos.

É muito importante não sobrecarregar as bandejas. Os incubatórios não foram desenvolvidos para lidar com a produção de calor quando 100% deles estão cheios de embriões vivos, especialmente de lotes mais velhos com ovos maiores. As bandejas muito cheias também restringem o fluxo de ar, o que exacerba a produção excessiva de calor embrionário, prejudicando a qualidade e o desempenho dos pintos.

O tempo e a mão de obra necessária provavelmente tornarão a posição em incubatórios economicamente inviável. No entanto, os incubatórios que lidam com matrizes de alta geração encontrarão uma técnica útil para melhorar a janela de nascimento e a qualidade final dos pintos na eclosão.

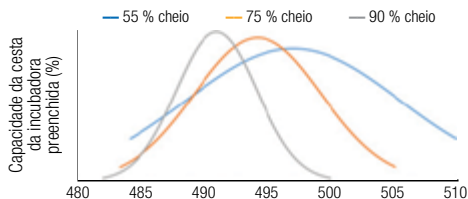


Gráfico 1 Janela da incubadora com a capacidade da cesta da incubadora preenchida (%) incubação.



Otimização do ambiente durante a transferência de ovos

Pode melhorar o ambiente para os ovos quando os transfere ao incubatório? A temperatura da sala é geralmente debatida, mas o fluxo de ar também é importante.

Questões sobre a necessidade de fluxo de ar durante a transferência podem surgir porque, em teoria, os ovos se esfriam uma vez removidos do incubadora, e a meta é conseguir um ambiente que os mantenha mornos. Pode parecer contraintuitivo querer manipular um bom fluxo de ar. No entanto, durante o desenvolvimento do embrião, eles mudam de uma fase endotérmica a uma fase exotérmica depois de aproximadamente 12 dias. Aos 18 dias, quando estão prontos para ser transferidos, os embriões mesmos produzirão muito calor. Isso significa que os nascedouros devem oferecer muito mais resfriamento e ventilação de ar para evitar o superaquecimento dos embriões.



Figura 1 Fora do incubadora, os ovos estão mais frios perto dos extremos da bandeja, mas podem superaquecer no centro.

Ao transferir os ovos, alguns incubatórios têm uma sala de transferência dedicada para evitar a contaminação cruzada. No entanto, essas salas costumam não ter a ventilação apropriada ou tem um ponto estabelecido de temperatura muito alto.

Quando os carrinhos de ovos são retirados da incubadora e aguardam ser transferidos, apenas os ovos perto do limite exterior das bandejas se esfriará.

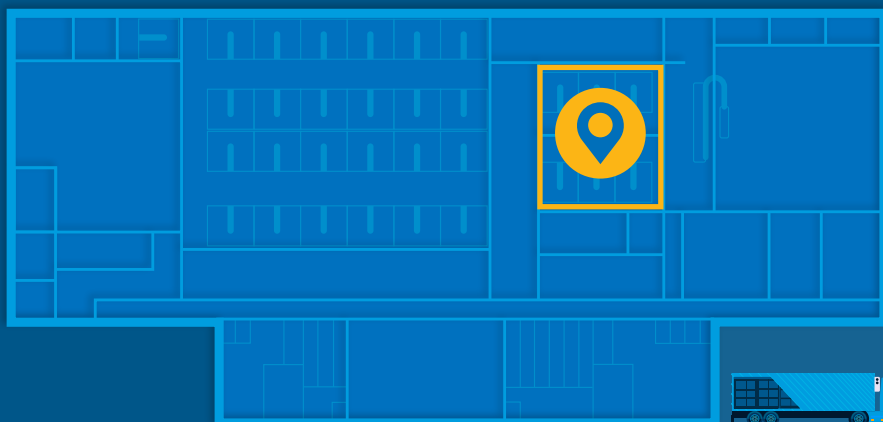
Pelo contrário, os ovos no meio das bandejas podem superaquecer com facilidade (acima) porque não há suficiente fluxo de ar para ajudar a remover o calor que estão gerando. Os embriões submetidos a estresse por calor são mais propensos a expressar menor qualidade do pinto, posições incorretas do embrião ou até a morte embrionária.

Para evitar o superaquecimento dos embriões durante a transferência, retire só um carrinho por vez e mantenha o resto deles dentro da máquina para um melhor controle da temperatura até que esteja pronto para transferi-los. Certifique-se de que há um movimento tranquilo do ar na sala, ou use um ventilador a baixa velocidade para ajudar os embriões a dissipar o calor (mas evitando soprar ar diretamente sobre os ovos, porque isso poderia esfriar alguns embriões). Tente transferir cada carrinho em menos de 15 minutos.

Para determinar se os embriões estão superaquecendo, tenha um termômetro Braun Thermoscan IRT6520 na sala de transferência para medir a temperatura da casca (TSO) durante a transferência. Se a TSO for maior do que 102 °F (direita), as soluções sugeridas acima devem levar-se em consideração.



Figura 2 Tenha um Braun Thermoscan na sala de transferência e controle a temperatura da casca de ovo no centro do lote e ovos com frequência, procurando manter todos os ovos por baixo dos 102 °F.



SALA DE NASCEDOUROS

<i>Uso dos registradores de dados de temperatura e umidade</i>	32	<i>Sabia que se os pintos permanecem muito tempo com altas temperaturas, isso pode afetar seu crescimento?</i>	70
<i>Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag</i>	35	<i>Posicionamento correto dos carrinhos do nascedouro</i>	71
<i>Aplicação prática da pesquisa sobre incubação</i>	37	<i>Qual sua classificação de mecônio?</i>	72
<i>Calibre os sensores de CO₂ com frequência</i>	52	<i>Obtenção da meta de rendimento dos pintos</i>	73
<i>Sondas de calibração da temperatura</i>	54	<i>Registro de temperatura na bandeja de nascimento</i>	74
<i>Calibração de sensores eletrônicos de umidade</i>	55	<i>Prevenção de acúmulo de penugem dos pintos nas serpentinas de resfriamento das incubadoras</i>	75
<i>Calibração zero dos sensores de pressão</i>	56	<i>Avaliação da maturidade dos pintos na retirada</i>	76
<i>Verifique a calibração do sensor de CO₂</i>	57	<i>As mudanças de umidade no nascedouro indicam o tempo e a propagação da eclosão</i>	78
<i>Incubação em climas de alta umidade</i>	61		
<i>Lista de itens para verificação: Incubadoras e nascedouros</i>	63		



Sabia que se os pintos permanecem muito tempo com altas temperaturas, isso pode afetar seu crescimento?

O pintinho recém-nascido não consegue controlar muito bem a sua própria temperatura corporal.

A temperatura do ar, a umidade e a velocidade do ar interagem e afetarão a temperatura corporal e o conforto dos pintos jovens.

É fácil detectar se os pintos estão confortáveis a partir do comportamento. Os pintos com muito calor são barulhentos e ficam ofegantes (veja a **figura 1**) para perder calor.

Os pintos com frio se amontoam para manter o calor (Veja a **figura 2**), e os pés sentirão calor.

Em um estudo recente, a equipe de especialistas em incubatório da Aviagen demonstraram que os pintos que ficavam ofegantes tinham uma temperatura de cloaca maior (média de 106 °F), enquanto os pintos confortáveis tinham uma temperatura de cloaca em média de 104 °F.

Quando os dois grupos foram mantidos no incubatório durante 12 horas, os pintos superaquecidos perderam praticamente o dobro do peso.

As amostras coletadas no incubatório mostraram que os pintos que tinham superaquecido tinham um leve dano no intestino, pelo qual não conseguiam absorver bem os nutrientes.

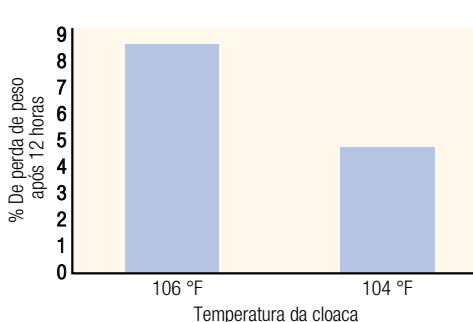
Esses pintos, que cresceram em um estudo de frangos de corte, eram 60 g mais leves aos 35 dias do que os pintos que foram mantidos em condições confortáveis.



Figura 1 Pintos com muito calor.



Figura 2 Pintos com frio.





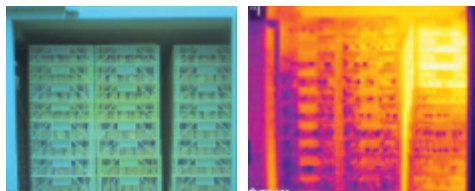
Posicionamento correto dos carrinhos de nascedouros

A capacidade de ventilação dos incubatórios modernos é calculada pelos fabricantes para garantir que suficiente ar fresco é introduzido e o ar de descarte é removido.

Os ventiladores dentro dos nascedouros foram desenhados para fornecer um fluxo de ar uniforme a todos os ovos ou pintos nas bandejas de nascimento. Quando tudo está corretamente configurado, evitam-se os pontos quentes ou a acumulação de CO_2 perto dos pintos. O superaquecimento ou os níveis excessivos de CO_2 no nascedouro causarão um baixo desempenho dos frangos de corte ou, em casos extremos, uma redução da taxa de eclosão e um aumento das taxas de abate.

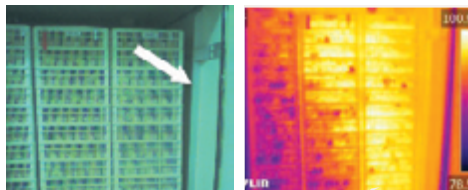
O ar em movimento sempre procurará pelo caminho de menos resistência e, portanto, quando impulsado dentro da máquina, tomará o caminho mais fácil para voltar aos ventiladores. Posicionar os carrinhos no nascedouro da forma correta, seguindo as recomendações do fabricante e, portanto, essencial para fornecer o fluxo de ar necessário para os ovos ou os pintos.

Existem diversas configurações dos ventiladores segundo os diferentes modelos de incubadoras. No nascedouro com um ventilador central fornecerá ar fresco ao redor das bandejas e devolverá o ar até o centro do ventilador. Um desenho diferente tem os ventiladores montados para impulsionar o ar para cima, e o ar volta, passando pelas bandejas de nascimento, para a zona de pressão negativa sob os ventiladores. Ambos os sistemas funcionam bem.



No entanto, em ambos os casos, se os carrinhos do nascedouro estiverem posicionados incorretamente, com muito espaço entre eles, parte do ar usará esses espaços como caminho fácil para voltar aos ventiladores, e isso deixará algumas das cestas de incubação sem o ar que precisam.

Um dos problemas comuns que observamos nos nascedouros é que as caixas ou bandejas não estão empilhadas corretamente durante a transferência, e isso permite que a prateleira fique inclinada. As imagens acima mostram claramente as consequências quando o carrinho exterior, inclinado em comparação à vertical, cria um espaço de ar grande na parte superior e, como tal, não recebe o fluxo de ar necessário pelas bandejas. A imagem térmica mostra como isso cria um espaço quente na esquina superior direita da incubadora.



Alguns desenhos mais antigos de incubadoras incluem defletores para a frente das paredes laterais (veja acima). Nessas máquinas, é importante que os defletores estejam em boas condições, e que os carrinhos externos toquem os defletores para forçar o ar entre as cestas de incubação até o posterior dos ventiladores. Falamos muito sobre controlar a temperatura do embrião nos nascedouros, e sobre a maneira em que o superaquecimento entre os dias 11 e 18 afetam não apenas a taxa de eclosão e a qualidade do pinto, mas também o crescimento e a viabilidade do frango de corte. As novas pesquisas mostram que manter um controle estrito da temperatura da casca de ovo na incubadora até o ponto de eclosão externa é crítico se o objetivo é o melhor desempenho no incubatório e na granja de frangos de corte.



Qual sua classificação de mecônio?

Se os pintos são mantidos na nascedouro por muito tempo, eles não crescerão tão bem no galpão de frangos de corte.

Uma boa maneira de detectar isso está acontecendo é controlar quantos ovos da bandeja de nascimento estão manchados com mecônio (o primeiro excremento verde escuro do pinto).

Para calcular a classificação do mecônio, escolha os 5 ovos mais sujos de 5 bandejas de incubação por plantel. Selecione os ovos imediatamente depois dos pintos serem retirados da incubadora. Classifique os ovos usando uma escala de 5 pontos, que aparece abaixo.

Se os ovos mais sujos estão em grupos de 4 ou 5, os pintos estão permanecendo muito tempo na incubadora. Retrase a próxima colocação 3 horas e programe uma nova verificação na eclosão desses ovos em 3 semanas. Quando fizer a verificação, se ainda há ovos em grupos de 4 ou 5, deverá retrasar a próxima colocação por mais 3 horas.

Se todos os ovos estiverem limpos, verifique que o tempo de incubação não seja excessivamente curto. A indicação disso são pintos únicos em cada cesta de incubação e, se for muito curto, embriões em eclosão vivos.

Se a classificação do mecônio varia de uma bandeja à outra, as temperaturas do nascedouro podem ser variáveis.

Use a classificação do mecônio para ajustar os tempos de colocação para que predominem os ovos limpos em cada bandeja.

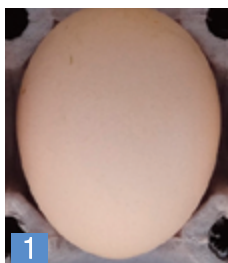
Lembre-se de verificar cada eclosão (idade do plantel, idade do ovo, e temporada). Tudo pode afetar o tempo de incubação total.

MUITO TEMPO DE INCUBAÇÃO

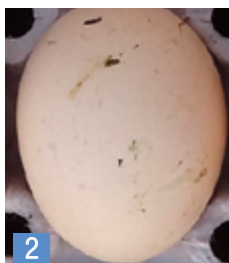
- 5 ou mais ovos sujos por bandeja
- Todos os pintos secos no momento da retirada de pintos

POUCO TEMPO DE INCUBAÇÃO

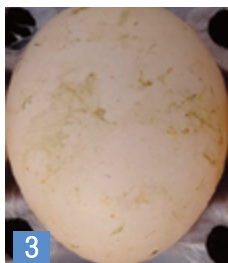
- Cascas de ovo limpas nos restos de eclosão
- Alguns pintos ainda úmidos
- Embriões eclodidos vivos



1



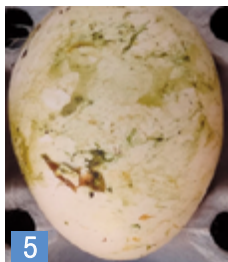
2



3



4



5



Obtenção da meta de rendimento dos pintos

No processo de conversão dos ovos férteis em pintos, vários fatores importantes devem ser considerados.

Como ocorre em outras condições básicas da incubação (principalmente a temperatura do embrião e a perda de umidade em 18 dias), o rendimento dos pintos é algo do tipo Cachinhos Dourados – os pintos não podem estar demasiadamente secos nem molhados, apenas no ponto ideal.

O rendimento dos pintos é determinado não só pela umidade na incubação e pela perda de umidade do ovo, mas também pelo tempo passado na incubadora, e é importante ter isso em mente ao considerar o rendimento ideal deles para uma operação, pois o seu rendimento não apenas indica o estado de hidratação, mas também a maturidade. Ao buscar a qualidade dos pintos, ambos são importantes, e é contraproducente buscar os níveis mais elevados de hidratação enquanto se compromete a sua maturidade.

Recomendamos a redução da faixa de perda de peso dos pintos de 10,5 a 12,5% em 18 dias e que tenham um rendimento de 67 a 68% quando retirados da incubadora. Observações das eclosões experimentais demonstraram que os lotes de ovos podem recuperar, de forma surpreendente, as perdas de peso em 18 dias, e que podem ser muito elevadas ou baixas, proporcionando um rendimento satisfatório dos pintos durante a incubação. Outros lotes alcançaram a perda de umidade ideal em 18 dias, embora o rendimento dos pintos estivesse muito abaixo dos níveis desejados.

Em uma recente investigação, a equipe do incubatório da Aviagen examinou incubatórios integrados em grande escala. Dois dos fatores considerados foram o rendimento dos pintos e o tempo de incubação que geralmente é empregado no incubatório (contado a partir do momento em que a temperatura do nascedouro se eleva até que os pintos sejam retirados da incubadora para envio à granja).

As incubadoras utilizadas eram de vários tipos, desde as antigas, com vários estágios, até as novas, com um único estágio.

Cada gerente do incubatório escolheu qual deveria ser o tempo de incubação com base em seu próprio conhecimento e experiência. Cada incubatório seguiu a mesma linha dos reprodutores de frangos de corte para realizar a incubação.

Pode-se observar na **Figura 1** que houve um intervalo considerável entre os tempos de incubação – de 499 a 522 horas (21 dias correspondendo a 504 horas). De fato, o tempo de incubação representou quase a metade da variação no rendimento dos pintos em toda a empresa. Sujeitos à análise de regressão, outros fatores que poderiam afetar o rendimento dos pintos, como a perda de peso em 18 dias e o número de dias em que os nascedouros estiveram fechados, não influenciaram o rendimento durante a incubação.

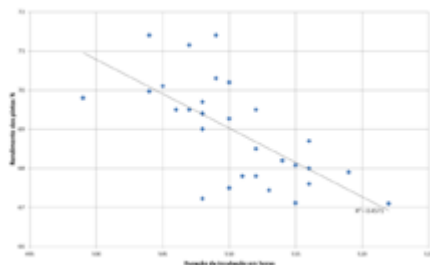


Gráfico 1 Rendimento dos pintos x Duração da incubação.

Os pintos que são retirados da nascedouro muito cedo, com rendimento de mais de 69%, terão umbigos mal cicatrizados e estarão mais suscetíveis ao manejo e a danos por impactos.

Para reduzir o rendimento dos pintos em 1%, são necessárias mais 5 horas de incubação. Isso é provavelmente mais fácil de ser alcançado, colocando os ovos na incubadora mais cedo; tomando cuidado para que as temperaturas dela sejam rigidamente controladas logo após o nascimento dos pintos, e procurando manter as temperaturas de cloaca entre 103 e 105 °F (39,4-40,5 °C).



Registro de temperatura na bandeja de nascimento

No nascedouro, a temperatura do ar na estrutura da máquina pode ser muito diferente da temperatura do ar dentro das bandejas de nascimento.

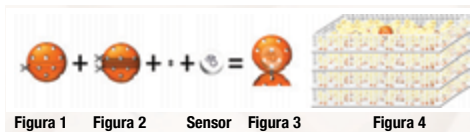
A temperatura do ar na sonda pode ser um pouco variável no curto prazo. Isso responde às mudanças em resfriamento, aquecimento e ventilação, além da produção de calor dos pintos em eclosão enquanto nascem.

Por esses motivos, a temperatura interna é muito mais relevante para o bem-estar e o desempenho do pinto do que a temperatura do ar na máquina, mas isso tem sido difícil de medir e registrar com precisão no passado.

O desenvolvimento de registradores de temperatura com Bluetooth precisos e com preços razoáveis nos permite registrar as temperaturas das cestas de incubação em qualquer lugar dentro da incubadora durante o tempo passado nelas (ou em caixas empilhadas durante o alojamento e transporte dos pintos).

Sabemos que a temperatura da cloaca dos pintos é ótima entre 103-105 °F (39,4-40,6 °C), mas isso é impossível de medir na incubadora sem alterar o ambiente local. No entanto, uma temperatura da cloaca ótima correlaciona-se aproximadamente aos 86-89,6 °F (30-32 °C) de temperatura da cesta, embora isso seja modificado pela velocidade do ar e o resfriamento pelo vento.

A maneira como posiciona-se o sensor na bandeja é importante porque precisa estar por cima da altura dos ovos (perto da altura da cabeça dos pintos depois que eles eclodem), no centro da caixa. Para evitar que os sensores entrem em contato com os pintos, é importante revesti-los com uma capa protetora (com orifícios que permitam o livre intercâmbio de ar).



Para construir a capa, precisará duas bolas de hockey de prática e um parafuso pequeno. Corte a primeira bola em duas partes, 1/3 e 2/3, como na **figura 1**. Corte a segunda bola da mesma maneira, e depois corte uma faixa da parte maior de forma que as duas “taças” tenham o mesmo tamanho do que a parte menor da primeira bola (veja a **figura 2**). Tome duas das partes menores e parafuse os lados curvos juntos. Conseguirá uma taça e um suporte para o sensor, como na **figura 3**. Quando o sensor estiver dentro da taça, coloque a parte maior como tampa por cima. Deveria cobrir firmemente a taça menor. Coloque a unidade completa no meio da cesta que deseja acompanhar (**figura 4**).

Essas no nascedouro podem ser colocadas no nascedouro formando uma matriz que cubra as posições chave dentro da máquina. Recomenda-se ter pelo menos seis unidades, enumeradas para que sua localização na incubadora seja conhecida. Evite a parte superior ou inferior das cestas.





Prevenção de acúmulo de penugem dos pintos nas serpentinas de resfriamento dos nascedores

A penugem dos pintos que aderem à serpentina de resfriamento é uma observação frequente nos nascedores, vista tardiamente no processo de incubação à medida que os pintos emergem e depois que eles eclodem (Fig. 1).

Quando o sistema de resfriamento da nascedouro funciona com uma temperatura mais baixa do que a temperatura do ar circundante, pode ocorrer condensação.

Por exemplo, se a temperatura do ar na nascedouro for de 36 °C e a umidade relativa for de 50%, o ponto de condensação é de 24 °C; no entanto, a temperatura da água de resfriamento que flui através das serpentinas é normalmente entre 12 °C e 15 °C.

Isso é muito menor do que o ponto de condensação, causando a condensação da umidade do ar na superfície do tubo de resfriamento. A penugem dos pintinhos já nascidos irá se aderir na serpentina suada de água fria.

O acúmulo de penugem pode ser problemático porque, quando misturado com água, a penugem forma um revestimento isolante para a serpentina, criando barreiras para a troca de calor, reduzindo a eficiência do sistema de resfriamento da água.

A nascedouro irá então se esforçar para manter o ambiente adequadamente, o que pode resultar na alta temperatura do ar ou no aumento da ventilação para conseguir o resfriamento adicional do ar, resultando em um desequilíbrio da temperatura do ar dentro da máquina. Além disso, o excesso de água condensa-se para criar gotículas, que podem formar poças no assoalho da incubadora.

Isso aumentará a probabilidade de problemas bacterianos, uma vez que a água fornece um ambiente ideal para que as bactérias cresçam. Um fluxo de bactérias pode infectar os pintos recém-eclodidos através dos seus umbigos não cicatrizados, resultando na redução da sobrevivência dos pintos.



Figura 1 Exemplo de uma serpentina de resfriamento da incubadora coberta com penugens dos pintos.

Além disso, as poças de água causarão uma área fria no fundo da incubadora, atrasando a eclosão na área e causando a temperatura desigual na máquina.

Para ajudar a prevenir o acúmulo de penugem nas serpentinas de resfriamento da incubadora, reduza a condensação ao aumentar a temperatura da água fria próximo do ponto de condensação. Como alguns incubatórios têm apenas uma única unidade de resfriamento para o equipamento de resfriamento, um sistema que recicla a água do resfriador para as incubadoras pode ser uma opção viável. Também é uma boa prática aumentar a ventilação para evaporar a água condensada e reduzir o nível de umidade na incubadora. No entanto, a ventilação excessiva pode resultar em temperatura desigual da máquina, bem como locais frios e quentes, portanto, tome cuidado.

Se a condensação não puder ser evitada, o tubo de resfriamento pode ser limpo manualmente. Isso pode ser feito com segurança depois que a maioria dos pintos eclodirem, já que a abertura das portas da incubadora não terá impacto no ambiente de eclosão.

A menor condensação no tubo de resfriamento, o melhor ambiente de eclosão, levando a uma menor contaminação e uma menor probabilidade de temperatura desigual da incubadora, todos esses fatores contribuem para a obtenção de pintos de maior qualidade.



Avaliação da maturidade dos pintos no saque

O processo de eclosão é uma mudança fisiológica drástica para o embrião. A eclosão interna envolve a transição de respiração cório-alantoide (intercâmbio de nutrientes e gases dentro do ovo) a respiração pulmonar e, durante a eclosão interna, o pinto trabalha duro para quebrar a casca de ovo.

Esse processo é exaustivo para os pintos. Portanto, antes da retirada, precisam passar um tempo na nascedouro para descansar e secar. É imprescindível para a viabilidade e o desempenho dos pintos de um dia de idade depois do alojamento que as condições da incubadora sejam as corretas para a etapa final, e que tenham o nível de maturidade correto quando são retirados das incubadoras para o processamento.

Os pintos “verdes” ou imaturos ainda estarão úmidos, lentos e adormecidos (figura 1), e não estarão prontos para comer e beber quando estiverem alojados na granja.



Figura 1 Pinto verde - totalmente úmido, olhar adormecido, não está pronto para comer e beber.

No entanto, também podem estar desidratados quando retirados das nascedouro. Esses pintos estarão secos e serão barulhentos. Uma boa ferramenta para avaliar a maturidade dos pintos na retirada é medir o rendimento dos pintos. Os pintos de um dia de idade com a maturidade certa na retirada terão um rendimento entre 67 e 68%. Os pintos com rendimentos acima de 68% podem ser considerados pintos verdes, e aqueles com rendimentos abaixo de 67% podem ser considerados pintos desidratados. Ambos terão um desempenho pobre na granja após o alojamento.

Assumindo um tempo de incubação correto, os pintos incubados em baixas temperaturas ou com alta umidade tenderão a ser verdes na retirada, porque ambos experimentarão um atraso no desenvolvimento. Pelo contrário, os ovos incubados em altas temperaturas ou com baixa umidade se desidratarão nas incubadoras. As máquinas desbalanceadas, com pontos quentes e frios, podem fazer com que a propagação da eclosão seja ampla, e isso afetará as velocidades de desenvolvimento (Fig. 2).



Figura 2 bandejas de nascimento na mesma incubadora com pintos com diferentes níveis de maturidade na retirada devido aos pontos frios (bandeja da esquerda).



Avaliação da maturidade dos pintos no saque *Continuação*

O tempo de incubação para um conjunto de ovos pode ver-se afetada por diversas variáveis, como a temperatura, o tamanho do ovo, a raça das matrizes, o tempo de armazenamento do ovo, a idade do plantel de reprodutores e o tipo de nascedouro. Depois da eclosão dos pintos, se permanecem muito tempo no nascedouro, podem ser superaquecidos e desidratar-se. Portanto, é importante acompanhar o rendimento dos pintos para garantir que os ajustes necessários são feitos.

Os pintos de um dia de idade com a maturidade cerca na retirada, que tiveram tempo de descanso suficiente depois da eclosão, serão ativos e estarão prontos para o alimento e a bebida após o alojamento na granja. Os pintos que não tiveram tempo suficiente para secar na incubadora (pintos verdes) terão mais interesse em dormir do que em começar a comer e beber uma vez alojados na granja.



As mudanças de umidade no nascedouro indicam o tempo e a dispersão do nascimento

Um aspecto crítico do manejo do processo de eclosão é determinar o período de eclosão.

O período de eclosão é o tempo entre o primeiro e o último nascimento dos pintos. Um período de eclosão de 24 horas é considerado ótimo (e alcançável) em incubatórios de estágio único; porém, os sistemas de vários estágios levarão mais tempo. É importante conhecer o tempo de eclosão e manejar o período de eclosão para otimizar a taxa de eclosão e a qualidade dos pintos.

No passado, o período de eclosão era determinado abrindo a incubadora de tanto em tanto e contando os pintos em bandejas de amostra. Desafortunadamente, abrir as portas da incubadora para contagens repetidas arrisca alterar o entorno da incubadora e o período de eclosão no processo.

Uma abordagem menos intrusiva consiste em acompanhar as tendências de umidade de dióxido de carbono (CO_2) durante a eclosão, usando parâmetros já reportados pelas incubadoras.

A produção de dióxido de carbono de parte do embrião aumenta constantemente através da incubação. No entanto, perto do final da incubação, a casca não é porosa o suficiente para permitir o intercâmbio de gases, e um excesso de CO_2 é armazenado (tamponado) no conteúdo do ovo. Quando o pinto eclode a casca do ovo, há um aumento marcado na produção de CO_2 , quando o gás armazenado é liberado.

Quando o pinto quebra a casca, estará coberto de fluidos. Isso gera um rápido aumento na umidade enquanto os ovos em massa quebram e eclodem. Quando todos os ovos têm eclodido e os pintos secam, a umidade começa a descer novamente. O processo é resumido na **figura 1**.

Ao controlar o tempo que passa entre o ponto 1 e o ponto 3, podemos calcular o período de eclosão natural, comparando resultados por plantel e por idade dos ovos, e também por máquina. Esse método oferece diversas vantagens sobre o sistema tradicional de abertura de portas e contagem. Ao evitar as alterações no ambiente da incubadora, o método de curva de umidade oferece uma representação precisa do verdadeiro período de eclosão. Isso permite aos trabalhadores do incubatório planejar os procedimentos seguintes de forma eficaz.

Contar com informação histórica que descreva as curvas de umidade permite aos incubacionistas tomar decisões informadas baseadas em tendências e padrões. Com o passar do tempo, isso melhorará os resultados de eclosão. Acompanhar a curva de umidade durante o período de incubação oferece uma abordagem não intrusiva e guiada por dados para determinar o período de eclosão.

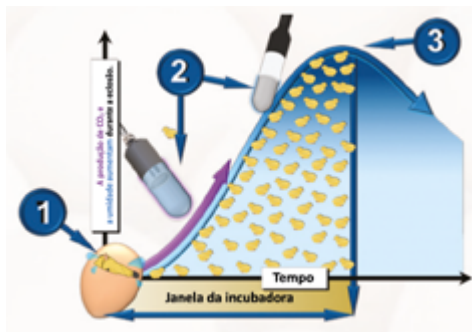
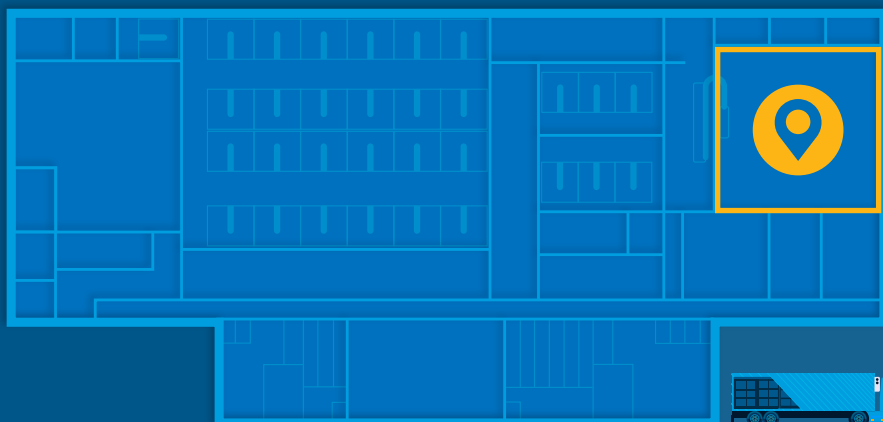


Figura 1 O acúmulo de umidade enquanto progride a eclosão em uma incubadora comercial.



PROCESSAMENTO E ARMAZENAMENTO DE PINTOS

Você está medindo e calculando o rendimento dos pintos corretamente? **33**

Medição precisa das temperaturas da cloaca **39**

Sabia que se os pintos permanecem muito tempo com altas temperaturas, isso pode afetar seu crescimento? **70**

Qual sua classificação de mecônio? **72**

Obtenção da meta de rendimento dos pintos **73**

Layout da caixa de pintos para as salas de alojamento dos pintos com fluxo de ar laminar **80**

Manejo da temperatura na sala de alojamento dos pintos **81**

Como manter o conforto dos pintos **82**

Lista de itens para verificação: Processamento e alojamento dos pintos **83**

Perda de peso dos pintos após a sua retirada - Qual é a perda normal? **84**

A medição da temperatura da cloaca é precisa? **85**

Otimização do alojamento dos pintos: esclarecimentos sobre o azul **87**



Layout da Caixa de Pintos para as Salas de Controle com Fluxo de Ar Laminar

ARTIGO
SOB
REVISÃO



Manejo da temperatura na sala de armazenamento dos pintos

Os pintos recém-nascidos não podem regular muito bem a sua temperatura corporal. A temperatura corporal dos pintos jovens, portanto, depende do ambiente circundante.

Porém, é crucial ajudar os pintos a se manter em sua zona de conforto térmico após a eclosão. Se os pintos têm muito calor ou frio, usarão mais energia durante o alojamento. Se eles têm muito calor, também ficarão ofegantes se de desidratarão. Esses pintos não terão um bom desempenho na granja.

O dia de eclosão é extremamente movimentado em um incubatório, e pode ser difícil acompanhar o conforto dos pintos e responder apropriadamente.

Às vezes, os problemas com os pintos com calor ou frio são apenas observados quando os números de DOA aumentam. Por outro lado, não é simples manter os pintos dentro da zona de conforto em uma sala de alojamento de pintos. Não há uma temperatura ideal para a sala de alojamento de pintos que seja adequada para todos os incubatórios, porque depende do tamanho do pinto, a condição física, a umidade da sala, o tipo de caixa de pintos e a velocidade do ar ao redor das caixas.

Precisa achar as temperaturas ideais para as salas de alojamento segundo as diferentes temporadas em seu próprio incubatório.

Um estudo interno da Aviagen mostrou que a temperatura da cloaca é um bom indicador do conforto dos pintos. Os pintos estarão confortáveis com uma temperatura da cloaca na faixa de 103-105 °F (39,4-40,6 °C). Identifique amostras de pintos e meça a temperatura da cloaca dos pintos a cada hora na sala de alojamento. Se a temperatura da cloaca do pinto for muito alta, diminua as configurações de temperatura da sala. Se a temperatura da cloaca do pinto for muito baixa, aumente as configurações de temperatura da sala.

Se a amostra de pintos for coletada e a temperatura da cloaca dos pintos for medida em diferentes partes da sala de alojamento, poderá determinar onde estão os pontos quentes e frios.

Pode usar essa informação para melhorar o desenho dos carros de pintos, a localização dos carros na sala, a circulação de ar na sala e a ventilação na sala, para que todos os pintos estejam confortáveis em toda a sala de alojamento. Usar um Excel para fazer um plano de temperatura ajudará a identificar áreas problemáticas.

Na **figura 2**, os pintos tinham todos um pouco de frio, exceto na esquina posterior direita, o mais longe da porta. Elevar levemente a temperatura da sala, com alguns ventiladores de resfriamento adicionais na esquina posterior permitiu que os pintos mantivessem uma temperatura de cloaca por cima dos 103 °F.



Figura 1 Pintos com muito calor.

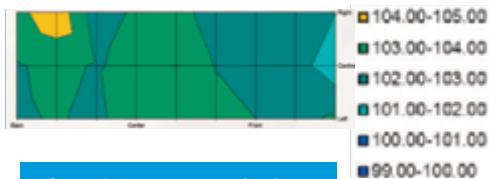


Figura 2 Temperatura da cloaca dos pintos por localização.



Como manter o conforto dos pintos

Os pintos recém eclodidos não conseguem regular a temperatura corporal e confiam em condições ambientais adequadas para manter o conforto.

Em um sistema de produção ideal, os pintos seriam transportados nascedouro à granja sem demoras e rapidamente. Nos sistemas de produção real, podem passar várias horas entre o retiro e o alojamento dos pintos na granja.

A melhor mortalidade da primeira semana e o melhor desempenho após a eclosão serão observados se os pintos são mantidos em boas condições entre o retiro da nascedouro e o alojamento na granja. As condições ideais da sala são:

- Temperatura do ar da sala de 22-28 °C (segundo a velocidade do ar perto das caixas).
- Umidade relativa 50-65 %.
- 85 m³ de ar fresco por hora por cada 1.000 pintos. O nível de CO₂ não deve superar os 2.000 ppm.



Figura 1 Nível de CO₂ alto medido em uma sala de alojamento com ventilação suficiente.

Os pintos estarão mais calmos se a sala de alojamento tiver uma luz suave azul. A temperatura, a umidade e a velocidade do ar interagem para determinar a temperatura ao redor dos pintos. Um bom sistema de ventilação removerá o calor e o ar úmido de perto das caixas sem criar uma corrente direta sobre os pintos.

A temperatura do ar no nível dos pintos dentro da caixa deve ser de 30-32 °C (86-89,6 °F), UR 60-70 %. Os pintos usam o comportamento para ajudar a controlar a temperatura corporal. Portanto, acompanhe o comportamento para saber se estão confortáveis ou não. A temperatura da cloaca do pinto é fácil de medir, e tem uma relação importante com a temperatura corporal profunda. A temperatura ótima da cloaca do pinto é 39,4-40,5 °C (103-105 °F).

- Os pintos com muito frio e uma temperatura de cloaca por baixo dos 39,4 °C (103 °F) se amontoam, com pernas e pés frios.
- Os pintos na temperatura correta estão calmos e bem distribuídos.
- Os pintos com muito calor, por cima dos 40,5 °C (105 °F) começam a ofegar.

As medições da temperatura da cloaca dos pintos pode ser usada para verificar o conforto dos pintos na incubadora, nas salas de pintos, nos caminhões e durante os primeiros dois dias de aquecimento. Uma amostra de pintos deve ser coletada na área onde estão alojados, de vários lugares, perto da parte superior, no meio e na parte posterior das pilhas de caixas. Preste particular atenção nas áreas:

- Onde observam-se pintos ofegantes ou amontoados.
- Onde há movimento rápido do ar perto das caixas de pintos.
- Perto das paredes e das portas.

A maioria desses casos têm a ver com a manutenção e podem ser evitados com a implementação de um plano de manutenção preventiva eficaz.



Figura 2 Um bom plano para uma sala de alojamento de pintos com carrinhos com o espaço correto.



Lista de itens para verificação: Processamento e armazenamento dos pintos

Esta é a terceira lista de verificação que pode ser útil para avaliar o quanto o seu incubatório está se saindo bem e onde as melhorias podem ser feitas.

PROCESSAMENTO DOS PINTOS

- Se o número de contaminados for alto, descarregue-os manualmente para evitar a contaminação.
- Verifique as correias, transportadoras, agulhas e outros equipamentos diariamente para garantir que os pintos não possam se ferir.
- Troque as agulhas da vacinação a cada 1.000 pintos.

TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DOS PINTOS

- Verifique as temperaturas de cloaca dos pintos (alvo 103–105 °F) em diferentes zonas a cada hora. Altere o ponto de ajuste da temperatura ambiente conforme for necessário.
- Ajuste a taxa de ventilação de acordo com o número de pintos (aponte para <1,500 ppm CO₂).
- Não coloque os pintos sob as entradas de ar ou no fluxo de ar direto; se estiverem em uma corrente de ar, ficarão resfriados.
- Planeje os prazos de entrega para minimizar a duração da retirada e leve em consideração ao clima.
- Não sobrecarregue os caminhos de pintos.

VENTILAÇÃO DAS SALAS DOS PINTOS

- Mantenha a sala com pressão ligeiramente negativa (não inferior a -10Pa).
- Distribua o ar fresco uniformemente e evite diferenças de temperatura, correntes de ar ou flutuações.
- Coloque as pilhas de caixas em uma fileira ininterrupta (mostrada à direita) e use ventiladores para criar uma velocidade de ar constante entre as fileiras de caixas de pintos. Isso ajudará a manter a velocidade do ar e a remoção do calor consistente.
- Todos os ventiladores de circulação no teto devem estar virados para cima quando estiverem funcionando.

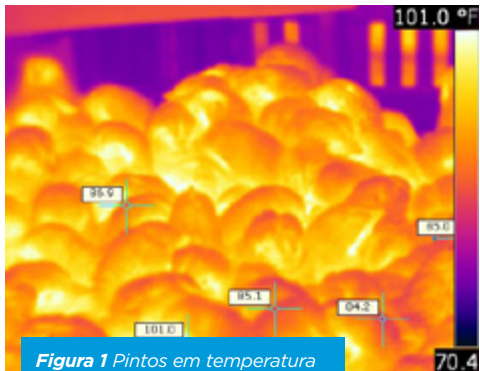


Figura 1 Pintos em temperatura confortável, sem corrente de ar.

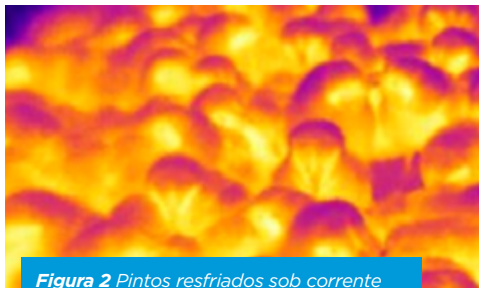


Figura 2 Pintos resfriados sob corrente de ar diretamente a partir de uma entrada de ar no teto.



Figura 3 Uma sala de controle de pintos com boa disposição e ventilação.



Perda de peso dos pintos após a sua retirada- Qual é a perda normal?

A qualidade dos ovos incubáveis tem um impacto considerável na taxa de eclosão e na qualidade do pinto.

Os pintos possuem um grande estoque natural de energia quando eclodem; a reserva da gema os supre com alimento e água por alguns dias, até que comecem a consumir alimentos e água potável por conta própria.

Depois que nascem, é normal que os pintos percam algum peso. Parte dessa perda de peso é devido à gema residual que é consumida, parte é devido ao mecônio eliminado através da cloaca, e parte é devido à perda de umidade na respiração.

Se o intervalo e o ambiente entre a retirada e o alojamento na granja forem bons, a perda de peso provavelmente será muito pequena.

No entanto, é bom saber qual é a perda de peso normal ao avaliar situações nas quais os resultados não tenham sido conforme se esperava.

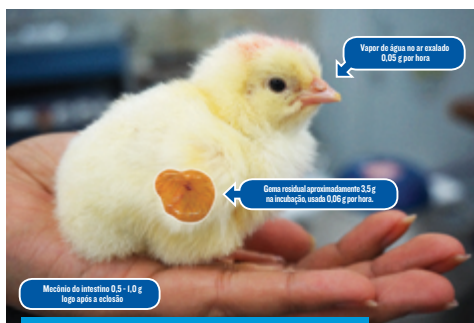


Figura 1 Causas da perda de peso de pintos recém-nascidos.

Comparamos recentemente as perdas de peso de pintos em dois estudos. No primeiro estudo, os pintos foram retirados da nascedouro 6 horas depois do nascimento e mantidos por 24 horas em uma câmara respiratória climatizada a 91,4 °F (33,3 °C) e UR de 40-60%.

No segundo estudo, os pintos foram retirados da incubadora no final do período de incubação, depois de serem incubados por aproximadamente 504 horas e mantidos em caixas no incubatório, também durante 24 horas. A perda de peso por hora durante as 24 horas após a incubação foi de 0,11 g em ambos os estudos.

Em resumo, a **Figura 1** mostra as perdas normais em condições ambientais ideais para manter os filhotes confortáveis: cerca de 0,05 g/hora de vaporização de água no ar exalado. Além disso, o mecônio sairá do intestino logo depois do nascimento, o que representa uma perda de cerca de 1 g.

Além disso, os pintos contam com os resíduos do saco vitelino de aproximadamente 3,5 g durante a incubação, que serão utilizados a uma taxa de cerca de 0,06 g/h. Depois de 24 horas, os pintos haviam perdido entre 9 e 10% do peso na sua retirada da incubadora.

Em campo, sob condições menos controladas, perdas maiores de peso em 24 horas podem ser frequentemente observadas. Isso é comum se o alojamento dos pintos estiver muito quente. Os pintos começarão a ofegar, um mecanismo comum para se livrarem do calor excedente, se a temperatura da cloaca atingir 105 °F (40,5 °C).

Os pintos ofegantes perderão mais peso e esse é provavelmente um dos fatores que causam desidratação nos pintos ao serem observados no campo.



A medição da temperatura da cloaca é precisa?

Os pintos com um dia de vida não conseguem controlar a sua temperatura corporal, e durante o tempo que passam no incubatório, às vezes são expostos a temperaturas desconfortáveis, ou mesmo prejudiciais.

A Aviagen recomenda que os pintos com um dia de vida sejam mantidos em condições que lhes permitam manter uma temperatura de cloaca entre 103 e 105 °F (39,4 e 40,6 °C).

A temperatura da cloaca é medida através de um termômetro Braun Thermoscan, que mantém o sensor próximo da pele da ventilação. Recomenda-se inserir um termômetro pediátrico retal de cerca de 0,5 cm na cloaca dos pintos, para medir a temperatura retal; esse procedimento é mais preciso do que medir a temperatura da cloaca.

Infelizmente, também existe a possibilidade de danificar a parede do intestino dos pintos durante a inserção.

A Fig. 1 mostra a relação entre a temperatura retal e a temperatura de cloaca dos pintos que foram mantidos em diferentes ambientes térmicos, induzindo as temperaturas de cloaca entre 99 e 107,5 °F (37,2 e 41,9 °C).

Ela mostra uma estreita relação entre as duas medidas, com o valor R2 de 0,865 (quanto mais próximo o valor R2 for de 1,00, mais forte a relação entre as variáveis), indicando que a temperatura de cloaca é uma medida precisa da temperatura corporal dos pintos com um dia de vida.

Para obter a melhor precisão ao verificar a temperatura da cloaca, faça as medições onde os pintos foram mantidos, pois a sua temperatura corporal se ajustará a um novo ambiente muito rapidamente.

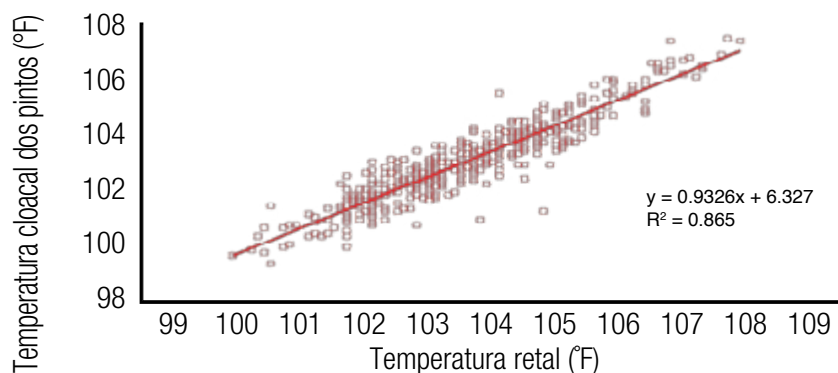


Figura 1 Relação entre a temperatura do reto e da cloaca.



A medição da temperatura da cloaca é precisa? *Continuação*

Para medir a temperatura da cloaca, certifique-se de que o termômetro tenha uma tampa limpa, pegue um pinto e segure-o para que você possa ver a cloaca, posicione as costas do pinto na sua direção e empurre suavemente as suas costas para cima para que a cloaca esteja exposta, em vez de estar coberta com a parte inferior (Fig. 2).

Proteja o pinto de qualquer corrente de ar com o seu corpo durante a medição, e certifique-se de que a ponta do termômetro apenas toque a pele nua. Seque os pintos com a ventilação úmida ou escolha outros pintos para a medição.

A medição da temperatura da cloaca é o método preferido, sendo igualmente preciso e seguro para o pinto. Infelizmente, ele só é realmente adequado para os pintos no incubatório - assim que eles começam a comer, beber e a se desenvolver, os ventiladores estão muito molhados para oferecer um resultado preciso.

No entanto, no incubatório, a medição é uma ferramenta inestimável para verificar uma sala ou área de controle para pontos quentes e frios, antes de tomar medidas corretivas conforme necessário. Como resultado, os seus pintos ficarão mais confortáveis e resistentes.



Figura 2 Medição da temperatura da cloaca de um pinto com um dia de vida.



Otimização do alojamento dos pintos: esclarecimentos sobre o azul

Com o passar dos anos, as práticas de armazenamento dos pintos têm evoluído, guiado por um entendimento melhorado dos requerimentos dos pintos.

Um aspecto crucial é criar um ambiente que promova um descanso tranquilo dos pintos.

O processo de eclosão é cansativo para as aves; portanto, o período de descanso não é apenas uma preferência, mas é essencial. Quando os pintos dormem nas caixas, preservam energia. Além disso, enquanto estão sentados em um nível baixo, o fluxo de ar é estimulado pelas caixas, o que ajuda ao suprimento de oxigênio e ao resfriamento.

Enquanto aprofundamos nas práticas de otimização do armazenamento dos pintos, é primordial apreciar a função significativa do espectro de luz visível na criação de um ambiente favorável para o conforto dos pintos. Os olhos humanos têm três tipos de células receptoras com forma cônica: azul, verde e vermelho. Isso nos permite ver em uma gama de 380-700 nanômetros (nm).

Um frango, no entanto, tem quatro tipos de células receptoras cônicas: ultravioleta, azul, verde e vermelho. Isso aumenta a gama a 315-750 nm. Uma das tendências nos últimos anos tem sido instalar luzes azuis nas salas de armazenamento dos pintos, já que isso pode reduzir a luz da sala o suficiente para que os pintos durmam, enquanto a equipe pode se movimentar de forma segura pela sala. No entanto, algumas luzes no mercado, vendidas como luzes azuis, emitem por baixo dos 400 nm, o que está no começo da gama ultravioleta.

As pessoas com exposição prolongada a luzes UV tem mostrado um aumento no dano nos olhos e na pele. Portanto, essas luzes podem ser potencialmente prejudiciais para as pessoas que trabalham rotineiramente na sala. Além disso, embora as aves possam ver a gama ultravioleta, podem se tornar mais ativas em lugar de dormir.

Quando os pintos se tornam mais ativos, queimam mais energia. Isso cria uma maior produção térmica e, simultaneamente, interrompe o fluxo de ar nas caixas, o que aumenta o risco de desconforto ou superaquecimento. Isso tem passado despercebido simplesmente porque não podemos ver essa gama; porém é algo com o que devemos lidar.

Embora isso possa parecer muito confuso no começo, identificar se suas luzes azuis são seguras pode ser muito fácil e rápido. A forma mais simples é usar qualquer superfície que brilhe com luz UV (qualquer produto que brilhe na escuridão, com maior parte de matéria orgânica). No entanto, é melhor isolar a gama precisa usando um cartão de teste de UV.

Esses cartões mudam de cor nessas áreas de teste, e realçam a gama de UV emitida. Conclusão: Ao comprar luzes azuis, é importante determinar o espectro em que emitem as luzes.

Mesmo depois da compra, avaliar com frequência a segurança garante o bem-estar tanto dos pintos quanto da equipe, o que fomenta um ambiente que prioriza o conforto e a saúde.

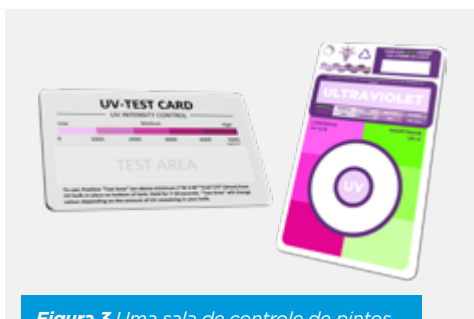
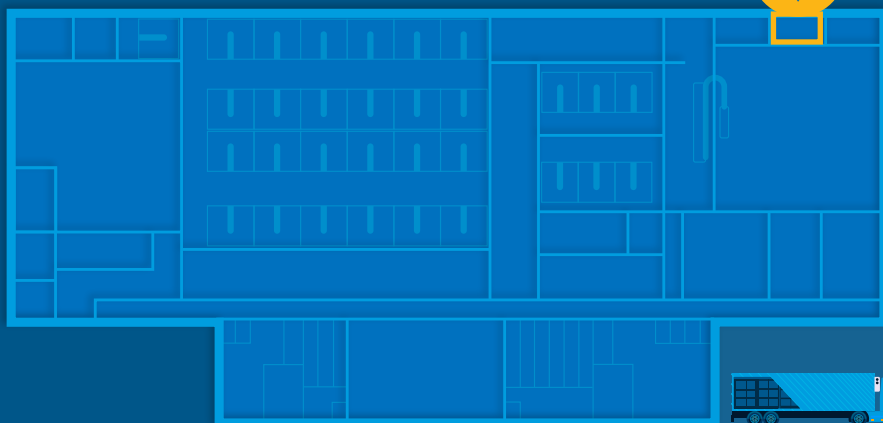


Figura 3 Uma sala de controle de pintos com boa disposição e ventilação.



VACINAÇÃO

Como otimizar o tempo
da vacinação in ovo?

90

Mantenha a biossegurança das
salas de preparação das vacinas

91





Como otimizar o tempo da vacinação in ovo?

Ao usar a vacinação in ovo em seu incubatório, várias decisões importantes precisam ser tomadas sobre a forma como ela é organizada e fornecida.

Dois pontos fundamentais são (1) quando vacinar e (2) o ponto correto na superfície do ovo para aplicar a vacina.

Como você estabelece o melhor momento (estágio de desenvolvimento) para realizar a vacinação?

Isso pode frequentemente ser negligenciado, uma vez que as pessoas preferem vacinar de acordo com a conveniência organizacional, em vez de visar a otimização da resposta do embrião.

Para que a vacinação in ovo seja eficaz, a vacina deve ser aplicada no fluido amniótico ou no próprio embrião. Se depositado na gema, o fluido alantóico ou a célula de ar do ovo não funcionará satisfatoriamente. Os distribuidores de vacinas e os sistemas de vacinação in ovo aconselham vacinar entre 18 dias, 12 horas e 19 dias.

Independentemente do tempo pré-determinado de vacinação, é conveniente monitorar o desenvolvimento dos embriões através da avaliação visual das amostras dos embriões um pouco antes da vacinação. Use as informações coletadas para otimizar o momento em que os ovos serão vacinados: o momento ideal é quando a gema está sendo puxada para o interior do abdômen.

Muitos fatores podem aumentar a propagação do tempo de incubação, portanto, vale a pena fazer algumas verificações estratégicas sobre os fatores conhecidos para aumentar a propagação (veja abaixo) e ajustar o tempo de vacinação ou, se for o caso, corrigi-los se houver algum problema.

As amostras precisam ser coletadas em diferentes locais da incubadora para identificar se a idade cronológica e a idade fisiológica estão próximas, pois qualquer divergência pode influenciar diretamente o local de aplicação e, portanto, a eficácia da vacina in ovo.

A vacinação deve começar depois da tubagem interna, novamente porque os embriões podem não estar na posição ideal para receberem a vacina e, portanto, não sendo aplicadas no local adequado.

Portanto, para o máximo impacto da vacinação, devemos prestar atenção à uniformidade do desenvolvimento dos embriões no momento da vacinação.

Isso pode ser afetado por:

- Tipo de incubação (estágio único x estágio múltiplo);
- Temperatura e umidade altas ou baixas;
- Problemas com ângulos de giro abaixo de 38°;
- Ventilação inadequada;
- Idade dos reprodutores;
- Tamanho, peso e forma dos ovos;
- Duração do armazenamento dos ovos;
- Há quanto tempo os ovos foram incubados e o estágio de desenvolvimento alcançado pelos embriões. Isso pode ser afetado pela idade definida dos ovos, raça (por exemplo, Ross® 708 incuba mais rapidamente do que Ross 308) e a geração (os frangos de corte incubam mais rapidamente do que o lote de matrizes).

Esses fatores podem influenciar diretamente na eficácia da vacinação, da taxa de eclosão e da qualidade dos pintos.



Mantenha a biossegurança das salas de preparação das vacinas

A biossegurança é crucial para garantir a saúde ao longo prazo dos pintos de um dia de idade.

As salas de preparação das vacinas têm uma função central nesse processo, já que são os lugares onde são manuseadas as vacinas e os diluentes. Se não são tratados com o devido cuidado, as bactérias e outros patógenos podem contaminar as vacinas em massa, que logo serão injetados durante a vacinação. O controle estrito da biossegurança e as medidas de isolamento são essenciais.

Para prevenir a contaminação cruzada na sala de preparação das vacinas, siga essas recomendações:

- Certifique-se de que a sala está bem vedada em todos os pontos. Mantenha a porta fechada quando não for utilizada.
- A ventilação deve ser configurada para que a pressão estática da sala se mantenha em um valor mais alto do que nas salas circundantes para evitar que o ar sujo entre na sala. Use um higienizador de ar para manter baixos os níveis de bactérias no ar.
- Antes de entrar na sala, a equipe deve usar EPP (equipe de proteção pessoal) (jaleco, máscaras, luvas e protetor facial). Devem trocar de sapatos antes de entrar na sala. As mãos devem ser lavadas e desinfetadas antes de entrar.
- Estabeleça um programa regular de limpeza e desinfecção das superfícies e dos equipamentos da sala no final de cada dia de eclosão, usando produtos aprovados e eficazes. Verifique que seja feito, e inclua a sala na limpeza regular do incubatório completo.
- Restrinja o acesso à sala apenas para a equipe aprovada e treinada.
- Não compartilhe equipamento entre áreas, se possível. Se for inevitável, verifique se os equipamentos foram devidamente limpos e desinfetados antes do ingresso.
- Mantenha um programa constante de treinamento da equipe para que todos os empregados do incubatório saibam por que a sala precisa de um tratamento especial e quais são as consequências dos erros.

Manter a biossegurança nas áreas de preparação de vacinas nos incubatórios é vital para proteger a saúde animal e o sucesso econômico da operação. O cumprimento estrito dos protocolos de biossegurança garante que as vacinas sejam preparadas e administradas de forma eficaz, para proteger as aves e os operadores envolvidos no processo. Para atingir essa meta, é preciso acompanhar todos os detalhes possíveis que poderiam afetar negativamente a qualidade da eclosão e o desempenho no campo.





MANUTENÇÃO

Como calibrar e usar as leituras de temperatura obtidas através dos registradores Tinytag **35**

Calibre os sensores de CO₂ com frequência **52**

Calibração de sensores eletrônicos de umidade **55**

Calibração zero dos sensores de pressão **56**

Tem um plano de manutenção do incubatório? **94**

Fornecemos ar suficiente para as nossas incubadoras? **95**

Lista de itens para verificação: Ventilação **96**

Mantenha os ventiladores nos seus nascedouros e incubadoras **98**

Tenha cuidado ao trocar os ventiladores da incubadora **99**

Tem um plano de manutenção do incubatório?

Durante as visitas no incubatório, geralmente notamos que a manutenção é reativa no lugar de preventiva. As coisas são concertadas apenas quando deixam de funcionar.

Isso pode comprometer a taxa de eclosão e a qualidade do pinto, que são os dois fatores de desempenho mais importantes para medir o sucesso do incubatório. Um programa de manutenção programado minimiza o risco de falhas de máquinas e o impacto da operação incorreta da máquina na eclosão e na qualidade. Algumas questões para considerar ao configurar um programa de manutenção:

- **Contrate uma pessoa responsável dedicada à manutenção, que apresente relatórios de manutenção para o gerente do incubatório.**
- **Faça uma lista de todo o equipamento que precisa de manutenção, e a frequência.**
- **Mantenha registro de toda a manutenção feita.**
- **Mantenha registro de todas as partes de reserva disponíveis.**
- **Inclua a estrutura do edifício e o equipamento auxiliar no plano.**
- **Todos os sensores (temperatura, umidade, etc.) devem ser calibrados rotineiramente.**

A manutenção é necessária em todos os equipamentos que possam afetar o desempenho do incubatório. Isso inclui nascedouros, incubadoras, todo o equipamento para o processamento dos pintos, os equipamentos de medição (termômetros, higrômetros, medidores de pressão), ventilação, geradores, todos os sistemas possíveis de tratamento de água, os sistemas de alarme e os caminhões.

Toda a manutenção deve ser feita segundo as instruções do fabricante, usando a lista para comprovação fornecida por ele e respeitando os intervalos mínimos recomendados de manutenção. Manter registros completos é útil para o acompanhamento, se o mesmo equipamento continua falhando ou precisa mais manutenção do que outros, já que isso

poderia indicar que existe um problema subjacente. Manter registro das partes de reserva e seu uso evita a compra de partes desnecessárias. Alguns dos fabricantes de incubadoras oferecem auditorias técnicas, que são extremamente úteis para começar com o programa de manutenção. Acompanhar o equipamento nos permite ver se o equipamento está funcionando dentro dos limites aceitáveis e atuar se detectamos leituras inaceitáveis.

As verificações visuais regulares devem ser feitas várias vezes ao dia para garantir que a temperatura, a umidade, a ventilação e a viragem são como precisam ser. Com o tempo, deveria ser possível avaliar custos e benefícios do programa de manutenção.

A manutenção preventiva geralmente tem benefícios em todas as indústrias, e os incubatórios não são uma exceção. Contribui com uma melhor taxa de eclosão e qualidade dos pintos, um ambiente de trabalho mais seguro, a redução de custos de energia e serviços com o aumento da eficiência, menores custos de seguro e retenção de ativos de alto valor.



Figura 1 Os filtros de ar precisam ser verificados e substituídos regularmente.

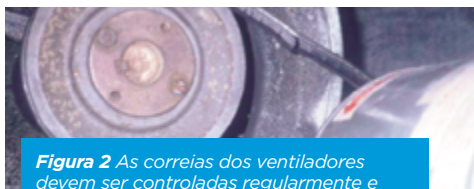


Figura 2 As correias dos ventiladores devem ser controladas regularmente e substituídas, segundo necessário. Essa correia não é adequada.

Fornecemos ar suficiente para as nossas incubadoras?

A ventilação incorreta é um problema comum nas incubadoras.

Mesmo que a ventilação básica do incubatório tenha sido determinada corretamente, vários componentes precisam ser instalados, calibrados e configurados corretamente. As pressões do ar devem estar corretas em cada sala, e os volumes que entrarem no ambiente devem ser suficientes para atender às necessidades do embrião e também para manter a pressão do ar da sala. Se um incubatório for aumentado, é bastante comum que a capacidade de ventilação não aumente ou não aumente o suficiente para atender ao número de novas incubadoras.

Existem várias maneiras de verificar se as taxas de ventilação satisfazem às necessidades do incubatório. A sala de pressão de ar, o volume de ar fornecido e os níveis de CO₂ são todos bons indicadores. Esta dica explicará como calcular os volumes de ar fornecidos – o mesmo método pode ser usado para verificar as unidades de tratamento de ar ou as capacidades de exaustão.

Cada marca e modelo da incubadora tem suas próprias necessidades de ventilação específicas. Para um melhor desempenho, é preciso fornecer as pressões e volumes de ar adequados para a marca da máquina instalada no incubatório. Elas terão limites inferiores e superiores, e mantê-los no nível médio trará economia de energia, diferente de mantê-los no seu limite superior. Antes de medirmos a entrada de ar de uma máquina, precisamos saber quais são as necessidades mínimas e máximas de ar fresco, que devem ser especificadas pelo fabricante. Para os cálculos, precisaremos de um medidor de velocidade do ar (anemômetro), uma régua e uma calculadora. Todas as medições serão feitas a partir da área de entrada de ar da máquina. Dependendo da marca da incubadora, as entradas de ar podem ser colocadas na frente da máquina ou em uma câmara de fornecimento de ar. Antes de fazer qualquer medição, os amortecedores precisarão estar totalmente abertos. Evite dias com vento para a realização desse procedimento.

Equipamento

- Anemômetro (a Kestrel produz vários tipos de medidores, incluindo um anemômetro de hélice apropriado)
- Régua
- Calculadora

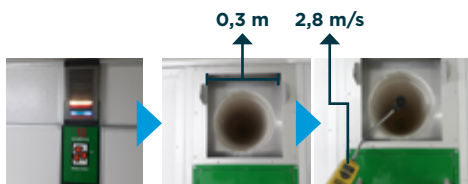
Preparação

- Encontre as entradas de ar para o nascedouro ou para a incubadora
- Remova quaisquer obstruções, como grades, por exemplo
- Abra completamente todos os amortecedores
- Feche todas as portas da sala e verifique se as pressões estáticas estão equilibradas para o ambiente

Medições e Cálculos

- Meça as dimensões da entrada de ar
- Meça as dimensões da entrada de ar = $\pi \times (\text{diâmetro}/2)^2$ onde $\pi = 3,14$
- Meça a velocidade média do ar na parte frontal da entrada de ar
- Use a fórmula para calcular a entrada de ar

$$\text{Entrada de ar} = \text{Velocidade do ar (m/s)} \times \text{Área com seção transversal (m}^2\text{)} \times 3.600$$



$$\text{Área com seção transversal} = \pi r^2 = 3,14 \times \left(\frac{0,3}{2}\right)^2 \approx 0,07 \text{ m}^2$$

$$\text{Entrada de ar} = \text{Velocidade do ar (m/s)} \times \text{Área com seção transversal (m}^2\text{)} \times 3.600$$

$$= 2,8 \times 0,07 \times 3600 \approx 705 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Conversão de m}^3/\text{h a pcm: m}^3/\text{h} \times 0,588578$$

$$= 705 \times 0,588578 \approx 415 \text{ pcm}$$

Lista de itens para verificação: Ventilação

Esta é a quarta lista de verificação que pode ser útil para sabermos se o seu incubatório lida bem com as necessidades de ventilação.

UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

- Limpe os dutos e filtros de ar regularmente.
- Mantenha as serpentinas de resfriamento limpas e evite bloqueios.
- Verifique os cintos regularmente; troque-os quando estiverem rachados.
- Verifique os sensores de pressão de aviso de mudança de filtro para verificar se os sensores estão funcionando corretamente.

PLENUMS

- Certifique-se de que a temperatura, a UR e os níveis de CO₂ são consistentes em todo o plenum.
- Certifique-se de que os acessos de todas as incubadoras estão fechados corretamente.
- Se estiver presente, limpe regularmente as serpentinas de resfriamento e os umidificadores.

PRESSÃO DO AR

- Calibre os sensores de pressão e verifique os volumes de ar das salas ou plenums mensalmente.
- Verifique os pontos de referência regularmente.
- Utilize um filtro ligado à extremidade exterior do tubo de referência.
- Evite as flutuações de pressão.
- O alcance dos sensores de pressão deve ser inferior a 10 vezes a pressão-alvo para a sala, pois existe um erro de leitura de 1%. Se o ponto de ajuste de pressão alvo for de 5pa, o sensor deve ter um alcance máximo de 50 pa.

SALA DE ARMAZENAMENTO DOS OVOS

- A temperatura do armazenamento dos ovos deve ser consistente em toda a sala.
- Se a umidade exceder 90%, ventile-a para reduzir e evitar o crescimento de fungos.

SALAS DAS INCUBADORAS E NASCEDOUROS

- Mantenha a temperatura de 22-28 °C e a UR de 50-60% nas incubadoras e nascedouros.
- Mantenha as portas fechadas.
- Mantenha os níveis de CO₂ abaixo de 1000 ppm.
- Limpe e mantenha os bicos de pulverização regularmente, se estiverem presentes.
- Nunca lave as incubadoras vazias enquanto estiverem na mesma sala. Isso pode causar alta umidade e o risco de contaminação.
- Calibre os amortecedores da entrada da sala/plenum regularmente.
- Limpe o sistema de exaustão da incubadora regularmente.
- Evite curvas inclinadas e afiadas nos dutos de exaustão flexíveis.



Figura 1 Mantenha as portas devidamente fechadas.

Lista de itens para verificação: Ventilação

Continuação

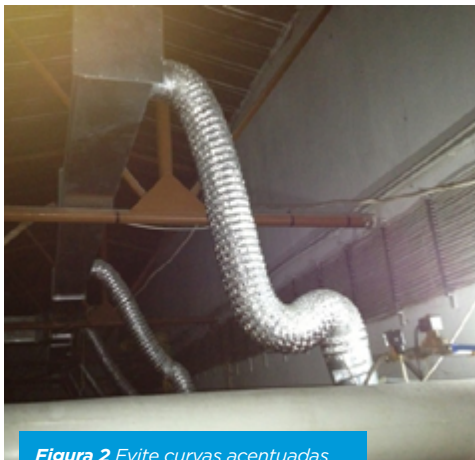


Figura 2 Evite curvas acentuadas em condutas flexíveis.

SALA DE TRANSFERÊNCIA

- A pressão deve ser menor do que na sala do nascedouro e maior do que na sala de incubadora.
- Forneça ventilação extra ao usar a vacinação in ovo.
- Mantenha as portas fechadas durante a transferência, a menos que realmente esteja sendo usada.

SALA DE PREPARAÇÃO DAS VACINAS

- Mantenha a pressão positiva maior do que a de qualquer outra sala adjacente.
- Ventile-a constantemente.
- Use um filtro de ar particulado de alta eficiência (HEPA), se for possível.
- Use janelas deslizantes duplas para fazer uso da vacina.

Mantenha os ventiladores nos seus nascedouros e incubadoras

As incubadoras comercializadas pelos vários fabricantes têm ventiladores com vários tipos de design.

As incubadoras comercializadas pelos vários fabricantes têm ventiladores com vários tipos de design. No entanto, todos os ventiladores têm a mesma função, a de mover o ar fresco para o interior do gabinete e fornecer o fluxo de ar padrão no gabinete cheio, que é equilibrado e propicia velocidade suficiente para todos os ovos ou pintos, mantendo-os na temperatura adequada. A manutenção regular e eficaz é importante para que os ventiladores forneçam a quantidade certa de ar nos locais adequados e na velocidade correta. Há vários aspectos que envolvem a instalação, o desgaste e a (falta de) manutenção dos ventiladores e que farão com que eles necessitem de cuidados especiais. Danos das lâminas dos ventiladores – se os ventiladores estiverem curvados ou denteados, não fornecerão o fluxo de ar adequado. As lâminas danificadas devem ser substituídas assim que possível.

A posição do ventilador é importante, e problemas podem ocorrer depois da substituição e se o ventilador não estiver posicionado corretamente. Isso é muito importante quando a ventoinha precisa ser montada na caixa do ventilador. O ventilador deve ser montado na altura correta dentro da caixa para que o ar só possa se movimentar na direção desejada. Se o ventilador estiver montado um pouco acima da caixa, o ar poderá escapar pelas laterais. O ventilador sempre deve ser montado no centro dentro da caixa – se esse procedimento não estiver correto, poderá ocorrer o efeito de “vazamento”, onde parte do ar será aspirada, impedindo o fluxo de ar desejado. Certifique-se de que o ventilador esteja soprando o ar na direção correta. As velocidades do ventilador precisam ser verificadas regularmente com um tacômetro apropriado.



Figura 1 Limpeza das pás do ventilador, ventilador bem centralizado e com a altura correta.

Deve-se fazer a manutenção regular para verificar:

1. **Tensão da correia** – se estiver muito solta, a correia de borracha escorregará na polia de metal – verifique se há algum ruído ao iniciar o funcionamento. Isso pode diminuir a velocidade do ventilador. Se a correia estiver apertada, ela rangerá na polia e se desgastará mais rapidamente.
2. **Tamanho, condição e alinhamento da polia** – uma polia desgastada deve ser substituída por outra do mesmo tamanho. Uma vez instalada, a correia do ventilador deve se assentar na ranhura da polia, com o nível da sua superfície superior voltado para a borda. Se a correia se assentar acima da superfície desejada ou do caixilho, significa que ela está desgastada ou que a correia errada está sendo usada. Verifique se as polias estão em linha reta.
3. **Correia desgastada** – as correias do ventilador tendem a se tornar quebradiças, vitrificadas ou rachadas. Correias são relativamente baratas, portanto, recomenda-se substituí-las regularmente como parte de um programa de manutenção preventiva.
4. **Classificação do motor do ventilador** – ao substituir um motor com problema, certifique-se de que o novo tenha as mesmas especificações. Verifique se a tensão fornecida ao novo ventilado está correta.

Limpeza do ventilador – especialmente nas máquinas com vários estágios e nas incubadoras, a poeira, sujeira e penugem dos pintos podem se assentar e grudar nas extremidades das lâminas do ventilador, tornando-os menos eficientes. Deve-se executar a limpeza regularmente. Se a água utilizada para a umidificação tiver um alto teor de minerais, resíduos rígidos poderão se formar nas lâminas dos ventiladores, tornando-os menos eficientes. Os resíduos devem ser removidos cuidadosamente, assegurando-se que as lâminas não sejam deformadas no processo.

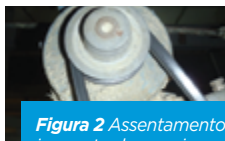


Figura 2 Assentamento incorreto da correia abaixo da polia.



Figura 3 Correia desgastada.

Tenha cuidado ao trocar os ventiladores da incubadora

Um fator fundamental para a boa eclosão dos pintos é a temperatura correta da casca do ovo (TSO) durante toda a incubação.

A incubadora está configurada para controlar a temperatura do ar, que não é a mesma da casca do ovo. Dois fatores fazem as duas temperaturas divergirem – a produção de calor dos embriões enquanto crescem e se desenvolvem, e a capacidade de circulação do ar pela máquina para atingir o calor excedente e dissipá-lo. A produção de calor do embrião aumenta rapidamente após 10 dias de incubação e se estabiliza ligeiramente aos 17-18 dias de incubação em torno de 138 m W/ovo. A circulação de ar no interior do nascedouro desempenha um papel importante na remoção do calor excedente ao redor dos ovos; sua eficácia é determinada principalmente pela velocidade do ar entre as bandejas do nascedouro.

Na realidade, a velocidade do ar varia no interior do nascedouro. A disposição dos ovos em uma posição sujeita à baixa velocidade do ar provocará uma temperatura mais elevada das cascas na última semana de incubação. Pode ser um grande desafio alcançar a estabilidade da velocidade do ar (e, portanto, a temperatura da casca do ovo) nos nascedouros de muitos incubatórios.

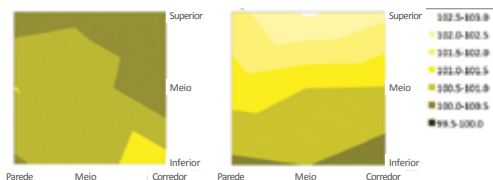
Uma possível forma de tornar mais uniforme a velocidade do ar em um nascedouro seria a substituição dos ventiladores existentes por outros mais potentes ou o aumento da velocidade dos existentes. A velocidade média do ar em um nascedouro aumentará devido a qualquer alteração. Porém, mudar a velocidade do ventilador pode tornar a velocidade do ar no interior da incubadora ainda menos uniforme.

Em um incubatório europeu com incubadoras com prateleiras fixas e com várias etapas, a gerente não ficou satisfeita com a temperatura da casca do ovo e sua uniformidade. Ela percebeu que os ventiladores com hélice original não eram potentes o suficiente para direcionar o ar até o chão.

Nas máquinas experimentais, os ventiladores foram substituídos por ventiladores axiais mais potentes. Para a surpresa de todos, não foram observadas melhoras na qualidade dos pintos e na taxa de eclosão. Na verdade, os ventiladores mais potentes pioraram a situação: a máquina ficou muito fria no nível do chão e muito quente acima dele. Durante o experimento, a velocidade do ar nos dois nascedouros experimentais foi medida com um anemômetro de fio aquecido e a temperatura da casca foi medida com leitores de temperatura Tinytag. Os novos ventiladores aumentaram a velocidade do ar em uma média de 0,5 m/s. No entanto, a TSO média aumentou, movendo-se da parte inferior para a parte superior da máquina.

As áreas demarcadas com a TSO mostraram que, apesar da maior velocidade do ar, a TSO média foi mais elevada, com mais ovos na faixa acima de 102 F, que é onde os problemas de qualidade poderiam começar. No nascedouro, o ar nem sempre segue a direção desejada. O padrão do ambiente, o tamanho dos ovos e até o ângulo de giro podem afetar o fluxo de ar – o ar segue sempre o caminho mais fácil, onde há menos obstáculos, ou nenhum. Por outro lado, a resistência aumenta conforme a velocidade do ar sobe e esta relação não é uniforme. Portanto, o padrão do fluxo de ar em um nascedouro pode ser muito complicado. Quando tentamos mudar a ventilação no nascedouro, sempre devemos levar em conta as mudanças, verificando se a temperatura atual das cascas dos ovos apresenta alterações. Informações sobre a medição da temperatura da casca do ovo podem ser encontradas em **Incubatório da Aviagen - Como fazer Nº 6**.

Distribuição da TSO no dia 17 no nascedouro





BIOSSEGURANÇA₃

*Avaliação de desinfetantes alternativos
para ovos em incubação*

12

*Mantenha a biossegurança das
salas de preparação das vacinas*

91

*O seu smartphone é seguro para ser
levado ao interior do incubatório?*

102





O seu smartphone é seguro para ser levado ao interior do incubatório?

Existem muitos aplicativos de smartphone disponíveis para tornar o celular em uma ferramenta conveniente para o acompanhamento no incubatório.

No entanto, apesar de os smartphones serem aparelhos úteis, eles podem apresentar alguns riscos de biossegurança, se forem levados para o incubatório.

Um estudo recente realizado pelos especialistas da Aviagen® em incubatórios quantificou a contaminação bacteriana em 36 smartphones cujos proprietários foram solicitados (sem aviso prévio) a remover a capa do telefone e limpar as áreas da tela e da câmera do telefone - conforme mostrado na imagem. Os cotonetes foram levados para um laboratório, riscados em placas de ágar não seletivas e incubados durante a noite. Um técnico de laboratório contou as colônias em todas as placas. No total, 91% das placas desenvolveram algumas bactérias, levando até 2.000 UFC (unidades formadoras de colônias).

Não identificamos os organismos nesse estudo, mas eis algumas das bactérias que poderiam estar vivendo no seu telefone: *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* e *Pseudomonas*; todas elas são possíveis ameaças para a bem estar dos pintinhos dos pintos, pois são as principais causas para a onfalite e mortalidade na primeira semana.

É por esse motivo que algumas empresas fazem do incubatório uma "zona livre de celulares" enquanto outras permitem que o dispositivo seja levado para o seu interior após algum tipo de procedimento de desinfecção.

Se você levar seu celular para o incubatório, deverá realizar corretamente e sempre um processo de desinfecção. Os processos adequados incluem:

- **Fumigação com paraformaldeído - este é o processo mais eficaz. Infelizmente, o formaldeído não é autorizado em muitos países.**
- **Luz Ultravioleta de Alta Intensidade. Um estudo da Aviagen no Reino Unido mostrou que 10 minutos de exposição é suficiente para neutralizar 99,9% da carga bacteriana. A desvantagem é que as lâmpadas UV podem ser muito caras e precisam ser substituídas regularmente.**
- **Lenços desinfetantes - no estudo descrito acima, foi solicitado aos participantes que limpassem completamente os seus telefones com lenços de cloreto de amônio e com cotonetes, novamente, após alguns minutos. Limpar os telefones com lenços desinfetantes reduziu significativamente a carga bacteriana, veja o gráfico abaixo.**



Figura 1 Imagem mostrando áreas limpas em cada telefone



O seu smartphone é seguro para ser levado ao interior do incubatório? *Continuação*

Além da limpeza a seco e da desinfecção diárias, existem outras práticas cotidianas que ajudarão a reduzir a quantidade de bactérias que está à espreita no seu telefone, como:

- A capa do telefone nunca deve ser levada para o interior do incubatório, pois pode carregar bactérias e outros microrganismos. O ideal é usar uma capa de silicone ou outra semelhante que possa ser lavada; sempre remova a capa diariamente enquanto você limpar a seco e desinfetar o telefone.
- Evite levar o seu telefone ao banheiro – esta é uma ótima oportunidade para os microrganismos entrarem nele.

Esta dica é um guia para ajudar você a continuar usando seu smartphone e todos os aplicativos de avaliação dos incubatórios que estão disponíveis sem levar nenhuma bactéria perigosa para o incubatório.

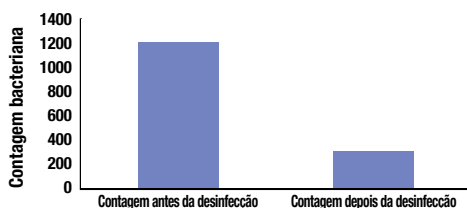
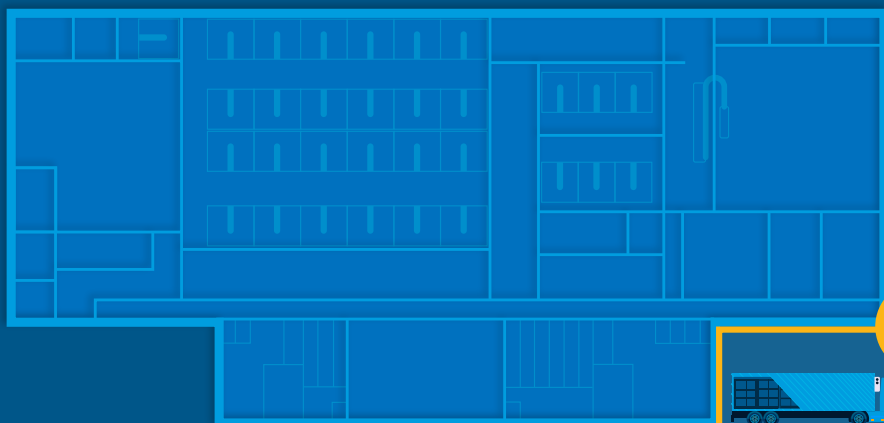


Gráfico 1 Carga bacteriana média em 36 telefones celulares limpos antes e depois da desinfecção. Antes da desinfecção, 91% dos telefones tinham bactérias presentes. Após a desinfecção, apenas 29% ainda tinham bactérias presentes.



TRANSPORTE DOS PINTOS

Condições de transporte de pintos **106**





Condições de transporte de pintos

Já foi confirmada a necessidade de condições ótimas de manuseio de ovos, incubação e processamento de pintos para permitir que o embrião se desenvolva normalmente e com boa saúde.

Essas necessidades são igualmente importantes depois que os pintos deixam o incubatório, até chegar no ambiente de aquecimento.

Durante a eclosão, em média, entre 10 e 12 % do peso corporal dos pintos vêm da gema residual, que fornece os pintos recém eclodidos com nutrientes e água até chegarem na granja. Isso é uma adaptação evolutiva lógica para os pintos precociais (que podem correr e explorar logo depois da eclosão). Eclodem durante várias horas, e o primeiro em fazê-lo deve se manter a salvo até que todos emergem e podem deixar o ninho.

Os pintos recém eclodidos, embora bem desenvolvidos na incubação, e fornecidos com suficientes nutrientes e água para sobreviver por 60 horas ou mais, ainda não conseguem controlar bem a temperatura corporal.

Essa habilidade é desenvolvida lentamente durante a primeira semana. As condições ambientais adequadas para que os pintos mantenham uma temperatura corporal ótima é provavelmente o aspecto mais importante para controlar ao gerar boas condições de transporte. A temperatura de cloaca ótima dos pintos sem alimentar é de 39,4 a 40,6 °C. Na secção sobre o processamento e armazenamento de pintos encontrará dicas mais atualizadas sobre a melhor maneira de medir a temperatura da cloaca.

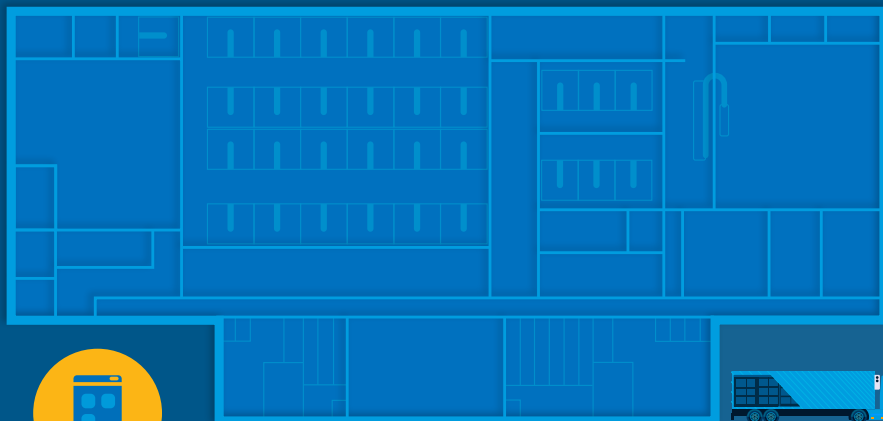
Os pintos viajam em grupos de populações pequenas de 20-80, dentro de caixas de plástico ou papelão. Portanto, não têm a capacidade de superar temperaturas desafiadoras com a modificação do comportamento, pelo menos no curto prazo. Com muito frio, os pintos ficam amontoados. Com muito calor se espalham e ficam ofegantes.

No entanto, não conseguem manter sequer as viagens curtas. Precisam que a temperatura do ar da caixa esteja perto dos 30 °C. O resfriamento pelo vento causado pela velocidade do ar relativa na sala circundante afetará o ponto estabelecido. Com ar quieto, a temperatura externa poderia ser até 6 ° mais baixa, mas com velocidades de ar altas, poderia ser apenas de 2 °C.

Se a temperatura se manter incorreta, isso terá um impacto na sobrevivência do pinto. Geralmente somos muito cautelosos com o superaquecimento. Se for grave, as consequências poderiam ser catastróficas. Alguns dos primeiros ensaios sobre alimentação no incubatório tiveram alta mortalidade porque não perceberam que os pintos alimentados produzem muito mais calor, e o veículo precisa de maior capacidade de resfriamento. Porém, ensaios recentes na Aviagen têm demonstrado que o mínimo resfriamento (temperatura da caixa de 24 °C), embora permita a sobrevivência a curto prazo, acabará prejudicando a habilidade dos pintos de controlar a temperatura corporal. Quando isso acontece, a mortalidade da primeira semana pode ser de mais do dobro. Um aumento equivalente na temperatura da caixa (até 36 °C) teve um impacto muito menor na mortalidade, com um aumento perto da metade.

O transporte dos pintos é a última parte do processo para fornecer as granjas de pintos de um dia de idade. Geralmente são surpreendentemente fortes, mas atingir a temperatura ambiente certa ajudará muito a melhorar a viabilidade precoce.





APLICATIVOS ÚTEIS

Uso do seu celular como ferramenta poderosa no seu incubatório **41**

O rendimento dos pintos em relação à perda de umidade **44**

Como aproveitar ao máximo os dados do seu incubatório. Uso de tabelas dinâmicas para impulsionar o manejo do incubatório **108**





Como aproveitar ao máximo os dados do seu incubatório. Uso de tabelas dinâmicas para impulsionar o manejo do incubatório

Quase todos os gerentes de incubatórios avaliam seus resultados através da coleta de dados de desempenho, como taxa de eclosão, eclosão de ovos férteis, perda de água, resíduos da eclosão, padrões de mortalidade, percentual de ovos impróprios e mortalidade na primeira semana de vida.

Entretanto, a melhor maneira de manter o controle e usar as informações para gerenciar o incubatório é a análise dos dados coletados como um todo, identificando como cada indicador-chave de desempenho (ICD) está funcionando e verificando como eles estão inter-relacionados. Não adianta coletar grandes quantidades de dados, se você não puder fazer bom uso deles. Manter os dados em folhas de papel armazenadas em gavetas não irá ajudar a impulsionar o seu ICD.

Atualmente, sendo a coleta de dados um componente rotineiro na produção de pintos de um dia de idade, existem muitas ferramentas sofisticadas disponíveis para controlar o ambiente do incubatório. Os registradores de dados podem coletar dados em tempo real, descrevendo (por exemplo), a temperatura, umidade ou CO₂ através de sensores remotos e da transmissão das informações para um computador em rede, um tablet ou até mesmo um telefone celular. No entanto, não importa o quanto a coleta de dados tenha se tornado mais fácil, as informações ainda precisam ser compactadas e usadas para correlacionar causa e efeito.

A melhor forma de compactar todos os dados coletados é colocando-os em um banco de dados ou em uma planilha de modo que todas as informações possam ser analisadas como um todo, observando mais atentamente os detalhes quando necessário.

Excel é um dos programas mais amplamente disponíveis para a análise de dados, e muitas pessoas que trabalham em incubatórios estarão familiarizadas com ele.

Embora nem todas as pessoas o utilizem, curiosamente, ele tem ferramentas de análise de dados sofisticadas e é capaz de lidar com conjuntos de dados muito extensos. Portanto, ele pode fornecer informações valiosas para melhorar o ICD de um incubatório.

Evite produzir folhas de relatório diário, por serem difíceis de analisar. A melhor forma é consolidar os dados e usar as tabelas dinâmicas para controlar o processo e o ICD. **(Figura 1).**

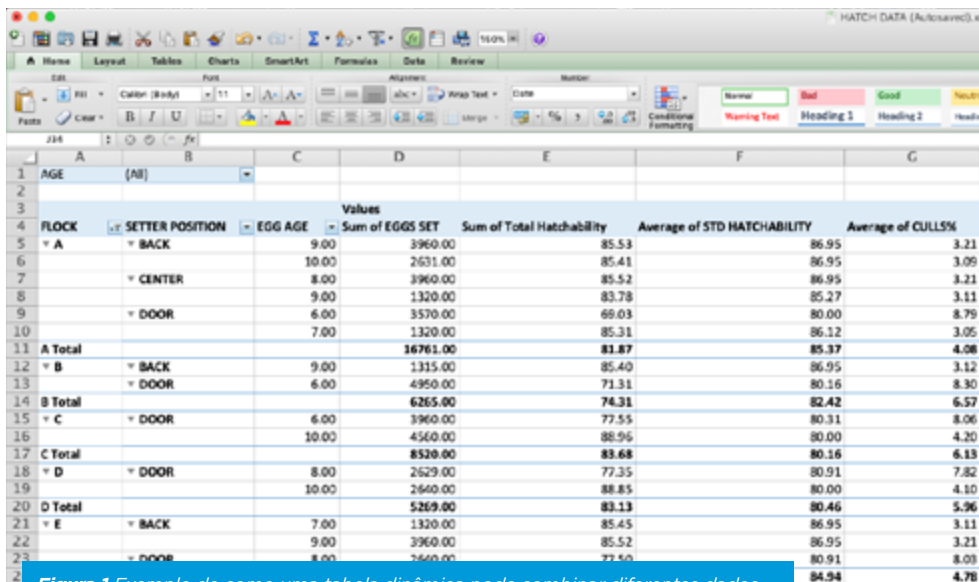
As tabelas dinâmicas permitem que o usuário crie qualquer tipo de relatório necessário para avaliar diferentes ICDs, registradores de dados ou de máquinas em uma única tela. Além disso, eles são facilmente utilizáveis por qualquer usuário do Excel, exigindo apenas um pouco de prática.

A etapa mais importante é garantir que os dados sejam organizados de acordo com um layout do banco de dados, conforme exibido na Figura 2 (organizados em colunas com nomenclatura coerente, dados dentro de limites aceitáveis, informações adequadas e sem erros).

Uma vez configuradas da forma desejada, as tabelas dinâmicas podem ser usadas para gerar gráficos dinâmicos que podem ser atualizados sempre que a tabela dinâmica for executada. Elas podem mostrar os dados durante várias estações do ano, permitindo que o gerente avalie tendências que podem ser muito úteis para solucionar problemas, permitindo que o gerente compare diferentes bancos de dados de nascedouros/incubadoras, máquinas individuais, bem como a variação sazonal da incubadora, que pode afetar o desempenho do incubatório.

Assim que a gestão de desempenho orientado por dados for executada, é possível definir metas, observar os dados como um todo, monitorar o desempenho, analisar as tendências e diferenças, além de implantar melhorias em determinados aspectos que influenciam o desempenho do incubatório.

Como aproveitar ao máximo os dados do seu incubatório. Uso de tabelas dinâmicas para impulsionar o manejo do incubatório *Continuação*



AGE	SETTER POSITION	EGG AGE	Sum of EGGS SET	Sum of Total Hatchability	Average of STD HATCHABILITY	Average of CULLS%
A	BACK	9.00	3960.00	85.53	86.95	3.21
A	DOOR	10.00	2631.00	85.41	86.95	3.09
A	CENTER	8.00	3960.00	85.52	86.95	3.21
A	DOOR	9.00	1320.00	83.78	85.27	3.11
A	DOOR	6.00	3570.00	69.03	80.00	8.79
A	DOOR	7.00	1320.00	85.31	86.12	3.05
A Total			16761.00	81.87	85.37	4.08
B	BACK	9.00	1315.00	85.40	86.95	3.12
B	DOOR	6.00	4950.00	71.31	80.16	8.30
B Total			6265.00	74.31	82.42	6.57
C	DOOR	6.00	3960.00	77.55	80.31	8.06
C	DOOR	10.00	4560.00	88.96	80.00	4.20
C Total			8520.00	83.68	80.16	6.13
D	DOOR	8.00	2629.00	77.35	80.91	7.82
D	DOOR	10.00	2660.00	88.85	80.00	4.10
D Total			5289.00	83.13	80.46	5.96
E	BACK	7.00	1320.00	85.45	86.95	3.11
E	DOOR	9.00	3960.00	85.52	86.95	3.12
E	DOOR	8.00	2660.00	77.50	80.91	8.03
E Total			8494.00	84.54	84.78	4.78

Figura 1 Exemplo de como uma tabela dinâmica pode combinar diferentes dados.

HATCH DATA (Hatchery.xlsx)												
File Home Layout Tables Charts Data Tools Formulas Data Review View												
Font Paragraph Styles Layout References												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												
Name												

Figura 1 Exemplo de layout de uma boa base de dados para o Excel.



Aviso de privacidade: A Aviagen® coleta dados para comunicar e fornecer informações sobre nossos produtos e nossas atividades comerciais de forma eficaz. Estes dados podem incluir seu endereço de e-mail, nome, endereço comercial e número de telefone. Para ler nosso aviso de privacidade na íntegra, acesse Aviagen.com.

A Aviagen e o logotipo da Aviagen são marcas registradas da Aviagen nos EUA e em outros países. Todas as outras marcas são registradas por seus respectivos proprietários.

© 2025 Aviagen.