

# Frasman y S

**Manual de  
Manejo**

2014



**ROSS**  
An Aviagen Brand

## Sobre este Manual

O objetivo deste manual é contribuir com os clientes da Aviagen® para melhorar o rendimento de seus frangos de corte. Este manual não pretende fornecer informações definitivas sobre todos os aspectos do manejo de frangos, mas chamar a atenção para questões importantes que, se negligenciadas, podem afetar o desempenho das aves. Os objetivos de manejo apresentados neste Manual visam à manutenção da saúde e bem-estar das aves, atingir um bom rendimento no frango vivo e no processamento e abate.

As informações apresentadas combinam dados obtidos em trabalhos internos, trabalhos científicos publicados, experiência e especialização prática das equipes de Transferência Técnica e Serviços Técnicos da Aviagen. Entretanto, a orientação aqui contida não oferece proteção integral contra variações de rendimento que podem ocorrer por vários motivos. A Aviagen, portanto, não assume qualquer responsabilidade pelas consequências do uso destas informações no manejo dos frangos de corte.

## Serviços Técnicos

Para mais informações sobre manejo de frangos de corte, favor contatar a Gerência de Serviços Técnicos da Aviagen em sua localidade ou acessar [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com).

## Como Usar este Manual

### Como encontrar um tema

No lado direito deste manual encontram-se indicadores de cor azul que mostram ao leitor como encontrar seções e assuntos de seu particular interesse.

O Índice mostra o título e o número da página de cada seção e subseção.

No final do Manual encontra-se o Índice Remissivo, em ordem alfabética.

### Pontos-chave e informações úteis



Procure este símbolo para localizar os **Pontos-Chave** que enfatizam importantes aspectos de produção e importantes procedimentos de manejo



Procure este símbolo para **Informações Úteis** sobre assuntos específicos neste Manual. Estes documentos podem ser encontrados no site [Aviagen.com](http://www.aviagen.com), em determinadas línguas.

### Material complementar

O Manual contém os objetivos de desempenho que podem ser alcançados mediante bom controle de manejo, nutrição, ambiência e saúde. Há também especificações nutricionais. Todas as informações técnicas e de manejo podem ser encontradas no site [Aviagen.com](http://www.aviagen.com), mediante contato com seu representante técnico local da empresa ou por e-mail, para [info@aviagen.com](mailto:info@aviagen.com).

## Índice

5	Introdução
7	Manejo
	<b>Seção 1 – Manejo de Pintinhos</b>
11	Objetivo
11	Princípios
11	Introdução
11	Qualidade dos Pintinhos e Rendimento de Frangos de Corte
14	Manejo de Pintinhos
	<b>Seção 2 – Fornecimento de Ração e Água</b>
23	Objetivo
23	Princípios
23	Nutrição de Frangos de Corte
24	Fornecimento de Nutrientes
25	Programa de Alimentação
26	Forma e Qualidade Física da Ração
28	Teste da Qualidade Física da Ração
29	Alimentação com Grãos Integrais
30	Alimentação sob Condições Ambientais de Calor
31	Ambiente
31	Qualidade da Cama
32	Sistemas de Consumo de Água
35	Sistemas de Alimentação
	<b>Seção 3 – Nutrição de Frangos de Corte</b>
37	Objetivo
37	Princípios
38	Fornecimento de Nutrientes
40	Macrominerais
42	Microminerais e Vitaminas
42	Aditivos de Ração Não Nutritivos
43	Especificações de Dieta para Frangos de Corte
44	Elaboração de Programas de Alimentação de Frangos de Corte
45	Qualidade da Ração
47	Fabricação e Forma Física da Ração
48	Alimentação com Grãos Integrais
49	Alimentação sob Condições Ambientais de Calor
50	Qualidade da Cama
51	Bem-Estar e Ambiente
	<b>Seção 4 – Saúde e Biossegurança</b>
53	Objetivo
53	Princípios
53	Saúde e Biossegurança das Aves
53	Biossegurança
62	Diminuição do Risco de Doenças
64	Investigação sobre Doenças
67	Reconhecimento da Doenças

**Seção 5 – Galpões e Ambiente**

- 69 Objetivo
- 69 Princípios
- 69 Ar
- 70 Água
- 70 Temperatura
- 70 Aquecimento
- 70 Galpões e Sistemas de Ventilação
- 86 Iluminação para Frangos de Corte
- 92 Manejo da Cama
- 94 Densidade do Lote

**Seção 6 – Monitoramento do Peso e Uniformidade**

- 95 Objetivo
- 95 Princípios
- 95 Previsibilidade do Peso Vivo
- 96 Pesagem Manual
- 97 Sistemas de Pesagem Automática
- 98 Dados de Pesagem Inconsistentes
- 98 Uniformidade do Lote (CV%)
- 101 Criação Separada por Sexo

**Seção 7 – Manejo de Pré-Abate**

- 103 Objetivo
- 103 Princípios
- 103 Preparação para a Apanha
- 105 Apanha
- 108 Transporte
- 108 Entrega

**Apêndices**

- 109 Apêndice 1 – Registros de Produção
- 111 Apêndice 2 – Tabelas de Conversão
- 114 Apêndice 3 – Parâmetros-Chave de Rendimento
- 117 Apêndice 4 - Sexagem pelas Penas
- 118 Apêndice 5 – Solução de Problemas
- 120 Apêndice 6 – Taxas e Cálculos de Ventilação

**Índice Remissivo – Palavras-Chave**

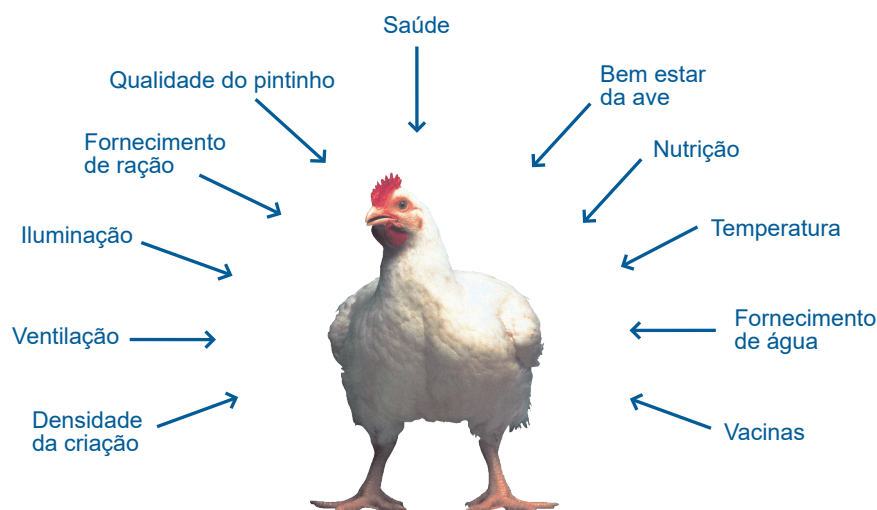
- 123 Palavras-Chave

## Introdução

A Aviagen produz uma série de aves aptas para diferentes setores da indústria avícola, permitindo assim aos seus clientes selecionar a ave que melhor atenda às necessidades de suas operações. Todos os produtos da Aviagen são selecionados para uma série de características equilibradas tanto em matrizes como em frangos de corte. Essa abordagem assegura que as aves sejam capazes de atingir os mais elevados padrões de desempenho em uma grande variedade de ambientes. Características de importância comercial tais como: taxa de crescimento, índice de conversão alimentar (C.A), viabilidade e rendimento de carne são consistentemente melhoradas mediante avanço genético contínuo e através do bem-estar das aves, boa formação do aparelho locomotor, capacidade cardiovascular e robustez.

A obtenção do potencial genético inerente às aves depende de atenção total e correta a todos os fatores apresentados na figura abaixo. Todos estes elementos são interdependentes: se algum estiver abaixo de um nível considerado ótimo, o resultado dos frangos de corte, em geral, sofrerá impacto negativo.

**Figura 1:** Fatores que afetam o crescimento e a qualidade dos frangos de corte.



A equipe de Transferência Técnica da Aviagen projetou este Manual tendo em mente os seguintes princípios:

- Consideração do bem-estar da ave a todo instante.
- Entendimento dos elementos da cadeia de produção e das fases de transição entre eles.
- Atenção à qualidade do produto final no decorrer de todo o processo.
- Necessidade de observar mudanças no comportamento das aves e em seu ambiente.
- Respostas de manejo apropriadas às exigências das aves, em constante modificação.

Não há dois aviários de frangos de corte iguais - e cada lote de frangos será diferente quanto ao manejo necessário para atender às suas exigências. Para garantir o ótimo desempenho do lote, o responsável pela granja deve entender as necessidades das aves, aplicando um manejo adequado, como descrito neste manual.

## Questões Econômicas e Comerciais

As questões econômicas e comerciais continuam a influenciar a maneira pela qual o manejo de frangos de corte é conduzido, incluindo:

- Demanda crescente dos consumidores por produtos de qualidade, segurança alimentar e alto nível em bem-estar animal.
- A necessidade de lotes de frangos que possam ser criados segundo especificações cada vez mais previsíveis e pré-definidas.
- A necessidade de minimizar a variabilidade dentro dos lotes e, conseqüentemente, a variabilidade do produto final.
- Utilização plena do potencial genético disponível na ave para conversão alimentar, taxa de crescimento e rendimento de carne.
- Minimizar as doenças evitáveis, tais como ascite e problemas de locomoção.

As exigências dos clientes dentro de um abatedouro é um elemento chave para o exitoso manejo de frangos de corte. Os requerimentos de um abatedouro variam dependendo da combinação de produtos por ele vendidos e sua necessidade de atender a rígidas especificações de peso, tanto em termos de peso standard como de variação de peso e qualidade das aves. Qualquer desvio em relação a essas especificações resulta em custos. O custo benefício deve portanto, ser avaliado. Por exemplo, a criação separada por sexo e o monitoramento rigoroso do crescimento das aves resulta em benefícios no processamento, mas acrescenta custos à produção.

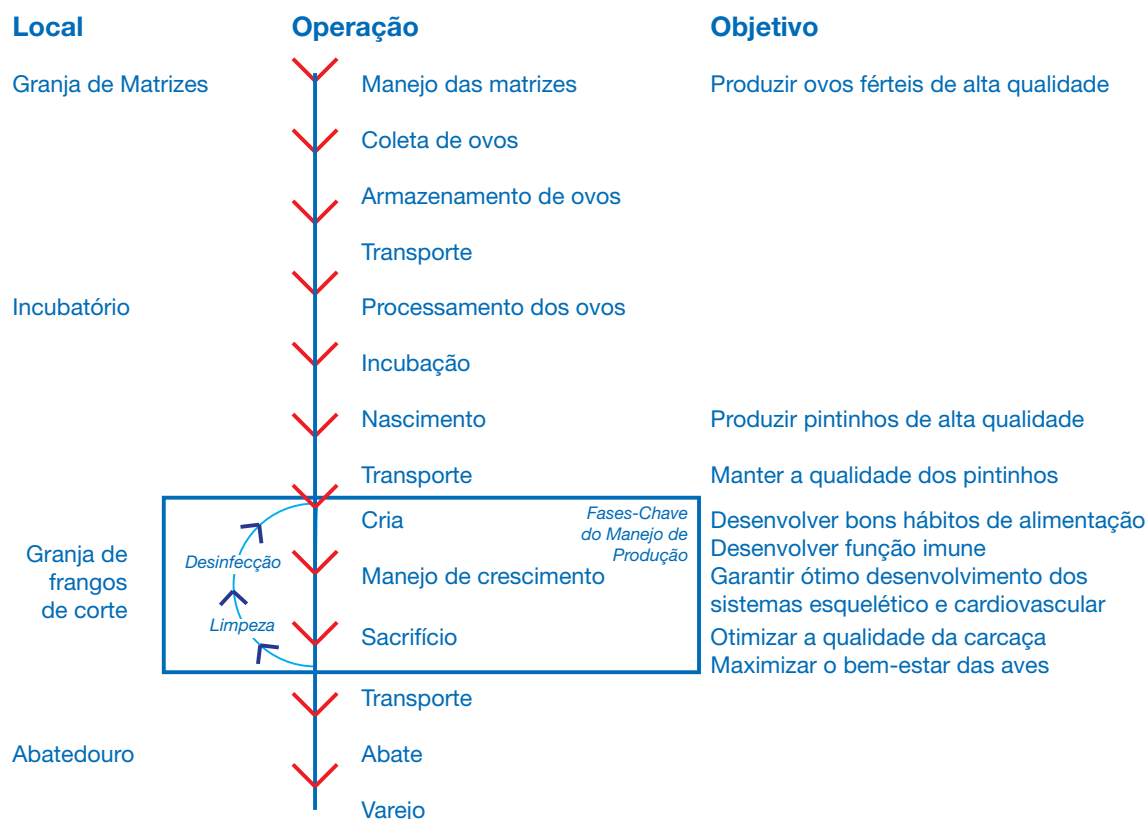
O bem-estar de frangos de corte é sinônimo de bom resultado comercial. Aves bem cuidadas atingirão mais rapidamente os pesos de abate e se mostrarão menos propensas à perdas no abatedouro.

Análises de dados de produtores de frangos, feitas pela Aviagen, têm demonstrado consistentemente que o aumento da densidade da criação ou redução do tempo entre os lotes resulta em ganho de peso médio diário mais baixo e pior conversão alimentar. Assim, embora possa parecer financeiramente atraente aumentar o número de aves no sistema de produção, o impacto dessas mudanças precisa ser bem avaliado, levando-se em conta a redução do crescimento, resultados mais variáveis, custos de ração mais elevados e menor rendimento de carcaça no abatedouro.

### Produção de Frangos de Corte

A fase de crescimento dos frangos de corte é apenas uma parte de todo o processo integrado de produção de carne, o qual compreende granjas de matrizes, incubatórios, unidades de crescimento de frangos de corte, abatedouros, varejistas e consumidores.

**Figura 2:** Produção de carne de frango de boa qualidade - o processo total.



O objetivo do responsável pelo manejo de frangos de corte é alcançar o resultado exigido para o lote em termos de bem-estar das aves, peso vivo, conversão alimentar, uniformidade e rendimento de carne, dentro das limitações econômicas impostas. A produção de frangos é um processo sequencial, no qual o resultado final depende do sucesso obtido em cada etapa. Para se atingir o máximo resultado, cada etapa deve ser avaliada de maneira crítica efetuando as melhorias, sempre que necessário.

A complexidade da produção de frangos de corte significa que os responsáveis pelas aves devem ter uma compreensão clara dos fatores que afetam todo o processo de produção, bem como daqueles que influenciam diretamente o manejo das aves na granja. Podem ser necessárias mudanças no incubatório, durante o transporte ou no abatedouro. No âmbito da produção de frangos de corte há várias etapas de desenvolvimento à medida que as aves passam do incubatório para granja e, depois, para o abatedouro.

Entre cada uma dessas etapas do processo de produção existe uma fase de transição - e as transições devem ocorrer com o mínimo de estresse para as aves. As transições-chave para o produtor de frangos de corte são elencadas a seguir:

- Nascimento de pintinhos.
- Retirada, armazenagem e transporte dos pintinhos.
- Desenvolvimento de bons hábitos alimentares no pintinho jovem.
- Mudança dos sistemas suplementares de alimentação e bebedouro para o sistema principal.
- Apanha e transporte dos frangos de corte para abate.



- **A produção na granja é uma etapa em meio a um processo complexo.**
- **Todas estas etapas e as transições entre elas devem ser cuidadosamente consideradas e geridas, caso o objetivo seja produzir aves de qualidade.**
- **A atenção aos detalhes é fundamental.**

### Manejo

A importância do manejo para o bem-estar, desempenho e rentabilidade de frangos de corte nunca pode ser subestimada. O bom responsável pela granja será capaz de identificar e responder aos problemas rapidamente.

O responsável pela granja deve interpretar e colocar em prática as melhores recomendações feitas neste Manual, usando-as em conjunto com sua competência profissional, conhecimento prático, habilidades e capacidade de atender às necessidades das aves.

O manejo é resultado da interação humana positiva com os frangos de corte e seu ambiente (senso de lote). O responsável pela granja tem que estar constantemente “em sintonia” com as aves do lote, atento a elas e a seu ambiente, e, para tanto, as características comportamentais das aves e as condições dentro do aviário devem ser observadas constantemente. Esse monitoramento é feito através de um processo contínuo de utilização dos sentidos do responsável pela granja (**Figura 3**).

**Figura 3:** Manejo – utilização de todos os sentidos para monitorar o lote.

### Audição

Prestar atenção aos sons emitidos pelas aves e a sua respiração, assim como aos sons mecânicos dos ventiladores e helicoides para transporte de ração.

### Visão

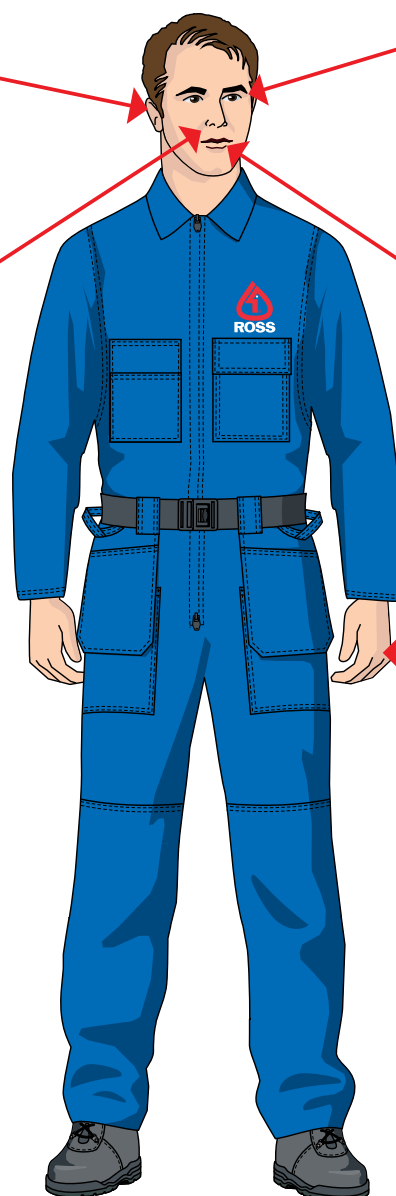
Observar o comportamento das aves, distribuição no aviário e número de aves se alimentando, bebendo e em repouso. Observar o ambiente, como poeira no ar e qualidade da cama. Observar a saúde e atitude das aves, tais como postura, estado de alerta, olhos e marcha.

### Olfato

Atentar para cheiros no ambiente, tais como os de amônia. O ar está pesado e mal-cheiroso?

### Paladar

Qualidade da água e da ração.



### Tato

Pegar as aves para avaliar as condições gerais. Sentir a passagem de ar através da pele. Existe corrente de ar? Como está a temperatura do aviário?

## Manejo Prático

Quando apenas os registros da granja são monitorados (crescimento, consumo de ração, etc.), sinais importantes relacionados às aves e a seu ambiente são ignorados. Usando todos os sentidos, o responsável pela granja deve desenvolver um senso de conscientização a respeito do ambiente, experiências das aves e entendimento de quais são as características de comportamento normal. Estas informações devem ser analisadas constantemente (junto com os registros da granja) para que eventuais problemas nas condições das aves e/ou do ambiente sejam rapidamente identificadas e corrigidas.

O peso corporal e as metas de conversão alimentar em uma determinada idade são normalmente os mesmos para todo o lote, embora cada lote, individualmente, tenha exigências de manejo ligeiramente diferentes para atingir as metas. Para entender as exigências individuais de manejo de um lote e conseguir responder a cada lote de maneira apropriada, o responsável pela granja deve saber e sentir o que é normal para cada um deles.

O ambiente e o comportamento do lote devem ser observados em diferentes períodos do dia pela mesma pessoa. Essa observação deve ser feita a qualquer momento durante as atividades de manejo diário no aviário, mas é importante que sejam feitas inspeções detalhadas para monitorar o comportamento do lote.

Antes de entrar no aviário é preciso se inteirar da hora e das condições climáticas do ambiente, pois isso ajuda a prever como os ventiladores, aquecedores, painel evaporativo e entradas devem estar funcionando se comparados aos set points dos sistemas.



Ao entrar no aviário, deve-se abrir a porta aos poucos. Ao entrar, pergunte a si mesmo:

**Há pouca, nenhuma ou muita resistência para abertura da porta do aviário?** Isso indicará como está a pressão de ar dentro do aviário e refletirá o ambiente de ventilação, como por exemplo, as aberturas de entrada de ar e funcionamento dos exaustores.

Entre devagar no aviário e pare até que as aves se acostumem à sua presença. Enquanto isso, utilize continuamente todos os seus sentidos para avaliar a condição do lote: **OLHE, ESCUTE, CHEIRE E SINTA.**

### **OLHE:**

- **A distribuição das aves em toda a área do piso.** Existem áreas específicas que são evitadas, sugerindo algum problema ambiental (corrente de ar, frio, iluminação)?
- **Respiração das aves.** As aves estão ofegantes? A condição é específica em uma área do aviário, sugerindo problema de fluxo de ar ou de temperatura?
- **Comportamento das aves – alimentação, consumo de água e descanso.** Normalmente a distribuição das aves por estes três aspectos será equilibrada.
- **Número de exaustores em funcionamento, posição das entradas de ar e os aquecedores estão funcionando?** As campânulas ligam assim que os exaustores desligam ou ambos funcionam ao mesmo tempo (os set points precisam ser ajustados)?
- **Painel evaporativo.** Dependendo dos pontos de referência, a área do painel evaporativo está molhada, seca ou ambos? A bomba de água está funcionando e distribuindo água igualmente por todo o painel?
- **Condição da cama.** As áreas estão cobertas de “cascão” devido a vazamento dos bebedouros ou excesso de água do painel evaporativo? Está entrando ar frio ao nível do piso do aviário?
- **Comedouros e bebedouros.** Estão na altura certa? Há ração nos comedouros? Os bebedouros estão vazando? Como está a qualidade da ração?

### **ESCUTE:**

- **As aves.** As aves estão espirrando ou com ruídos respiratórios diferentes? Como são os sons que elas produzem? Muitas vezes o melhor é fazer isso no fim do dia, quando o barulho de ventilação, etc. é menor. Como é o barulho das aves em comparação com o de visitas anteriores? É reação a vacinação? Estão relacionados com um ambiente empoeirado ou ruim?
- **Aos comedouros.** Os dispositivos mecânicos estão em constante funcionamento? Há acúmulo de ração nos comedouros ou nos pratos?
- **Aos exaustores.** Os rolamentos dos exaustores são barulhentos? As pás dos exaustores soam como se estivessem soltas? Manutenção de rotina pode evitar problemas ambientais relacionados à qualidade do ar abaixo do nível ótimo.

### **SINTA:**

- **O ar.** Como você sente o ar no rosto? Úmido (abafado), frio, quente, passando rapidamente, sem velocidade? Qualquer destas sensações, isoladamente ou combinada, pode indicar problemas ambientais, tais como ventilação mínima insuficiente.
- **Qualidade física da ração.** A ração triturada é muito empoeirada? Os “pellets” quebram com muita facilidade nas mãos e no comedouro?
- **Condição da cama.** Pegue-a para sentir a sua condição. Se grudar quando comprimida (sem se separar), é sinal de excesso de umidade, o que sugere ventilação inadequada.

### **CHEIRE:**

- **A ração.** Qual é o cheiro da ração? O cheiro é de ração fresca ou mofada?
- **O ambiente.** Qual é o cheiro do ambiente? Sente cheiro de amônia?

Depois de entrar no aviário e observar o lote e o ambiente, percorra todo o aviário devagar, avaliando os pontos acima descritos. Percorrer todo o aviário é importante para garantir que seja mínima a variação no ambiente e no comportamento das aves em toda a sua extensão - e não apenas na área onde você está. A medida que percorre o aviário, abaixe-se até a altura das aves e pegue aquelas que não se afastam de você. Será que estão doentes? Quantas serão as aves afetadas? Avalie a maneira do lote se movimentar em sua frente e atrás de você. As aves se movimentam para preencher o espaço vazio deixado quando você anda?

Frequentemente pare, pegue as aves e avalie-as individualmente nos seguintes aspectos:

- Os **olhos** devem ser claros, sem sinais de irritação.
- A **pele** não deve ter manchas nem marcas de arranhões ou queimaduras de jarretes.
- O **peito** não deve ter manchas nem bolhas.
- A **plumagem** deve ser limpa, sem penas se projetadas para fora.
- **Boa formação do aparelho locomotor.** Como é o andar das aves?
- Os **pés e jarretes** devem ser limpos, sem sinais de irritação.
- A **cloaca** deve estar limpa, sem sinais de diarreia.
- O **bico e a língua** não devem ter secreção nasal (ou ração grudada no bico) nem sinais de descoloração na língua.
- O **papo.** As aves estão se alimentando? Notou se há resíduos da cama no papo? O papo está muito duro ou muito mole? Isto serve para indicar disponibilidade de água.
- **A atitude e o estado de alerta em geral.**

Estas observações ajudarão a formar um quadro individual para cada lote/ aviário, lembrando sempre que não existem dois lotes ou dois alojamentos iguais!

Compare estas informações com os registros atuais da granja. As aves estão atingindo as metas estabelecidas? Se existir alguma irregularidade, deve ser investigada e um plano de ação deve ser traçado para enfrentar eventuais problemas.

A combinação destas observações "in loco" com o conhecimento, experiência e habilidades na criação de aves que o responsável pela granja possui resultará na formação de um técnico com qualidades pessoais tais como paciência, dedicação e empatia no trato com as aves. O bom manejo não só garante que as aves gozem das "cinco liberdades em bem-estar animal" (**Figura 4**), como também assegura eficiência e rentabilidade.

**Figura 4:** As cinco liberdades em bem-estar animal.

### ***As cinco liberdades em bem-estar animal.***

- ***Estar livre de fome e sede.***
- ***Estar livre de desconforto.***
- ***Estar livre de dor, ferimentos e doenças.***
- ***Estar livre para manifestar um comportamento normal.***
- ***Estar livre de medo e angústia.***



## Seção 1: Manejo de Pintinhos

### Objetivo

Propiciar o desenvolvimento precoce de comportamento alimentar e de consumo de água, o que possibilita atingir a meta do perfil de peso corporal com o máximo de uniformidade e bem-estar.

### Princípios

Os pintinhos devem ser entregues nas granjas de frangos de corte o mais rápido possível após o nascimento, sendo alimentados imediatamente. Deve-se proporcionar a eles o ambiente e as condições adequadas, que atendam a todas as suas exigências nutricionais e fisiológicas. Assim, promove-se o desenvolvimento precoce de um comportamento alimentar e de consumo de água, otimizando o desenvolvimento dos intestinos, órgãos e esqueleto para apoiar o ganho de peso corporal durante todo o período de crescimento.

### Introdução

Durante os 10 primeiros dias de vida dos pintinhos, seu ambiente muda da incubadora para o aviário de frangos de corte, havendo também mudanças significativas na maneira e no local onde os pintinhos recebem seus nutrientes.

Nos estágios finais da incubação e logo após o nascimento, o pintinho recebe todos os seus nutrientes da gema do ovo. Uma vez instalados na granja, os pintinhos têm de buscar nutrientes na ração, sob forma farelada ou mini-peletizada, em um sistema de alimentação automatizado e sobre o papel na cama do aviário. O ambiente inicial (temperatura, umidade relativa, cama, acesso a ração e água) deve tornar essa transição a mais rápida e fácil possível, para que os pintinhos possam criar comportamentos saudáveis de alimentação e consumo de água. Enquanto recém nascido, a gema residual garante a ele uma carga protetora de anticorpos e nutrientes até que ele disponha de uma fonte de alimento. Se a ave recebe alimento prontamente ao eclodir, o crescimento começará imediatamente e a gema residual se mobilizará logo que a ração entrar no intestino, dando ao pintinho um impulso útil para seu crescimento. Se a ração não for administrada imediatamente após a saída do ovo, o pintinho terá de retirar os nutrientes da gema residual, retardando, assim, seu crescimento. Os lotes em que alguns pintinhos não começam a se alimentar em 1, 2 ou 3 dias serão desiguais e o peso médio do lote no processamento cairá significativamente. As deficiências no início do manejo ou no ambiente inicial farão cair os resultados correntes e finais do lote.

Como meta, se todo o lote enfrentou bem a transição da incubadora para o aviário de frangos de corte, e presumindo que não exista fatores ambientais ou nutricionais impedindo o crescimento -, o peso corporal de 7 dias deve ser pelo menos 4 vezes maior do que o de um pintinho de um dia.



#### **Informações Disponíveis**

*Poster Aviagen: As Primeiras 24 Horas*  
*Informe Técnico Ross: Manejo de Frangos de Corte Criados para Abate com Pouco Peso*

### Qualidade dos Pintinhos e Rendimento de Frangos de Corte

O resultado final e a rentabilidade de frangos de corte dependem de atenção aos detalhes durante todo o processo produtivo, o que envolve matrizes bem cuidadas, práticas cuidadosas de incubação e entrega eficiente de pintinhos de boa qualidade e uniformidade.

A qualidade dos pintinhos resulta da interação entre manejo, saúde e nutrição de matrizes e gestão de incubação. Um pintinho de boa qualidade, se submetido a um manejo correto, fornece boa base para futuros resultados de frangos de corte.

## Alojamento

A data e hora de entrega esperadas, assim como o número de pintinhos, devem ser previamente combinados com o fornecedor. Assim, assegura-se que o ambiente de cria estará pronto e que os pintinhos serão descarregados e acomodados no local o mais rapidamente possível. Manejo

O alojamento de lotes de frangos de corte deve ser planejado para reduzir ao mínimo as diferenças de idade e/ou estado de imunidade dos lotes de matrizes. Isso também minimizará a variação nos pesos vivos finais dos frangos de corte. O ideal é ter apenas uma idade de origem de matrizes para formar um lote ou um aviário de frangos. Se for inevitável a mistura de lotes, devem ser mantidos juntos os lotes com idade de matrizes semelhante. Deve-se evitar misturar pintinhos de lotes de matrizes com menos de 30 semanas de idade com outros lotes de matrizes com mais de 40 semanas de idade.

A vacinação das matrizes maximiza a proteção da prole via anticorpos maternos e tem êxito na proteção de frangos contra doenças que comprometem os resultados (tais como doenças infecciosas da bursa, anemia viral e reovírus). Conhecer o programa de vacinação do lote de matrizes de origem permite entender a condição inicial de saúde do lote de frangos de corte.

O sistema de incubação/nascimento e de transporte deve assegurar que:

- Sejam dadas as vacinas certas a todos os pintinhos, na dosagem e maneira corretas. Só devem ser contratados para esse trabalho pessoas bem treinadas, usando equipamento corretos.
- Os pintinhos sejam mantidos em uma área escurecida, em ambiente corretamente controlado para que se acalmem antes do transporte.
- Os pintinhos sejam carregados usando caixas e levados para veículos pré-condicionados com ambiente controlado (**Figura 5**), para o transporte até a granja de frangos de corte (**Quadro 1**).
- Os pintinhos cheguem à granja no tempo certo para que tenham acesso a ração o mais rápido possível, após o nascimento.

**Figura 5:** Veículos típicos de entrega de pintinhos com ambiente controlado.



**Quadro 1:** Resumo das condições ótimas – alojamento e transporte de pintinhos.

Temperatura	22 a 28°C*
Umidade	Mínimo de 50% UR**
Circulação de ar	0,71 m <sup>3</sup> /min (25 pcm) por 1000 pintinhos

OBS: UR significa umidade relativa. PCM significa pés cúbicos por minuto.

\*As condições na área de espera dos pintinhos ou no veículo de transporte devem ser ajustadas segundo a real temperatura dos pintinhos. A temperatura da cloaca dos pintinhos deve estar entre 39,4 e 40,5°C. Alternativamente, a temperatura e a umidade entre os pintinhos deve ser monitorada, tomando-se o **Quadro 2** como orientação. Essas condições na área de espera ou no veículo de transporte devem proporcionar uma temperatura de 30-35°C e UR de 70-80% entre os pintinhos. É mais importante medir a temperatura da cloaca dos pintinhos (ou a temperatura e a UR recomendadas entre os pintinhos) do que simplesmente seguir as recomendações para ambientação no veículo de transporte, uma vez que essas recomendações podem variar de um fabricante para outro. Não é incomum encontrar dispositivos de registro de dados e outros dispositivos de medição de temperatura e umidade que mostram que as condições recomendadas foram alcançadas, embora a temperatura corporal dos pintinhos ainda não esteja na escala recomendada. Quando isso ocorre, é preciso tomar medidas corretivas para assegurar que se chegue à temperatura corporal correta dos pintinhos.

\*\*É preciso garantir que exista umidade durante o transporte de longa duração, no inverno, quando os aquecedores funcionam por longos períodos ou quando o ar fica seco.

## Qualidade dos Pintinhos

Um pintinho de boa qualidade (**Figura 6**) deve estar limpo após o nascimento, ficar em pé com firmeza, e caminhar bem, estando alerta e ativo. Deve estar livre de deformidades e com o saco vitelino totalmente retraído e umbigo cicatrizado. Deve emitir sons que reflitam satisfação.

**Figura 6:** Exemplo de pintinhos de boa qualidade



- Se um pintinho de boa qualidade receber nutrição adequada e bom manejo de criação durante os 7 primeiros dias de vida, a mortalidade deverá ser inferior a 0,7% e o objetivo do peso vivo em uma determinada idade deverá ser atingido uniformemente.
- Se a qualidade do pintinho for inferior a desejada, o criador deve dar “feedback” imediato ao incubatório sobre a natureza exata do problema.
- Se as condições de nascimento do pintinho no incubatório durante o transporte para a granja ou durante a cria não forem corretas, o problema de qualidade do pintinho se agravará.

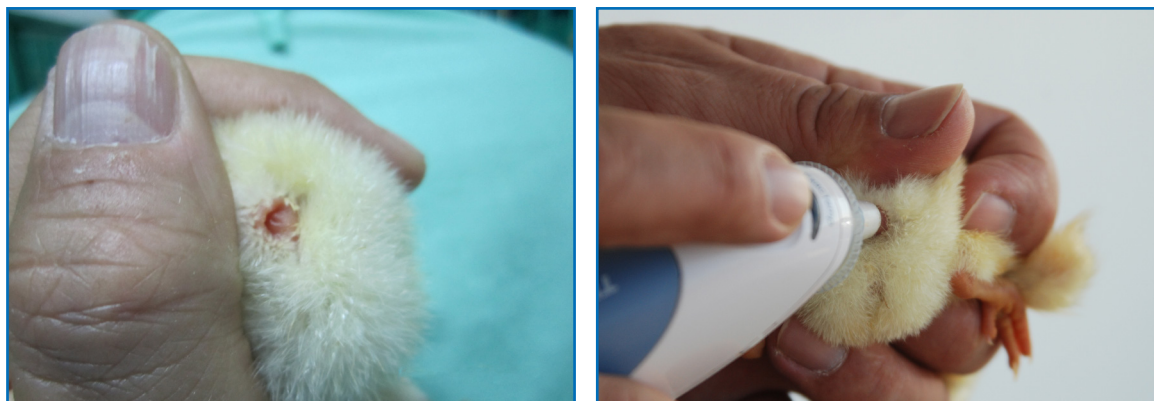
## Temperatura da Cloaca do Pintinho

Para se atingir o melhor desempenho inicial e final dos frangos de corte, é crucial manter a temperatura corporal dos pintinhos em nível ótimo durante o processo e enquanto mantidos no incubatório, durante o transporte para a granja e durante os 4 a 5 dias de criação na granja. As temperaturas corporais corretas dos pintinhos normalmente serão atingidas mantendo-se as condições ambientais dentro das escalas apresentadas nos **Quadros 1, 2 e 3**. Entretanto, quaisquer temperaturas, umidade e velocidade do ar no ambiente recomendadas por esta ou qualquer outra publicação são apenas orientações. A única condição ambiental realmente correta é aquela em que os três fatores se juntam corretamente para propiciar uma temperatura corporal ideal para os pintinhos nos primeiros 4 a 5 dias após o nascimento, ou seja, 39,4 a 40,5°C, medida por um termômetro da marca Braun Thermoscan® introduzido na cloaca do pintinho.

A temperatura da cloaca deve ser medida em pelo menos 5 pintinhos provenientes de pelo menos 3 locais diferentes, pelos primeiros 4 a 5 dias após seu alojamento. Deve-se dispensar atenção particularmente a áreas quentes ou frias no aviário (por exemplo, paredes ou debaixo das campânulas). Para medir a temperatura, deve-se pegar o pintinho com cuidado, segurando-o de modo que a cloaca fique exposta, introduzir a ponta do termômetro Thermoscan® na pele nua e registrar a temperatura (**Figura 7**).

**OBS.:** A temperatura da cloaca não deve ser medida quando a cloaca estiver molhada ou suja.

**Figura 7:** Como medir a temperatura da cloaca de um pintinho.



O monitoramento da temperatura corpórea de pintinhos provenientes de diferentes áreas no veículo de transporte durante a descarga na granja (5 pintinhos de uma caixa da parte de trás, do meio e da frente do veículo) fornece informações úteis sobre uniformidade de temperatura e condições ambientais durante o transporte.



## Informações Disponíveis

Como... Incubação: Medir o conforto das aves



- Planejar os alojamentos de lotes de modo a minimizar diferenças fisiológicas e de imunidade entre os pintinhos. Usar lotes de matrizes da mesma idade, se possível.
- Alojamento e transporte de pintinhos em condições que impeçam a desidratação e outros tipos de estresse para os pintinhos.
- A temperatura da cloaca dos pintinhos deve ser mantida entre 39,4 e 40,5°C durante a permanência no incubatório, durante o transporte para a granja e nos primeiros 4 a 5 dias de criação.
- Manter altos níveis de higiene e biossegurança no incubatório e durante o transporte.

## Manejo de Pintinhos

### Preparação da Granja

#### Biossegurança

Uma mesma propriedade deve servir para alojamento de aves da mesma idade (ou seja, o manejo delas deve ser feito segundo os princípios "all-in/all-out" - entrada e saída em conjunto). Os programas de vacinação e limpeza se tornam mais difíceis e menos eficazes em locais com aves de idades variadas - é muito maior a probabilidade de ocorrerem problemas de saúde e da performance ficar abaixo do nível ótimo.

Os aviários, as áreas que os cercam e todos os equipamentos devem ser limpos e desinfetados antes da chegada de material para as camas e dos pintinhos (ver a seção Saúde e Biossegurança). Posteriormente, os sistemas de manejo devem estar funcionando para prevenir a entrada de agentes patogênicos nas instalações. Veículos e equipamentos devem ser desinfetados antes de entrar. (Figura 8).

Figura 8: Exemplos de bons procedimentos de biossegurança.



- Controlar a disseminação de doenças minimizando a dispersão de idades diferentes em toda a granja. Um sistema "all-in/all-out" é a melhor opção.
- Proporcionar aos pintinhos um alojamento com biossegurança e limpeza durante toda a duração do lote.

### Preparação e “Layout” do aviário

Os pintinhos não conseguem regular a própria temperatura corporal antes dos 12-14 dias de vida. A temperatura corporal considerada ótima deve ser alcançada dispondo-se de uma temperatura ambiente eficiente. A temperatura do piso no momento do alojamento dos pintinhos é tão importante quanto a do ar, de modo que o pré-aquecimento do aviário é essencial.

Os galpões devem ser pré-aquecidos no mínimo 24 horas antes da chegada dos pintinhos. A temperatura e a umidade relativa (UR) devem ser estabilizadas nos valores recomendados para garantir um ambiente confortável para os pintinhos na chegada. Pode ser necessário pré-aquecer o aviário com mais de 24 horas de antecedência da chegada dos pintinhos para que a estrutura interna do aviário realmente se aqueça. O período de pré-aquecimento necessário será determinado pelo tempo decorrido entre os alojamentos e pela região geográfica (onde há meses de inverno com temperaturas abaixo de zero pode ser necessário um período de pré-aquecimento mais longo).

As condições ambientais recomendadas no momento do alojamento são:

- **Temperatura do ar:** 30°C (medida na altura do pintinho e na área onde estão alocados).
- **Temperatura da cama:** 28-30°C.
- **UR:** 60-70%.

A temperatura e a UR devem ser monitoradas regularmente para garantir a uniformidade ambiental em toda a área de criação, mas o melhor indicador de condições ambientais corretas é o comportamento dos pintinhos.

O material da cama deve ser espalhado em uma espessura de 5 a 10 cm antes da chegada dos pintinhos. Material de cama não nivelado pode restringir o acesso a ração e a água, levando a perda de uniformidade do lote. Quando as temperaturas do piso são adequadas (28-30°C), pode-se usar uma espessura mínima de cama de 5 cm, caso os custos do material sejam um impeditivo. Não é aconselhado camas com profundidade inferior a 5 cm, pois não possibilitam o isolamento adequado dos pisos de galpões frios e a absorção de umidade será menor, resultando em contato maior com o esterco. Camas com espessura inadequada também aumentam os níveis de condensação no piso do aviário. Em regiões com inverno rigoroso, a retenção de calor nos pisos de concreto é muito menor e as camas com espessura de 10 cm ajudam a fornecer mais isolamento nessas condições, mesmo quando o pré-aquecimento tiver sido mais prolongado.

Água fresca e limpa deve estar a disposição das aves o tempo todo, com pontos de acesso a uma altura apropriada (ver a seção sobre **Fornecimento de Ração e Água**). Devem ser instaladas linhas de “nipple” com 12 aves por “nipple” e bebedouros pendulares com no mínimo 6 bebedouros para cada 1.000 pintinhos. Além disso, na época da colocação, devem ser instalados 10 mini-bebedouros suplementares ou comedouros infantis para cada 1.000 pintinhos. Linhas de água devem ser preenchidas imediatamente antes da chegada dos pintinhos e o ar nos tubos devem ser eliminados. Se forem usadas linhas de “nipple”, pode-se bater ou sacudir as linhas até ver uma gota d’água em cada “nipple”. Esse processo ajudará também os pintinhos a encontrar água mais facilmente depois de alojados na área de criação. Se forem usados bebedouros pendulares, todos os que se encontrarem na área de criação devem ser inspecionados, assegurando que exista água. Deve-se fornecer água em temperatura adequada aos pintinhos.

Inicialmente, a ração pode ser fornecida como ração triturada ou mini-peletizada, sem pó, em comedouros infantis (1 para cada 100 pintinhos) e/ou no papel (ocupando pelo menos 80% da área de criação). No momento do alojamento os pintinhos devem ser colocados diretamente sobre o papel de modo que encontrem a ração imediatamente. Se o papel não se desmanchar naturalmente deve ser retirado do alojamento depois do terceiro dia.

Os papéis com ração devem ser intercalados às linhas de comedouros e bebedouros.

Durante os primeiros 7 dias deve-se proporcionar 23 horas de iluminação com intensidade de 30-40 lux e 1 hora de escuridão (com menos de 0,4 lux) para auxiliar os pintinhos a se adaptarem ao novo ambiente estimulando assim a ingestão de ração e água.

Se for inevitável misturar pintinhos provenientes de diferentes lotes de matrizes, os pintinhos devem ser criados em áreas separadas dentro do aviário. Pintinhos provenientes de um lote de matrizes em início de produção, com menos de 30 semanas, se comparados a um lote mais velho, de mais de 50 semanas, exigem temperatura inicial de +1°C acima do perfil de temperatura apresentado (**Quadro 2**).

No início da criação, se for usado círculo de proteção para controlar a movimentação dos pintinhos, a área coberta pelo círculo de proteção deve ser gradualmente expandida a partir de 3 dias de idade e os círculos retirados aos 5-7 dias de idade.



- Pré-aquecer o aviário e estabilizar a temperatura e a umidade pelo menos 24 horas antes da chegada dos pintinhos.
- Espalhar o material da cama a uma profundidade certa (5 a 10 cm).
- Colocar ração e água à disposição dos pintinhos, imediatamente.
- Proporcionar 23 horas de luz nos primeiros 7 dias de idade, para estimular a ingestão de ração e água.
- Posicionar comedouros e bebedouros suplementares próximos dos principais sistemas de alimentação e consumo de água.

### Área de Alojamento

São usados dois sistemas de controle de temperatura de pintinhos na criação de frangos de corte:

1. **Criação por zona** (aquecedores suspensos tipo dossel ou radiadores). A fonte de calor é local, de modo que os pintinhos possam ir para áreas mais frias, escolhendo a temperatura que preferem.
2. **Criação usando todo o aviário.** A fonte de calor é maior, mais amplamente distribuída, de modo que os pintinhos não conseguem se movimentar tanto para buscar sua temperatura preferida. A criação em todo o aviário refere-se a situações em que é aquecido por inteiro ou parcialmente, através de uma fonte de calor direta ou indireta, de modo a manter uma temperatura só em todo o aviário.

Existem outros tipos de criação e sistemas de controle de temperatura, a saber: frangos de corte mantidos sob sistemas de calefação do piso, nascimento dentro dos aviários de frangos de corte e sistemas de criação em nascedouros. Todos esses sistemas devem ser geridos de acordo com as orientações dos fabricantes.

Independentemente do sistema de criação utilizado, o objetivo é estimular a ingestão e a atividade, o mais cedo possível. É crucial atingir níveis ótimos de temperatura e de umidade relativa (UR). O **Quadro 2** apresenta as temperaturas ideais para a criação.

**Quadro 2:** Temperaturas de aviários de frangos de corte. Após o 27º dia de idade a temperatura deve permanecer em 20°C ou ser modificada de acordo com o comportamento das aves.

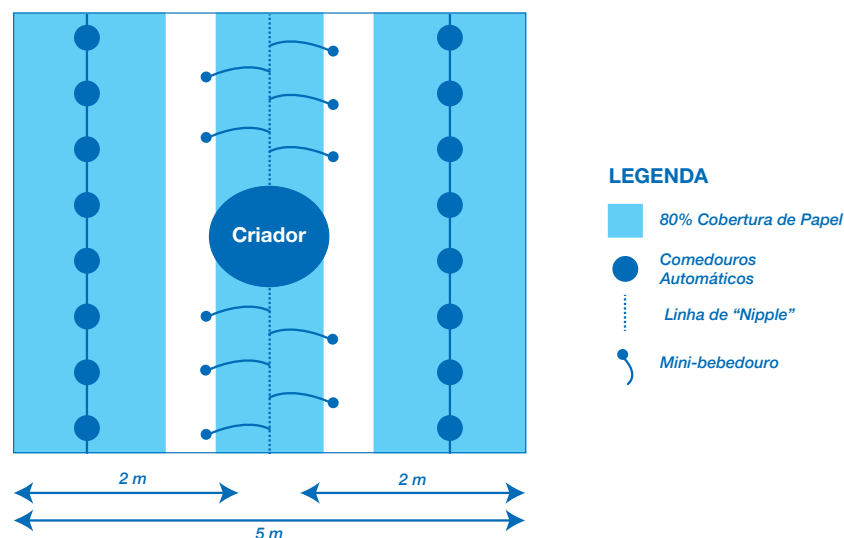
Idade (Dias)	Criação usando todo o aviário Temperatura (°C)	Temperatura na Criação por Zonas °C	
		Borda da campânula (A)	2m da borda da campânula (B)
Primeiros dias	30	32	29
3	28	30	27
6	27	28	25
9	26	27	25
12	25	26	25
15	24	25	24
18	23	24	24
21	22	23	23
24	21	22	22
27	20	20	20

### Criação por zona

A **Figura 9** mostra a configuração de criação por zona, que seria tipicamente para 1.000 pintinhos no primeiro dia. Os pintinhos são colocados em um espaço de 5 x 5 metros (25 m<sup>2</sup>), resultando em uma densidade inicial do lote de 40 pintinhos por m<sup>2</sup>. Se a densidade do lote for maior, o número de comedouros e bebedouros, assim como a capacidade de aquecimento do aviário, devem aumentar de maneira compatível.

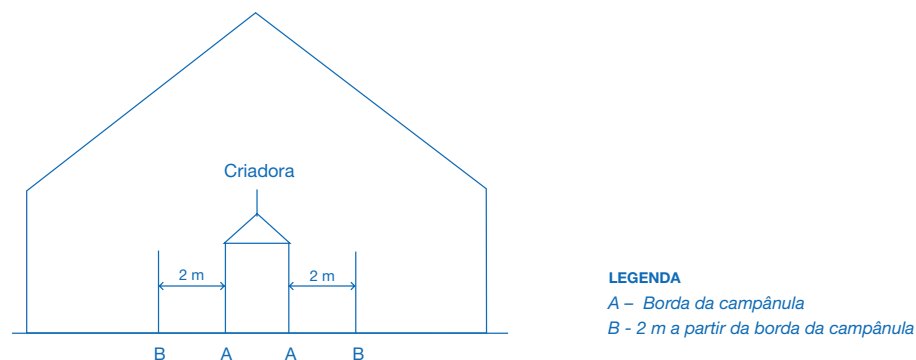


**Figura 9:** Configuração típica da criação por zona (1.000 pintinhos).



Dentro do contexto de configuração apresentado na **Figura 9**, a **Figura 10** mostra as graduações de temperatura que circundam a campânula por zona. Elas são assinaladas com A (borda da campânula) e B (2 metros a partir da borda). As temperaturas ótimas correlatas são apresentadas no **Quadro 2**.

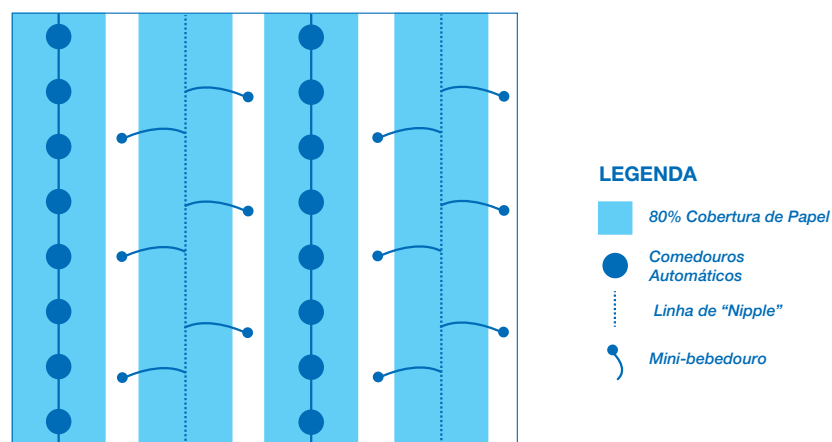
**Figura 10:** Criação por zona - áreas de graduação de temperatura.



**Criação usando todo o aviário**

Neste sistema, não há graduação de temperatura no aviário, embora campânulas suplementares possam ser usadas também. A principal fonte de calor para todo o aviário pode ser direta ou indireta (com o uso de ar quente). Na **Figura 11** é mostrada a configuração para a criação usando todo o aviário.

**Figura 11:** Configuração típica do sistema de criação em todo o aviário.



## Alojamento dos Pintinhos

Deve ser feita uma inspeção final da disponibilidade e distribuição de ração e água dentro do aviário antes da entrega dos pintinhos.

Os pintinhos devem ser colocados rapidamente, com cuidado e distribuídos de maneira uniforme por todo o papel dentro da área de criação (**Figura 12**). Quanto mais tempo os pintinhos permanecem nas caixas após o nascimento, maior é seu grau de desidratação potencial, o que pode resultar em mortalidade precoce e redução do crescimento, como indicado pelo peso aos 7 dias a ao final.

Depois de esvaziadas, as caixas de pintinhos devem ser retiradas do aviário sem demora.

**Figura 12:** Alojamento dos pintinhos.



Depois de alojados, os pintinhos devem ser deixados sós por uma a duas horas, para que se acostumem ao novo ambiente e, então, deve ser feita uma inspeção para ver se todos têm acesso fácil à ração e à água e se as condições ambientais estão corretas. Se necessário, os equipamentos e a temperatura devem ser ajustados.



- **Descarregar os pintinhos rapidamente e colocá-los no papel na área de criação.**
- **Disponer o equipamento de modo que os pintinhos alcancem a ração e a água com facilidade.**
- **Deixar os pintinhos repousarem por 1 a 2 horas com acesso a ração e água.**
- **Verificar a ração, água, temperatura e umidade depois de 1 a 2 horas e fazer os ajustes necessários.**

## Controle Ambiental

### Umidade

A umidade relativa (UR) no nascedouro, no final do processo de incubação, será alta (aproximadamente 80%). Os galpões com aquecimento em toda a extensão, principalmente quando são usados bebedouros “nipple”, podem ter níveis de UR inferiores a 25%. Os aviários com equipamento mais convencional (tal como campânulas por zona, que produz umidade como subproduto da combustão, e bebedores pendulares com superfícies de água aberta) têm uma UR mais alta, normalmente acima de 50%. Para limitar o impacto aos pintinhos, quando transferidos do incubatório, os níveis de UR nos três primeiros dias após o alojamento devem ser de 60-70%. Os pintinhos mantidos com os níveis de umidade certos são menos propensos à desidratação e, em geral, têm um rendimento inicial melhor e mais uniforme.

A UR dentro do aviário de frangos de corte deve ser monitorada diariamente com o uso de um higrômetro. Se cair para menos de 50% na primeira semana, o ambiente ficará muito seco e poeirento. Os pintinhos começarão a se desidratar com predisposição a distúrbios respiratórios. A performance será prejudicada, sendo necessário tomar medidas para aumentar a UR.

Se o aviário for equipado com bicos de aspersão para baixar as temperaturas, eles poderão ser utilizados para elevar o nível de UR durante a criação. Uma alternativa é elevar o nível de UR usando um borrifador portátil para molhar as paredes com um orvalho fino.

À medida que os pintinhos crescem, cai o nível ideal de UR. A UR alta (acima de 70%) do 18º dia em diante pode molhar a cama e causar problemas correlatos. À medida que aumenta o peso vivo dos frangos de cortes, os níveis de UR podem ser controlados mediante o uso de ventilação e sistemas de calefação. (ver a seção **Alojamento e Ambiente**).

#### **Interação entre Temperatura e Umidade**

A temperatura que a ave sente depende da temperatura de bulbo seco e da UR. Todas as aves perdem calor pela evaporação da umidade pelo trato respiratório e através da pele. Com nível de UR mais alto, a perda por evaporação é menor, fazendo subir a temperatura aparente dos pintinhos (a temperatura sentida por eles) a uma determinada temperatura de bulbo seco. O baixo nível de UR reduzirá a temperatura aparente e desta forma, a temperatura de bulbo seco terá de ser elevada como efeito compensatório.

O **Quadro 3** ilustra a relação entre a UR e a temperatura aparente. Se a UR estiver fora da escala padrão, a temperatura do aviário ao nível dos pintinhos deve ser ajustada, conforme os números apresentados nesta tabela.

**Quadro 3:** As temperaturas de bulbo seco exigidas para alcançar temperaturas equivalentes de acordo com a variação da UR. As temperaturas de bulbo seco, quando há UR ideal em determinada idade, são apresentadas em vermelho.

Idade (Dias)	Temperatura de bulbo seco com UR% (°C)				
	40	50	60	70	80
Primeiros dias	36,0	33,2	30,8	29,2	27,0
3	33,7	31,2	28,9	27,3	26,0
6	32,5	29,9	27,7	26,0	24,0
9	31,3	28,6	26,7	25,0	23,0
12	30,2	27,8	25,7	24,0	23,0
15	29,0	26,8	24,8	23,0	22,0
18	27,7	25,5	23,6	21,9	21,0
21	26,9	24,7	22,7	21,3	20,0
24	25,7	23,5	21,7	20,2	19,0
27	24,8	22,7	20,7	19,3	18,0

\*Cálculos de temperatura baseados na fórmula do Dr. Malcolm Mitchell (Scottish Agricultural College).

Em todos os estágios, o comportamento dos pintinhos deve ser monitorado para garantir que eles estejam com a temperatura adequada (ver Monitoramento do Comportamento dos Pintinhos). Se seu comportamento mostrar que eles estão com muito frio ou muito calor, a temperatura do aviário deve ser ajustada de maneira compatível.

#### **Ventilação**

É necessária ventilação sem correntes de ar durante o período de criação a fim de:

- Manter as temperaturas e a UR no nível adequado.
- Possibilitar circulação de ar suficiente para evitar o acúmulo de gases nocivos, tais como o monóxido de carbono (dos aquecedores a óleo/gás, dentro do aviário das aves), dióxido de carbono e amônia.

Uma boa prática consiste em estabelecer uma taxa de ventilação mínima desde o primeiro dia, assegurando suprimento de ar fresco para os pintinhos em intervalos regulares (ver a seção Alojamento e Ambiente). Podem ser usados ventiladores de circulação interna para manter uniforme a qualidade do ar e a temperatura ao nível dos pintinhos.

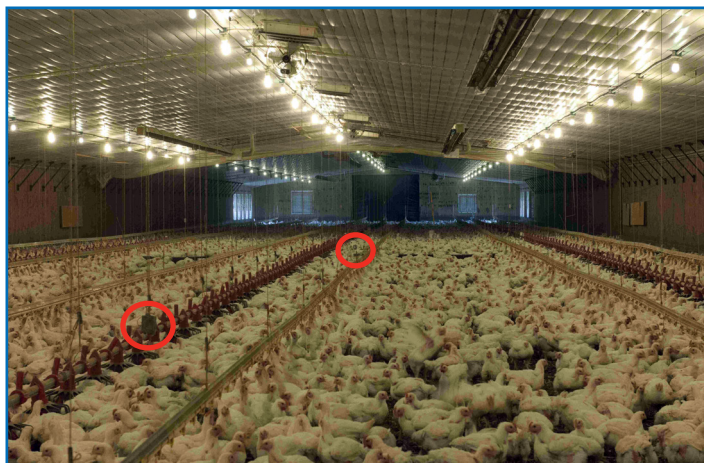
Se tiver de ser feita uma escolha entre manter as temperaturas, a ventilação e a circulação de ar, a prioridade deve ser manter as temperaturas em meio às aves. Os pintinhos novos e, principalmente, os pequenos, provenientes de lotes de matrizes em início de produção, são propensos a sofrer os efeitos do vento frio e, por isso, a velocidade real do ar no piso deve ser inferior a 0,15 metros por segundo ou a mais baixa possível.

### Monitoramento da temperatura e da UR

A temperatura e a UR devem ser monitoradas frequente e regularmente, pelo menos duas vezes por dia nos primeiros 5 dias e após diariamente. Devem ser colocados sensores de temperatura e umidade para sistemas automáticos ao nível dos pintinhos, a uma altura máxima de 30 cm do piso (**Figura 13**). Eles devem ser colocados a 2 metros de distância das bordas das campânulas e, no caso de criação usando todo o aviário, em dois pontos igualmente distantes dentro de cada aviário, fora da linha direta do sistema de aquecimento, para evitar medições incorretas.

Devem ser usados termômetros convencionais para cruzar a exatidão das informações dos sensores eletrônicos que controlam os sistemas automáticos. Os sensores automáticos devem ser calibrados pelo menos uma vez a cada novo lote.

**Figura 13:** Localização correta dos sensores de temperatura e umidade.



- **Atingir o nível de umidade de 60-70% nos primeiros 3 dias e acima de 50% no restante do período de criação (até 10 dias de idade).**
- **A temperatura é crucial durante a criação para estimular a atividade e o apetite. A temperatura deve ser mantida nos níveis recomendados.**
- **Ajustar a temperatura se a UR subir ou cair mais do que o recomendado, em resposta a mudanças de comportamento dos pintinhos.**
- **Monitorar a temperatura e a umidade relativa regularmente, além de conferir o equipamento automático com medições manuais ao nível dos pintinhos.**
- **Estabelecer uma taxa mínima de ventilação desde o primeiro dia, para fornecer ar fresco e retirar gases nocivos.**
- **Evitar correntes de ar.**
- **Usar o comportamento dos pintinhos e as temperaturas da cloaca para determinar se as condições ambientais estão corretas.**

### Monitoramento do Comportamento dos Pintinhos

A temperatura e a umidade devem ser monitoradas regularmente, embora o melhor meio de verificar se as condições de criação estão certas seja a observação frequente e cuidadosa do comportamento dos pintinhos. Em geral, se eles se espalham uniformemente por toda a área de criação (**Figura 14**) é sinal que o ambiente é confortável, não havendo necessidade de ajuste da temperatura e/ou da umidade relativa.

**Figura 14:** Comportamento dos pintinhos em condições de criação adequadas.



Se os pintinhos se amontoarem abaixo dos aquecedores ou dentro da área de criação (**Figura 15**), é sinal que estão com muito frio e que a temperatura e/ou umidade relativa devem ser elevadas.

**Figura 15:** Comportamento dos pintinhos em condições ambientais de frio excessivo.



Se os pintinhos se aglomeram próximo às paredes do aviário ou longe das fontes de calor, e/ou se eles estão ofegantes (**Figura 16**), é sinal que há excesso de calor e a temperatura e/ou a umidade relativa devem ser reduzidas.

**Figura 16:** Comportamento dos pintinhos em condições ambientais de calor excessivo.





- **O comportamento dos pintinhos deve ser monitorado com cuidado e frequentemente.**
- **O ambiente do aviário deve ser ajustado em resposta ao comportamento dos pintinhos.**

### Avaliação Inicial dos Pintinhos

Imediatamente após o fornecimento da alimentação pela primeira vez aos pintinhos, eles estarão com fome, o que significa que precisam comer bem e encher o papo. Avaliar o enchimento do papo em ocasiões-chave após o alojamento dos pintinhos no aviário é uma boa maneira de determinar seu desenvolvimento de apetite e verificar se todos encontraram a ração e a água. O enchimento do papo deve ser monitorado durante as primeiras 48 horas, embora as primeiras 24 horas após o alojamento sejam as mais importantes. Uma verificação inicial, duas horas após o alojamento, mostrará se os pintinhos encontraram ração e água - e verificações posteriores, às 4, 8, 12, 24 e 48 horas após a chegada ao aviário devem ser feitas para avaliar o desenvolvimento do apetite. Para tanto, devem ser amostradas de 30 a 40 pintinhos, em 3 ou 4 diferentes locais do aviário. O papo de cada pintinho deve ser palpado delicadamente. Naqueles que encontraram alimento e água, o papo estará cheio, macio e redondo (**Figura 17**). Se o papo estiver cheio mas ainda for possível notar a textura original da ração triturada, a ave ainda não consumiu água suficiente. O padrão de enchimento de papo 4 horas após a entrega é de 80% e, em 24 horas após a entrega, de 95-100% (**Quadro 4**).

**Figura 17:** Enchimento de papo após 24 horas. O pintinho à esquerda tem o papo cheio e redondo, enquanto o da direita tem o papo vazio.



**Quadro 4:** Orientação para avaliação de enchimento do papo

Tempo de enchimento do papo após o alojamento	Padrão de enchimento do papo (% de pintinhos com papos cheios)
2 horas	75
4 horas	80
8 horas	>80
12 horas	>85
24 horas	>95
48 horas	100



- **O enchimento do papo deve ser avaliado em ocasiões-chave após o alojamento, para saber se todos os pintinhos encontraram ração e água.**

## Seção 2: Fornecimento de Ração e Água

### Objetivo

Atender às necessidades de nutrientes dos frangos de corte durante toda a vida, mediante programas de nutrição e alimentação apropriados, para que seu desempenho biológico possa ser maximizado sem comprometer seu bem-estar ou o ambiente.

Os sistemas de alimentação e consumo de água, juntamente com o manejo, afetarão a ingestão de ração e água, além de possibilitar um programa de alimentação definido e capaz de satisfazer as aves.

**As informações nutricionais contidas nesta seção são particularmente voltadas para os criadores e pessoal de produção de aves vivas.**

### Princípios

A ração responde pela maior parcela dos custos de produção de frangos de corte. Para obter um ótimo desempenho, as rações de frangos de corte devem ser formuladas de modo a fornecer doses equilibradas de energia, proteína e aminoácidos (AA), minerais, vitaminas e ácidos graxos essenciais. A escolha do programa de alimentação correto dependerá dos objetivos comerciais, se o foco consiste em maximizar a rentabilidade de produção de aves vivas, carcaças inteiras ou rendimento de carcaça. Por exemplo, um nível mais elevado de aminoácidos digestíveis pode ser benéfico para a produção de cortes de aves.

Programas de níveis de nutrientes e alimentação recomendados podem ser encontrados nas **Especificações Nutricionais de Frangos de Corte**, que também fornece informações sobre:

- A escolha de programa de alimentação para uma variedade de situações de produção e mercado.
- Níveis ótimos de nutrientes para crescimento, eficiência alimentar e rendimento de carcaça no abate.



#### **Informações Disponíveis**

*Especificações Nutricionais de Frangos de Corte Ross*

### Nutrição de Frangos de Corte

A nutrição é a variável de maior impacto sobre a produtividade, rentabilidade e bem-estar dos frangos de corte. A formulação e balanceamento das dietas exigem as habilidades de um especialista em nutrição, embora os responsáveis pelos aviários devam ter conhecimento do teor nutricional das rações que usam para as aves. Os encarregados de aviários devem cogitar a análise rotineira das rações recebidas, para determinar se foram atingidos os níveis de nutrientes da dieta e se a ração é a melhor possível para as circunstâncias de produção. Conhecendo a composição da dieta dada às aves, o encarregado do aviário pode certificar-se que:

- Os níveis e o consumo de ração possibilitarão a ingestão de níveis diários adequados de nutrientes (ingestão de ração multiplicada pelo teor de nutrientes).
- O equilíbrio entre os nutrientes da ração é o esperado e apropriado.
- Análises rotineiras das dietas feitas em laboratório podem ser interpretadas de maneira proveitosa para tomada de decisões tais como:
  - Alertar o fornecedor sobre possíveis discrepâncias.
  - Gerenciar apropriadamente os programas de alimentação.

## Fornecimento de Nutrientes

### Ingredientes da Ração

Os ingredientes da ração usada em dietas de frangos de corte devem ser frescos e de alta qualidade, tanto em termos de digestibilidade como em qualidade física dos nutrientes. Os principais ingredientes contidos nas dietas de frangos de corte são:

- Trigo
- Milho.
- Soja
- Soja integral
- Farinha de girassol
- Óleos e gorduras
- Calcário
- Fosfato
- Sal
- Bicarbonato de sódio
- Minerais e vitaminas
- Outros aditivos, tais como enzimas, aglutinantes de micotoxina.

### Energia

Os frangos de corte precisam de energia para crescimento, manutenção e atividade dos tecidos, e as principais fontes de energia nas rações de aves são tipicamente os grãos de cereais (primordialmente carboidratos) e gorduras e óleos. Os níveis de energia da dieta são expressos em Megajoules (MJ)/kg, quilocalorias (kcal)/kg de Energia Metabolizável (EM), representando a energia disponível para os frangos de corte.

### Proteína

As proteínas da ração, tais como as encontradas nos grãos de cereais e farelo de soja, são compostos complexos que, através do processo digestivo, transformam-se em aminoácidos (AA). Esses aminoácidos são absorvidos e reagrupados em forma de proteínas corpóreas que são usadas na construção dos tecidos do corpo (por exemplo, músculos, nervos, pele e penas). Os níveis de proteína bruta não indicam a qualidade das proteínas contidas nos ingredientes da ração. A qualidade da proteína da dieta se baseia no nível, equilíbrio e digestibilidade dos aminoácidos essenciais na composição final da ração.

Os frangos de corte atuais respondem bem a densidade dos aminoácidos digestíveis na dieta em termos de crescimento, eficiência alimentar e rendimento da carcaça, quando balanceadas em conformidade com as suas recomendações. Níveis mais elevados de aminoácidos digestíveis tem demonstrado melhorar ainda mais o desempenho dos frangos de corte e os ganhos no abate. Entretanto, os preços dos ingredientes da ração e os valores de produtos da carne é que irão determinar a densidade economicamente certa do nutriente a ser usado na alimentação das aves.



#### **Informações Disponíveis**

*Especificações Nutricionais de Frangos de Corte Ross*

### Macrominerais

O fornecimento de níveis apropriados e balanceados de macrominerais é importante para sustentar o crescimento, o desenvolvimento do esqueleto, o sistema imune e a conversão alimentar, assim como para manter a qualidade da cama. Esses elementos são particularmente importantes no caso de frangos de corte de alto rendimento. Os macrominerais envolvidos são cálcio, fósforo, sódio, potássio e cloro. O cálcio e o fósforo são particularmente importantes para o bom desenvolvimento do esqueleto. O excesso de sódio, fósforo e cloro pode levar ao consumo excessivo de água, com consequentes problemas de qualidade da cama.



## Microminerais e Vitaminas

Microminerais e vitaminas são necessários para todas as funções metabólicas. Os níveis suplementares apropriados desses micronutrientes dependem dos ingredientes usados na ração, do processo de fabricação da ração, da logística de manuseio da ração (por exemplo, condições de armazenagem e prazo de permanência nas prateleiras do aviário) e das circunstâncias de cada local (solos com variado teor de microminerais e ingredientes da ração cultivados em áreas geográficas com deficiência de alguns elementos). Normalmente há recomendações separadas de algumas vitaminas, dependendo dos grãos (por exemplo, trigo ou milho) contidos na dieta.



- **Rações de frangos de corte formuladas segundo as Especificações Nutricionais de Frangos de Corte fornecerão as aves níveis adequados de energia, aminoácidos digestíveis e os níveis corretos de vitaminas e minerais, balanceados para atingir ótimo rendimento e bem-estar.**
- **A suplementação de vitaminas e minerais depende dos ingredientes usados na ração, dos métodos de fabricação da ração e das circunstâncias locais.**

## Programa de Alimentação

### Rações Iniciais

Durante o período de incubação, os pintinhos usam o ovo como fonte de nutrientes. Todavia, nos primeiros dias de vida pós-nascimento eles devem passar por uma transição fisiológica para obter os nutrientes contidos na ração manufaturada.

Neste momento, a ingestão de ração está no nível mais baixo, enquanto as necessidades de nutrientes são as mais altas para os pintinhos. Não só deve ser dada a concentração certa de nutrientes na dieta, como também as condições ambientais devem propiciar desenvolvimento de apetite nos pintinhos. No **Quadro 5** há exemplo de valores nutricionais que uma ração inicial deve conter.

O rendimento do peso corporal final tem relação com a taxa de crescimento precoce (por exemplo, peso corpóreo aos 7 dias). Por isso, é crucial assegurar que os pintinhos tenham um bom arranque. A ração inicial é normalmente dada por um período de 10 dias, mas pode ser dada por até 14 dias, caso o peso padrão não estiver sendo alcançado.

Os pintinhos que não começam bem são mais suscetíveis às doenças e a fatores ambientes estressantes, com comprometimento do ganho de peso. Ministrando os níveis de nutrientes recomendados ajuda no crescimento e desenvolvimento fisiológico inicial, garantindo que os objetivos de peso corporal, boa saúde e bem estar sejam atingidos.

O consumo de ração durante os primeiros 10-14 dias da vida dos pintinhos representa uma pequena parcela do consumo total de ração e do custo desta até o abate. Portanto, as decisões sobre formulações de arranque devem basear-se primordialmente na promoção de bom rendimento biológico e rentabilidade global, mais do que puramente em custos individuais de dieta.

### Rações de Crescimento

A ração de crescimento dos frangos de corte é dada normalmente por 14-16 dias. A transição da ração inicial para a de crescimento envolve mudança de textura da ração triturada/mini-peletizada para “pellets” e também mudança na densidade dos nutrientes. Dependendo do tamanho dos “pellets” produzidos, pode ser preciso dar uma primeira dose de ração de crescimento triturada ou mini-peletizada para evitar queda na ingestão porque, por exemplo os pellets são muito grandes para os pintinhos nessa primeira vez que recebem ração de crescimento.

Durante esse período, as taxas de crescimento diário dos frangos de corte continuam a se elevar rapidamente. Essa fase de crescimento tem que ser apoiada por ingestão de nutrientes na dose certa. Para atingir rendimento biológico ótimo, é de crucial importância ministrar nutrientes com a densidade certa na dieta (ver **Quadro 5**), principalmente energia e aminoácidos. A transição da ração inicial para a de crescimento deve ser bem administrada para impedir queda de ingestão ou de crescimento.

## Rações Finais

As rações finais em geral são administradas após os 25 dias de idade. A fim de otimizar a rentabilidade dos frangos de cortes criados além da idade de 42 dias, será preciso fornecer ração(ões) adicional(ais). A decisão sobre o número de rações finais a serem incluídas dependerá da idade e do peso desejados, além da capacidade de fabricação das rações. As rações finais para frangos de corte respondem pela maior parte da ingestão total da alimentação. Portanto, as rações finais devem ser destinadas a otimizar o retorno financeiro sobre o tipo de produto que está sendo criado. O **Quadro 5** mostra um exemplo dos valores nutricionais da ração final.

**Quadro 5:** Exemplo de valores nutricionais das rações para frangos de corte.

	<b>Energia (MJ/kg)*</b>	<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>Lisina Total (%)</b>	<b>Metionina &amp; Cisteína Total (%)</b>
Inicial	12,65	22-25	1,43	1,07
Crescimento	13,20	21-23	1,24	0,95
Final	13,40	19-23	1,09	0,86

\* *Energia Metabolizável (EM) expressa em Energia Metabolizável Aparente corrigida para retenção de nitrogênio zero (AMEn)*

## Períodos de Retirada

Dependendo da legislação local, será necessária uma ração de retirada, quando são usados aditivos regulamentados do ponto de vista farmacêutico. O principal motivo para o uso da ração de retirada é permitir que haja tempo suficiente antes do abate para eliminar o risco da presença de resíduos de produtos farmacêuticos nos produtos já prontos. Aconselha-se aos produtores que consultem a legislação local para determinar o tempo de retirada exigido. A fim de manter o crescimento e o bem-estar das aves, não são recomendadas reduções drásticas de nutrientes na dieta durante o período de retirada.

## Alimentação Separada de Frangos de Corte Machos e Fêmeas

Quando machos e fêmeas de frangos de corte são criados separadamente pode haver a oportunidade de aumentar a rentabilidade, mediante o uso de programas de alimentação diferentes para cada sexo. O método prático mais consiste em usar as mesmas rações para ambos os sexos, porém encurtar os períodos de uso das rações de crescimento e final para as fêmeas. Recomenda-se enfaticamente manter a mesma quantidade da ração inicial e o mesmo período em que é ministrada para ambos os sexos, a fim de assegurar desenvolvimento precoce apropriado.



- **Deve ser dada uma ração inicial de alta qualidade durante 10 dias, para que as aves comecem bem. As decisões sobre a formulação da ração inicial devem basear-se no rendimento - e não nos custos da ração.**
- **A ração de Crescimento deve sustentar o crescimento dinâmico durante esse período.**
- **As rações finais devem ser dadas após 25 dias de idade, e devem ser desenhadas para otimizar o retorno financeiro de acordo com o mix de produtos a serem produzidos.**

## Forma e Qualidade Física da Ração

O crescimento dos frangos de corte é resultado do teor de nutrientes na dieta e da ingestão de ração. A ingestão da ração é afetada por sua forma e a melhor ingestão ocorre com ração triturada, mini-peletizada ou peletizada de boa qualidade. Rações com tamanos de partículas desuniformes podem aumentar o desperdício, uma vez que os pedaços menores caem facilmente do bico das aves, principalmente daquelas que têm acesso constante à ração. Os pintinhos que consomem grandes quantidades de finos (partículas de tamanho menor que 1 mm) ou ração farelada desperdiçam mais ração. Derramar ou desperdiçar a ração reduz muito a eficiência alimentar.

As rações iniciais e freqüentemente a primeira dose de rações de crescimento são geralmente rações trituradas ou mini-peletizadas. Posteriormente são administradas rações peletizadas. Para mais detalhes sobre as características dessas texturas de ração, ver o **Quadro 6** e a **Figura 18**, que mostram como deve ser a textura de rações de boa qualidade.

O desenvolvimento do frango e a eficiência alimentar são melhorados - e essa melhora de rendimento é atribuída a:

- Menor desperdício de ração.
- Redução da alimentação seletiva.
- Menor segregação de ingredientes.
- Menos tempo e energia para se alimentar.
- Destruição dos agentes patogênicos.
- Modificação térmica do amido e da proteína.
- Melhoria da palatabilidade da ração.

Ração triturada ou peletizada de baixa qualidade levará à redução da ingestão de ração e ao pior rendimento biológico. No aviário, deve se dar atenção ao modo de gerir a distribuição da ração para minimizar a deterioração física da ração triturada ou peletizada.

**Quadro 6:** Forma da ração e recomendação do tamanho das partículas por idade.

Idade (dias)	Forma de Ração	Tamanho das Partículas
0-18 dias	Triturada	1,5-3,0 mm de diâmetro
0-10 dias	Minipeletizada	1,6-2,4 mm de diâmetro 1,5-3,0 mm de comprimento
11-18 dias	Minipeletizada	1,6-2,4 mm de diâmetro 4,0-7,0 mm de comprimento
18 dias ao final	Peletizada	3,0-4,0 mm de diâmetro 5,0-8,0 mm de comprimento

Quando se se usa ração farelada, é preciso especial atenção às partículas, que devem ser uniformes no tamanho e distribuição, o que em geral requer moagem do cereal básico em partículas de 900-1000 micras de diâmetro, em média. Quando as circunstâncias determinam o uso de ração farelada (e não ração triturada ou peletizada), pode-se atingir o rendimento adequado especialmente tendo o milho como principal cereal. Será benéfico incluir na formulação de rações fareladas algum tipo de gordura ou óleo para reduzir a poeira.

**Figura 18:** Ilustrações de como devem ser as rações trituradas, mini-peletizadas e fareladas de boa qualidade.



**Informações Disponíveis**

Ross Tech: Qualidade Física da Ração – Efeitos da Textura da Ração sobre o Rendimento Biológico e Econômico

## Teste da Qualidade Física da Ração

A qualidade física da ração é avaliada, praticamente, pelo tamanho das partículas realmente servidas às aves. Muitas vezes é difícil avaliar no aviário, pois opiniões subjetivas podem levar a uma má descrição da textura da ração. A Aviagen desenvolveu um método de medição da qualidade da ração usando um dispositivo de peneiras vibratórias que mostra a distribuição das partículas de ração pelo tamanho, de maneira direta e fácil de visualizar essa abordagem também permite comparação quantitativa entre as rações entregues aos lotes ao nível de granjas.

**Figura 19:** Exemplo de peneira vibratória.



A amostra deve representar a qualidade física da ração realmente ministrada às aves. As amostras devem ser retiradas da caixa mais próxima dos comedouros ou, se necessário, dos próprios comedouros. A peneira vibratória para teste da qualidade física da ração vem com instruções de uso.

### Perfil do Tamanho da Partícula

No caso de rações trituradas e peletizadas, a distribuição de partículas pelo tamanho é apresentada no **Quadro 7**. Experimentos feitos mostraram que cada aumento de 10% nos finos (<1 mm) resulta em redução de 40 gramas de peso corporal aos 35 dias e, portanto, a meta deve ser minimizar a quantidade de partículas de finos (<1 mm) na ração.

**Quadro 7:** Distribuição de partículas pelo tamanho em rações trituradas e peletizadas.

Forma	Inicial	Crescimento	Final
	Triturada	"Pellet" (3,5 mm)	"Pellet" (3,5 mm)
> 3 mm	15%	>70%	>70%
> 2 mm	40%	20%	20%
> 1 mm	35%		
< 1 mm	< 10%	< 10%	< 10%

A peneira vibratória pode ser usada também para avaliar a distribuição de partículas por tamanho nas rações fareladas. No **Quadro 8** há exemplos de distribuições apropriadas de partículas pelo tamanho.

**Quadro 8:** Distribuição típica de partículas pelo tamanho em rações fareladas.

Partículas	Farelo Grosso
>3 mm	25%
2-3 mm	25%
1-2 mm	25%
<1 mm	25%

A meta deve ser minimizar a quantidade de material particularmente fino (<1 mm), ajudando assim, a melhorar a qualidade da ração e sua capacidade de fluir durante o transporte e a distribuição. Em geral, para se produzir farelo grosso é necessário uma prensa para moagem dos materiais, pois é mais difícil conseguir o perfil apropriado com um moedor de martelos.

### Informações Disponíveis



Resumo Aviagen: *Teste da Qualidade Física da Ração - Shaker Sieve*  
*Demonstração da Peneira Vibratória (video em aviagen.com)*  
*Peneira Vibratória (pedidos com seu representante local)*



- **Ração de má qualidade terá impacto negativo sobre o rendimento dos frangos de corte.**
- **Usar rações trituradas e peletizadas de boa qualidade para rendimento ótimo.**
- **Quando ministrar ração farelada, assegurar que as partículas sejam grossas e de tamanho uniforme. Minimizar o nível de partículas finas (<1 mm) para < 25% em rações finais.**

## Alimentação com Grãos Integrais

A alimentação com uma ração balanceada, contendo grãos integrais (trigo, aveia e cevada – aveia e cevada, de preferência sem casca) pode reduzir os custos de ração por tonelada, devido a economia na fabricação. A alimentação com grãos integrais possibilita melhor criação de microflora intestinal, aumenta a eficiência digestiva e pode melhorar a condição da cama. No entanto, tudo isso tem que ser compensado com a perda na evisceração e de rendimento de carne de peito, a menos que a composição da ração peletizada seja ajustada para permitir a inclusão de grãos integrais.

O nível de inclusão e o perfil de nutriente do grão utilizado devem ser cuidadosamente considerados na formulação da ração. Se não for feito o ajuste correto, o rendimento da ave viva será comprometido, pois a dieta não terá o equilíbrio certo dos nutrientes. É preciso cuidado também quando se usam drogas anticoccidianas ou outras na ração, para assegurar uso em níveis legalmente permitidos (conforme definição pelas políticas locais). As regras para inclusão de grãos integrais com segurança estão no **Quadro 9** a seguir.

Ao ministrar alimentos com grãos integrais, é preciso tratamento com ácidos orgânicos para controlar a Salmonella. Os grãos ministrados devem ser de boa qualidade e livres de contaminação por fungos ou toxinas.

**Quadro 9:** Níveis seguros de inclusão de grãos integrais nas rações de frangos de corte, quando se mantem o equilíbrio de nutrientes na dieta. Essas regras devem ser usadas juntamente com as **Especificações Nutricionais de Frangos de Corte Ross®**.

Ração	Taxa de Inclusão de Grãos Integrais
Inicial	Zero
Crescimento	Aumento gradual para 15%
Final	Aumento gradual para 20%

Os grãos integrais devem ser retirados da ração dois dias antes da apanha, para evitar problemas de contaminação durante a evisceração no abatedouro.



- **A diluição de dietas com grãos integrais pode reduzir o desempenho se os níveis de nutrientes dos componentes da ração não forem corretamente ajustados.**

### Aditivos da Ração

Dentre os muitos aditivos da ração que podem ser acrescentados à dieta para apoiar a alimentação e o metabolismo, encontram-se:

- Enzimas
- Medicamentos
- Promotores de crescimento
- Probióticos e prebióticos
- Conservantes e antioxidantes de ração
- Agentes de peletização

### Alimentação sob Condições Ambientais de Calor

Os níveis de nutrientes equilibrados, juntamente com o uso de ingredientes de ração com altos níveis de digestibilidade, ajudarão a minimizar os efeitos de estresse provocado pelo calor.

Fornecer a forma de ração ótima (triturada e peletizada de boa qualidade) minimizará o gasto de energia para consumir a ração, reduzindo, assim, o calor gerado durante a alimentação. E a forma de ração ótima também melhorará a aceitabilidade da ração e ajudará para que haja ingestão de ração durante períodos mais frios do dia ou da noite.

Permitir aumento da quantidade de energia na ração, proveniente de gorduras e óleos (em vez de carboidratos) durante a estação quente tem se mostrado benéfico, devido à redução do calor produzido durante a metabolização da dieta.

É vital possibilitar acesso suficiente à água fresca (com temperatura de aproximadamente 15°C), que não exceda os níveis aceitáveis de minerais e matéria orgânica (ver a seção **Saúde e Biossegurança**).

O uso estratégico de vitaminas (vitaminas A, C, D e E, além de niacina) e de eletrólitos (sódio, potássio e cloro), seja na ração ou na água, pode ajudar as aves a enfrentar o estresse ambiental. O calor provocado por estresse aumenta a excreção de minerais e microminerais por via urinária e fecal e a aceleração do ritmo respiratório diminui o bicarbonato no sangue. Sendo assim, a suplementação de vitaminas e microminerais devem ser ampliadas (desde que se respeitem os limites estabelecidos pela legislação local) a fim de compensar o declínio previsto na ingestão durante períodos de calor. A suplementação com bicarbonato de sódio ou carbonato de potássio tem se mostrado vantajosa para reduzir os efeitos do estresse por calor, provavelmente devido a seu efeito sobre o consumo de água.



- **Proporcionar os níveis de nutrientes equilibrados corretamente e usar mais ingredientes digestíveis ajudará a minimizar o estresse provocado pelo calor.**
- **A forma ótima da ração minimizará o estresse provocado pelo calor e permitirá ingestão de ração durante o período mais frio do dia.**
- **Assegurar o acesso das aves à ração durante a parte mais fria do dia.**
- **Fornecer água fresca de boa qualidade.**
- **Considerar o uso estratégico de vitaminas e eletrólitos para ajudar as aves a enfrentar o estresse ambiental e o provocado pelo calor.**

## Ambiente

As emissões de nitrogênio e amônia podem ser reduzidas mediante minimização dos níveis excessivos de proteína bruta. Isso se consegue mais efetivamente mediante formulação de dietas com os níveis recomendados de aminoácidos essenciais e utilizando aminoácidos sintéticos.

As taxas de excreção de fósforo podem ser reduzidas evitando ministrar excessos desse elemento. A digestibilidade pode melhorar pela incorporação de fitase na dieta.



- **A formulação de rações com níveis equilibrados de aminoácidos essenciais digestíveis minimizará a excreção de nitrogênio.**
- **A excreção de fósforo pode ser minimizada mediante o uso apropriado de fitase e alimentando as aves de acordo com as necessidades delas.**

## Qualidade da Cama

Cama com baixos níveis de umidade produzirá menos amônia na atmosfera, ajudando, assim, a reduzir o estresse respiratório. A incidência de pododermatite (PD) cai também quando existem camas de boa qualidade.

Quando já existem boas práticas de manejo, saúde e ambientais, as estratégias nutricionais descritas a seguir ajudarão a manter camas de boa qualidade:

### *Qualidade de Proteína*

Quando não se fornece o nível correto de proteínas provenientes de matérias primas de boa qualidade, o resultado será a formação de altos níveis de ácido úrico no fígado, com excreção pelos rins. Isso estimula o consumo de água, tem impacto negativo sobre a saúde dos intestinos e faz com que fezes líquidas molhem a cama e piorando sua qualidade física. A formulação de dietas com teor de nutrientes compatível com as necessidades das aves diminuirá o risco de cama molhada.

### *Minerais*

Sódio, potássio e cloro em níveis incorretos e não balanceados na dieta podem levar ao fenômeno de camas molhadas.

A adição de fitase às dietas de frangos de corte propicia a liberação não só de fósforo do material vegetal, como também de outros minerais, o que deve ser levado em conta ao se formular dietas com fitase para evitar problemas nas camas.

### *Digestibilidade de matéria prima*

Deve ser minimizado o uso de matérias primas com baixa digestibilidade ou com teor de fibras particularmente alto, pois elas têm efeito negativo sobre a integridade dos intestinos, conteúdo de água nas fezes e qualidade da cama.

Fatores anti-nutricionais (por exemplo, inibidores de tripsina) devem ser minimizados e as matérias primas devem estar livres de alto grau de contaminação por micotoxina. Se não for possível evitar matérias primas de baixa qualidade, deve-se cogitar incluir na composição da ração um produto adsorvente de micotoxina.

O uso de enzimas polissacarídeas não amiláceas (NSP) pode ser também um importante instrumento para melhorar a saúde intestinal e controlar a qualidade da cama. Essas enzimas reduzem a viscosidade intestinal, resultando em camas mais secas.

Nos últimos anos, particularmente em áreas da Europa Ocidental, há um movimento em favor de dietas vegetarianas (com proteínas vegetais) livres de antibióticos, o que torna mais difícil manter as camas secas.

### *Qualidade da Gordura*

Gorduras altamente digestíveis (insaturadas) propiciam a saúde intestinal dos frangos de corte. O uso de gorduras de baixa qualidade muitas vezes resulta em camas gordurosas e pegajosas, que por sua vez levam a problemas de pododermatite.

## Forma Física da Ração

Já foram mencionadas as vantagens em dar ração triturada e peletizada de boa qualidade, visando ao rendimento dos frangos de corte vivos. Uma ração de baixa qualidade física, com alto teor de finos e poeira não só causa problemas com o rendimento dos frangos de corte, como também leva ao aumento da proporção de água para ração, no consumo, o que por sua vez poderia levar a más condições das camas e, em última análise, a um risco maior de pododermatite.

## Programa Anti-Coccidiano

Geralmente, a saúde intestinal se beneficia do uso de anti-coccidianos, produtos que tipicamente aumentam a integridade do intestino e mantêm as condições da cama. Se for usada vacina viva contra a coccidiose em frangos de corte, é preciso mais cuidado e atenção à saúde intestinal, para assegurar que sejam mantidas as boas condições da cama.



- **Evitar dietas com mais proteínas brutas (nitrogênio) do que as aves precisam.**
- **Evitar níveis excessivos de eletrólitos, cloreto de sódio e potássio na dieta, que fazem aumentar o consumo de água pelas aves e contribuem para as condições de cama molhada.**
- **Evitar usar ingredientes de baixa digestibilidade na dieta.**
- **Proporcionar gorduras e/ou óleos de boa qualidade na ração, ajudando, assim, a evitar distúrbios intestinais que resultam em camas molhadas.**
- **Proporcionar rações trituradas e peletizadas de boa qualidade.**
- **Proporcionar um programa anti-coccidiano eficaz que melhore a saúde intestinal e mantenha boa qualidade da cama.**



## Informações Disponíveis

Aviagen Brief: *Considerações Práticas para Redução do Risco de Pododermatite*  
Nota Técnica Ross: *Frangos de Corte – Controle da Pododermatite*  
AviaTech: *Instrumentos de Manejo para Reduzir a Pododermatite em Frangos de Corte*

## Sistemas de Consumo de Água

As aves devem ter acesso ilimitado a água limpa, fresca, de boa qualidade para beber, o tempo todo. No entanto, quando o consumo de água é naturalmente baixo, por exemplo, durante períodos de escuridão em que as aves estão inativas, o controle sobre o suprimento de água pode ajudar a reduzir vazamentos de água desnecessários e os problemas de cama daí resultantes. Qualquer controle dessa natureza deve ser feito com cuidado, para que não haja restrição alguma à quantidade de água oferecida às aves em crescimento e para que se encontre o equilíbrio entre o crescimento, bem-estar e o potencial risco de pododermatite (PD). Se o suprimento de água for inadequado, tanto em volume como em número de locais de consumo de água, a taxa de crescimento cairá, como resultado. Para assegurar que o lote está recebendo água suficiente, a proporção de água para a ração consumida diariamente deve ser monitorada.

Mudanças no consumo de água são um indício precoce de problemas de saúde e de desempenho.

Água fria (<5°C) ou muito quente (>30°C) fará diminuir o consumo de água. A temperatura ideal da água deve ficar entre 15°C e 21°C. No calor, é boa prática realizar o flushing nas linhas de bebedouros em intervalos regulares, para garantir que a água fique fria.

No aviário, a água deve ser armazenada corretamente caso falhe o suprimento principal. O ideal é que seja armazenada água suficiente para 24 horas de fornecimento com o nível máximo de consumo.

O consumo de água deve ser monitorado diariamente usando-se um medidor de água que deve confrontar o ritmo do fluxo com a pressão. É necessário, no mínimo, um hidrômetro por aviário, mas de preferência instalar mais hidrômetros para possibilitar zoneamento dentro do aviário.

As necessidades de água variam conforme o consumo de ração.



A uma temperatura de 21°C, as aves estarão consumindo água suficiente quando a proporção do volume de água (l) para o peso da ração (kg) permanecer em torno de:

- 1.8:1 para bebedouros pendulares.
- 1.7:1 bebedouros de "nipple" com taças.
- 1.6:1 bebedouros de "nipple" sem taças.

As necessidades de água variam também com a temperatura ambiente. As aves irão beber mais água quando as temperaturas do ambiente forem mais elevadas. A necessidade de água aumenta aproximadamente 6,5% para cada grau °C acima de 21°C. Em regiões tropicais, as altas temperaturas prolongadas farão dobrar o consumo de água.

A altura de todos os bebedouros deve ser verificada diariamente, fazendo-se os ajustes necessários. Os bebedouros devem ser mantidos limpos e em boas condições de funcionamento, livres de material de cama ou fecal. Qualquer depósito de cálcio deve ser removido usando-se um produto de limpeza apropriado para esse fim durante o processo de limpeza geral.

### Bebedouros de "nipple"

No **Quadro 10** são apresentadas as exigências mínimas de bebedouros tipo nipple por 1.000 aves pós alojamento. Recomenda-se a colocação de bebedouros suplementares (10 para cada 1.000 pintinhos), para os primeiros três dias.

O número real de aves por "nipple" vai depender da vazão da água, idade do abate, clima e projeto do aviário. As linhas de água devem ser examinadas diariamente enquanto durar o lote, para se atingir um rendimento ótimo.

**Quadro 10:** Exigências mínimas de bebedouros por 1.000 aves pós-alojamento.

Tipo de Bebedouro	Exigências
Bebedouros Nipple	<3 kg - 12 aves por nipple >3 kg - 9 aves por nipple

A altura dos bebedouros deve começar baixa no início do lote e ir aumentando à medida que as aves crescem. As linhas de bebedouros muito altas podem restringir o consumo de água pelas aves, enquanto as muito baixas podem resultar em camas molhadas.

Nos estágios iniciais da criação, as linhas de "nipples" devem ser colocadas a uma altura em que as aves possam beber. O dorso da ave deve formar um ângulo de 35-45° com o piso, enquanto ela está bebendo. À medida que as aves crescem, os "nipples" devem ser elevados de modo que seus dorsos formem um ângulo de aproximadamente 75-85° com o piso para que elas se esticando um pouco para alcançar o "nipple", mas sem forçar demais, possam ter água fluindo diretamente do "nipple" (**Figura 20**). As aves devem procurar alcançar o "nipple", mas sem ter de se alongar demais, de modo que água flua diretamente para seu bico. Se o "nipple" estiver baixo demais, as aves podem ter de virar a cabeça para beber, fazendo com que a água caia na cama. Para facilitar o acesso e ótima disponibilidade de água, as aves devem, sempre que possível, crescer usando um "nipple" de 360°. Isso se torna particularmente importante quando estão sendo criadas aves de grande porte (>3 kg).

**Figura 20:** Ajuste correto da altura do bebedouro tipo nipple à medida que a ave cresce.

*Vazão dos bebedouros*



O ritmo de vazão nos “nipples” deve ser testado semanalmente durante o ciclo de crescimento, para assegurar que o suprimento de água seja suficiente para atender às demandas máximas de consumo de água. As taxas de vazão nos bebedouros de “nipple” podem ser medidas pressionando-se o cilindro de medição contra uma linha de “nipple”, para ativar o fluxo de água através dele, por um minuto. A quantidade de água no cilindro de medição indica o ritmo do fluxo através de cada “nipple” por minuto. Um ritmo mais acelerado do que o esperado para a idade das aves pode aumentar o vazamento e causar problemas de cama a ele relacionados. Já o ritmo inferior ao esperado pode impedir que haja água para todas as aves, causando problemas de desidratação. Medir o fluxo estático de um “nipple” pode ajudar a identificar problemas nos sistemas de bebedouro. Devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes para cada tipo de bebedouro em uso.

### Bebedouros Pendulares

Para aves de um dia de idade, deve ser usado no mínimo 6 bebedouros pendulares (40 cm de diâmetro) para cada 1.000 pintinhos. Fontes adicionais de água sob forma de 10 bebedouros suplementares para cada 1.000 pintinhos devem ser colocadas à disposição das aves nos primeiros três dias.

À medida que os frangos de corte ficam mais velhos e a área do aviário em uso é ampliada, no mínimo 8 bebedouros pendulares (40 cm de diâmetro) devem ser instalados para cada 1.000 pintinhos. Eles devem ser dispostos uniformemente por todo o aviário de modo que nenhum frango de corte tenha que se locomover por mais de 2 metros para ter acesso à água. A título de orientação, o nível de água deve estar 0,6 cm abaixo do topo do bebedouro até aproximadamente 7 a 10 dias de idade das aves e, após 10 dias, deve estar a 0,6 cm de água da base do bebedouro.

Mini-bebedouros adicionais usados para aves de 1 dia de idade devem ser retirados gradualmente, de modo que no 3º ou 4º dia todos os pintinhos estejam bebendo nos bebedouros automáticos.

As exigências mínimas de bebedouros por 1.000 aves após fase de cria são apresentadas no quadro abaixo.

**Quadro 11:** Requerimentos mínimos para los bebederos de campana por cada 1.000 aves após fase de cria.

Tipo de bebedouro	Exigências
Bebedouros pendulares	8 bebedouros (40 cm) por 1.000 aves

A altura dos bebedouros deve ser verificada diariamente e ajustada de modo que a base de cada bebedouro esteja nivelada com a parte superior do peito da ave, do 18º dia em diante, de acordo com a **Figura 21** a seguir.

**Figura 21:** Altura correta do bebedouro pendular.





- Água de bebida deve estar disponível para as aves 24 horas por dia.
- Fornecer bebedouros suplementares durante os primeiros 3 dias de vida do lote.
- A proporção de ração para a água deve ser monitorada diariamente, para verificar se o consumo de água é suficiente.
- Prever aumento do consumo de água com temperaturas elevadas.
- Realizar flushing nas linhas de bebedouros nos períodos de calor, para garantir que a água seja a mais fresca possível.
- Ajustar a altura dos bebedouros diariamente.
- Assegurar espaçamento adequado de bebedouros e assegurar que todas as aves tenham fácil acesso a eles.

## Sistemas de Alimentação

Nos primeiros 10 dias de vida a ração deve ser dada em forma triturada ou mini-peletizada. A ração deve ser colocada em comedouros infantis ou folhas de papel que possibilitem fácil acesso dos pintinhos. Pelo menos 80% da superfície do piso deve ser coberta com papel. Os sistemas de alimentação automáticos devem ser cheios de ração no momento do alojamento dos pintinhos, permitindo-lhes acesso mais fácil à ração inicial. Um total de aproximadamente 40 gramas por ave deve ser medido e colocado no papel antes da chegada dos pintinhos. Para estimular o comportamento de alimentação dos pintinhos, deve-se repor a ração no papel, a intervalos regulares durante os primeiros 3-4 dias de idade.

A mudança do principal sistema de alimentação deve ser feita gradualmente, a partir do 4º ou 5º dia, à medida que os pintinhos comecem a demonstrar mais interesse pelo principal sistema de alimentação. A transição para este sistema deve se completar até o 6º ou 7º dia, e bandejas de ração eventualmente existentes devem ser retiradas aos 7 dias de idade. Completada a transição para o principal sistema de alimentação, a ração deve mudar gradualmente da forma triturada ou mini-peletizada para uma peletizada de boa qualidade. Importante citar que as aves não devem receber “pellets” inteiros (3-4 mm) antes dos 18 dias de idade.

As dietas realmente administradas às aves dependerão do peso vivo, idade do abate e tipo de construção do aviário e do equipamento.

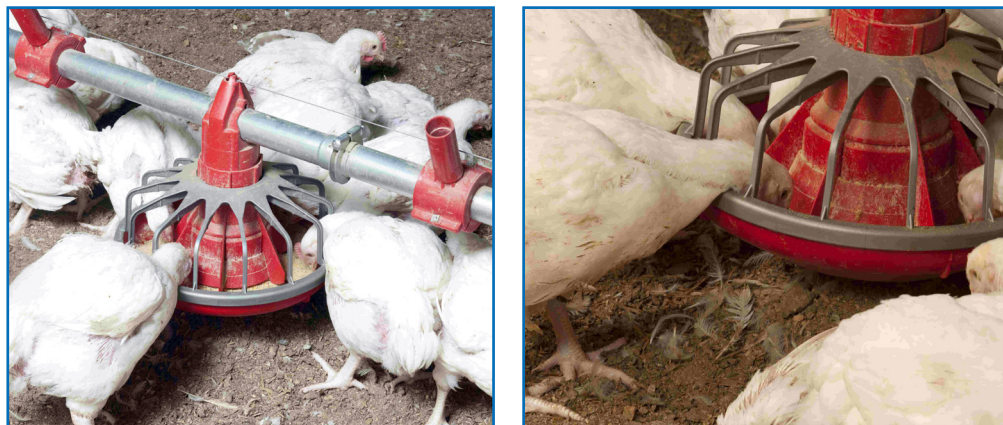
O **quadro 12** mostra sistemas típicos de alimentação e espaço recomendado por ave. Espaço de comedouro insuficiente reduzirá as taxas de crescimento e prejudicará a uniformidade. O número de aves por sistema de alimentação, em última análise, dependerá do peso vivo no abate e do projeto do sistema. Se for usado um programa de iluminação para modificar o crescimento, deve-se dedicar especial atenção ao espaço de alimentação, por causa da concorrência extra que se cria.

**Quadro 12:** Espaço de comedouro por ave nos diferentes tipos.

Tipo de comedouro	Espaço de Alimentação
Comedouros Automáticos	45-50 aves/comedouro (proporção menor para aves maiores (>3,5kg))
Comedouros Tubulares	45-50 aves/tubular (para comedouro de 38 cm de diâmetro)
Comedero de tubo	70 aves por tubo (para comederos de 38 cm / 15 polegadas de diâmetro)

Todos os tipos de comedouros devem ser ajustados de modo a assegurar o mínimo de derramamento de ração e acesso ótimo das aves. A base do comedouro e das bandejas deve estar ao nível da parte superior do peito das aves (**Figura 22**). A altura dos comedouros de bandeja e tubulares pode ter que ser ajustada individualmente e a altura das esteiras de alimentação é ajustável por meio de ajuste do guincho ou pé do comedouro.

**Figura 22:** Altura dos comedouros



Comedouro em altura errada (alto ou baixo demais) aumenta o desperdício de ração e, além do prejuízo econômico, quando isso ocorre, as estimativas de conversão de ração serão inexatas e a ração derramada, se consumida, pode aumentar o risco de contaminação bacteriana.

A ração deve ser distribuída de maneira equitativa e uniforme por todo o sistema de alimentação, para que todas as aves tenham igual oportunidade de se alimentar ao mesmo tempo. A distribuição de ração desigual pode resultar em queda de rendimento, aumento do dano por arranhões relacionado à concorrência nos comedouros e maior desperdício de ração. Os sistemas de bandeja e tubulares precisam de ajustes individuais. Para garantir distribuição uniforme de ração, todos os ajustes devem ser feitos do mesmo modo em cada bandeja ou tubo.

Comedouros de bandeja e tubulares (se abastecidos automaticamente) têm a vantagem de ser abastecidos ao mesmo tempo, tornando a ração disponível para as aves imediatamente. Porém, quando são usados comedouros de correntes, a distribuição de ração leva mais tempo e não há ração disponível para todas as aves, imediatamente.

Com todos os sistemas de alimentação, é uma boa prática permitir que as aves limpem os comedouros uma vez por dia, consumindo toda a ração disponível nas trilhas ou bandejas. Isso diminui o desperdício de ração e leva a mais eficiência no uso de ração.

O ajuste da espessura da camada de ração é mais fácil com sistemas de esteiras de alimentação, uma vez que só é preciso ajustar da caçamba. A manutenção cuidadosa das correntes de alimentação minimizará a incidência de danos às pernas das aves.



- **Suplementar o principal sistema de alimentação usando papel e/ou comedouros infantis nos três primeiros dias.**
- **Instalar comedouros suficientes para o número de aves alojadas no aviário.**
- **Aumentar o espaço por ave no comedouro, se o programa de iluminação for modificado para possibilitar menor concorrência no comedouro.**
- **Ajustar a altura diariamente, de modo que a borda superior do comedouro esteja nivelada com a parte superior do peito**

## Seção 3: Nutrição de Frangos de Corte

### Objetivo

Fornecer uma variedade de dietas balanceadas que satisfaçam as necessidades de nutrientes dos frangos de corte em todos os estágios de desenvolvimento e produção, melhorando a eficiência e rentabilidade sem comprometer o bem-estar ou o ambiente.

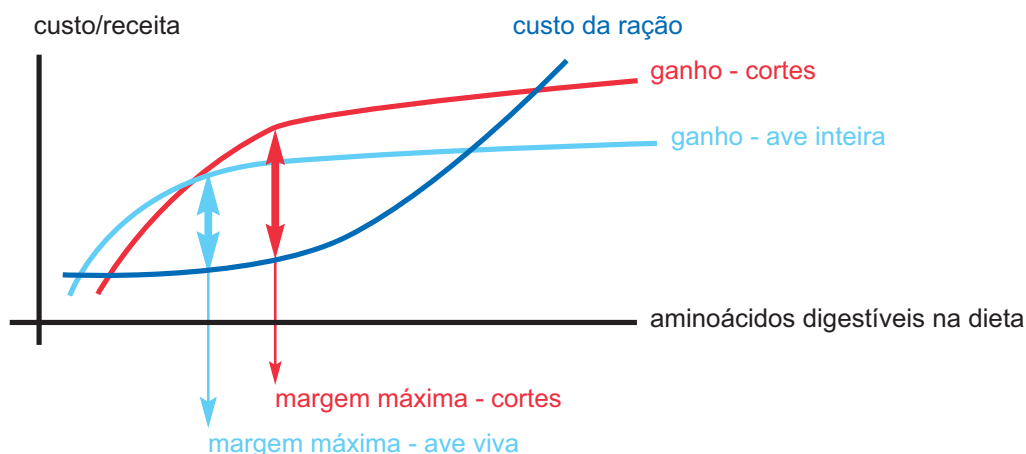
*Esta seção tem por finalidade dar informações mais detalhadas para profissionais de nutrição envolvidos nas tomadas de decisão sobre especificações e formulações.*

### Princípios

A ração é o principal componente do custo total de produção de frangos de corte. As dietas de frangos de corte devem ser formuladas de modo a fornecer as doses certas de energia, proteína e aminoácidos, minerais, vitaminas e ácidos graxos essenciais para um ótimo crescimento e desempenho.

Há amplo consenso sobre o fato da escolha dos níveis de nutrientes na dieta ser uma decisão econômica, que cabe a cada empresa ou negócio. Isso se torna especialmente importante quando se trata de proteínas e aminoácidos na dieta. Níveis mais elevados de aminoácidos digestíveis tem se mostrado capazes de melhorar a rentabilidade, aumentando o desempenho dos frangos de corte, principalmente o componente de rendimento de carcaça. A composição dietética ótima varia de acordo com o produto final do negócio e, por isso, são feitas recomendações para otimização de ambas, aves vivas e em cortes. Maximizar a rentabilidade da ave viva é o mesmo que minimizar o custo da ração por quilo do peso vivo, mas quando são criadas aves para venda em cortes, a relação muda. Para maximizar a margem de aves em cortes, muitas vezes é preciso aumentar os níveis de aminoácidos digestíveis na dieta para além dos níveis que produzem a máxima rentabilidade da ave viva. O motivo disso é o benefício financeiro advindo do rendimento de carcaça adicional, obtido com frangos de corte parcionados. Essas relações são ilustradas a seguir na **Figura 23**.

**Figura 23:** Relação entre os níveis de aminoácidos na dieta e a lucratividade



Só se obtém resposta à melhoria da nutrição em lotes de frangos de corte quando o suprimento de nutrientes, e não outro conjunto de fatores de manejo -, restringe o rendimento. As especificações de dieta recomendadas pela Aviagen possibilitarão bom rendimento em frangos de corte saudáveis, mantidos sob boas práticas de manejo.

Nas **Especificações Nutricionais de Frangos de Corte** há mais informações sobre os níveis de nutrientes recomendados pelos programas de alimentação, onde há também informações sobre:

- A escolha do programa de alimentação para uma variedade de situações de produção e de mercado.
- Níveis ótimos de nutrientes para crescimento, eficiência de ração e ganho no abate.



### Informações Disponíveis

Especificações Nutricionais de Frangos de Corte Ross

## Fornecimento de Nutrientes

### Energia

O teor de energia nas fórmulas de rações de frangos de corte é determinado primordialmente por considerações de natureza econômica. Na prática, a escolha do nível de energia será também influenciada por muitos fatores que interagem (por exemplo, fornecimento dos ingredientes da ração, restrições à moagem).

O método convencional de expressar o conteúdo de energia é sob a forma de Energia Metabolizável Aparente corrigido para retenção zero de nitrogênio (“AMEn”). Dados sobre o teor de energia expresso desta forma podem ser obtidos em muitas fontes. Os valores de energia citados aqui se baseiam nas tabelas da “Associação Mundial de Ciências Avícolas” (WPSA, em sua sigla em Inglês).

Os valores da “AMEn” de alguns ingredientes, principalmente gorduras, são mais baixos em pintinhos do que em aves adultas - e quando se formulam dietas para frangos de corte com base em “AMEn”, isso é levado em consideração. Expressar o teor de energia em termos de Energia Líquida supera as diferenças de utilização de EM, quando esta deriva de substratos diferentes (por exemplo, gordura, proteína ou carboidrato) e é usada para diferentes fins metabólicos. A adoção desses novos sistemas de energia aumenta a consistência e previsibilidade do desempenho dos frangos de corte.

Nas tabelas de nutrição há indicação de alguns níveis típicos de energia para rações de frangos de corte publicadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte. Essas informações constituem um guia prático e não representam as exigências das aves, por si mesmas. Os níveis de energia na dieta que proporcionarão o melhor retorno econômico devem ser determinados de acordo com as condições locais de criação dos frangos de corte.



- **Níveis ótimos de energia na dieta dependerão das exigências das aves (que são afetadas pelas condições de manutenção, crescimento e ambientais) e considerações de ordem econômica. O que se considera um nível ótimo pode variar de produtor para produtor.**
- **Considerar o uso de AMEn na formulação de dietas para frangos de corte, a fim de reduzir os níveis de matérias primas menos digestíveis.**

### Proteína e Aminoácidos

As proteínas da ração são polímeros complexos de aminoácidos, decompostos em aminoácidos individuais, no intestino. A qualidade da proteína da dieta se baseia no nível, equilíbrio e digestibilidade dos aminoácidos essenciais na ração final. Os níveis reais de aminoácidos disponíveis para a ave são de importância crucial - e esses níveis citados aqui se baseiam na real digestibilidade fecal, em oposição à digestibilidade fecal aparente. Quando se usa o sistema de digestibilidade aparente, a recomendação é que ele seja ajustado de maneira condizente.

Os níveis de proteína bruta recomendados devem ser considerados apenas uma orientação. O nível real de proteínas usadas varia de acordo com os ingredientes da ração e serão ditados pelos primeiros aminoácidos essenciais limitantes, não disponíveis sob forma sintética.

É preferível usar fontes de proteína de alta qualidade onde estiverem disponíveis, principalmente para frangos de corte criados sob estresse provocado pelo calor, uma vez que há um custo associado à degradação e excesso de excreção de nitrogênio. Adicionalmente, isso pode resultar em camas mais molhadas.

### Estratégia de Formulação

Os níveis de aminoácidos na dieta devem ser considerados em conjunto com todos os outros nutrientes, inclusive os níveis de energia (reportar-se à subseção Energia para mais detalhes). Os níveis recomendados dos 8 aminoácidos que podem ser limitantes nas rações são enumerados nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte.

A formulação de ração se destina a fornecer às aves um nível apropriado e balanceado de aminoácidos. Para tanto, é importante que a matriz de formulação seja atualizada rotineiramente. Os níveis de proteína dos ingredientes devem ser monitorados mediante análise direta das matérias primas usadas nas formulações. Se forem observadas mudanças no nível de proteína de um ingrediente, devem ser feitos ajustes nos aminoácidos digestíveis atribuíveis a cada ingrediente da ração na matriz de formulação.

### Perfil Ideal de Aminoácidos

É importante fornecer aos frangos de corte uma dose equilibrada de aminoácidos digestíveis. Como auxílio para alcançar esse objetivo, pode-se usar o Perfil Ideal de Aminoácidos. Esse é um sistema pelo qual a exigência dos principais aminoácidos limitantes nas rações de frangos de corte pode ser calculado usando-se a lisina como referência, com base na qual são estabelecidas as proporções para os outros aminoácidos. As proporções sugeridas para o Perfil Ideal de Aminoácidos constam no **Quadro 13** abaixo.

**Quadro 13:** Proporções do Perfil Ideal de Aminoácidos

Aminoácido Digestível	Ração Inicial	Ração Crescimento	Ração Final 1	Ração Final 2
Lisina	100	100	100	100
Metionina & Cistina	74	76	78	78
Metionina	40	41	42	42
Treonina	68	67	66	66
Valina	78	78	79	79
Iso-Leucina	67	68	69	69
Arginina	107	107	107	108
Triptofano	16	16	16	16
Leucina	110	110	110	110

OBS.: As informações contidas neste quadro originam-se de experiências de campo e literatura publicada.

### Proteína Balanceada

Nesta seção se faz referência ao conceito de Proteína Balanceada (PB). O Perfil Ideal de Aminoácidos anteriormente descrito se aplica tanto aos valores mínimos como aos máximos dos aminoácidos individualmente, para obtenção do perfil exato. Embora seja útil como referência para nutricionistas durante a formulação, é preciso reconhecer que perfis exatos são apenas teóricos no contexto da formulação comercial. O conceito de Proteína Balanceada foi desenvolvido para aplicação prática do Perfil Ideal de Aminoácidos a ser fornecido a frangos de corte, com os níveis mínimos corretos de aminoácidos essenciais e não essenciais. De acordo com essa estratégia, o nível real de proteínas irá variar de acordo com os ingredientes da ração e será ditado pelos primeiros aminoácidos essenciais limitantes não disponíveis em forma sintética.

As recomendações de Proteína Balanceada originam-se de uma combinação de dados internos da Aviagen sobre resposta à Proteína Balanceada e experiências de campo. As respostas econômicas foram calculadas para várias regiões do mundo, diferentes categorias de peso e objetivos de “mix” de produtos (por exemplo, peso vivo, carcaças de aves evisceradas e produtos de cortes de aves). Levando isso em conta, o alcance total dos ambientes econômicos é incluído nas recomendações.

### Resposta dos Frangos de Corte a Proteínas e Aminoácidos

Os frangos de corte criados atualmente respondem intensamente aos níveis de aminoácidos digestíveis na dieta e a resposta será muito eficiente em termos de crescimento e conversão alimentar, aos níveis recomendados nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte. Tem-se demonstrado que níveis mais elevados de aminoácidos digestíveis melhoram a rentabilidade, aumentando o desempenho dos frangos,

com finalidade de cortes no abatedouro. Portanto, são feitas recomendações à parte para este fim (ver Especificações Nutricionais de Frangos de Corte).

No entanto, os preços dos ingredientes e os valores dos produtos de carne é que irão determinar, em última análise, a densidade de nutrientes apropriada para se administrar às aves. Para ajudar nas decisões sobre a densidade certa de nutrientes, quando se consideram as condições do mercado, a Aviagen desenvolveu um modelo bioeconômico denominado “BEEP” (“Broiler Economics for Energy and Protein” / “Modelo Econômico de Energia e Proteína para Frangos de Corte”). Esse modelo utiliza dados experimentais coletados em todo o mundo, durante muitos anos. A Aviagen utiliza o “BEEP” para ajudar os clientes a determinar a densidade de EM e aminoácidos, a fim de otimizar a margem sobre o custo de alimentação (MSCA), baseando-se nas condições do mercado e no “mix” de produto desejado.



### Informações Disponíveis

Aviagen Brief: *Nutrição para Máxima Rentabilidade – Faça os Cálculos*  
Modelo Aviagen - BEEP (*Modelo Econômico de Energia e Proteína para Frangos de Corte*)



- **Formular usando aminoácidos digestíveis, seguindo o perfil ideal de aminoácidos recomendado (Quadro 13).**
- **Considerar os níveis de aminoácidos juntamente com fatores que afetam a ingestão de ração (por exemplo, níveis de energia, programas de controle de ingestão de ração, forma da ração e disposição dos comedouros) ao formular dietas para frangos de corte.**
- **Usar fontes de proteína de alta qualidade, principalmente em circunstâncias nas quais os frangos de corte têm que enfrentar estresse provocado pelo calor.**
- **Manter atualizados os valores de aminoácidos e proteína na matriz de formulação.**
- **A abordagem baseada em proteína balanceada (PB) traz benefícios para o rendimento econômico e dos frangos de corte.**
- **Os frangos de corte são particularmente sensíveis aos níveis de aminoácidos na dieta. A alimentação com os níveis recomendados traz vantagens econômicas.**

## Macrominerais

O fornecimento dos níveis certos de todos os principais minerais, devidamente balanceados, é importante para o êxito na criação de frangos de corte. Os macrominerais envolvidos são cálcio, fósforo, sódio, magnésio, potássio e cloro.

### Cálcio

O cálcio na dieta dos frangos de cortes influencia o crescimento, a eficiência alimentar, o desenvolvimento dos ossos, a boa formação do aparelho locomotor, função nervosa e sistema imune. É de vital importância fornecer cálcio em quantidades adequadas e de maneira consistente, para se atingir rendimento ótimo.

Essas funções podem exigir diferentes níveis de cálcio para se atingir expressão ótima e, portanto, é preciso compromisso na escolha do nível de cálcio na dieta.

As recomendações sobre níveis de cálcio nas tabelas nutricionais apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte foram feitas com a intenção de maximizar o rendimento dos frangos de corte, atendendo as várias exigências das diferentes funções acima descritas.



## Fósforo

O fósforo, assim como o cálcio, é necessário na forma e na quantidade certas para otimizar a estrutura do esqueleto e o crescimento. As recomendações sobre fósforo nas tabelas de nutrição apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte baseiam-se no sistema clássico de disponibilidade, pelo qual as fontes de fósforo inorgânico são descritas como 100% disponíveis - e as fontes vegetais são descritas como 33% disponíveis. Os valores de fósforo disponível, baseados em análises de cinzas do dedo do pé, provaram ter correlação com o sistema clássico. O fósforo digestível é usado em alguns países como forma de determinar com mais precisão a contribuição de fósforo pelos materiais. Deve-se ter cuidado para usar só dados consistentes sobre o conteúdo de fósforo disponível nos ingredientes da ração e sobre as exigências das aves.

O uso de fitase fará aumentar o conteúdo de fósforo dos ingredientes vegetais da ração e, em geral, o uso dessas enzimas será benéfico para a produção de frangos de corte. A redução de fitato decorrente do uso de enzimas aumentará a disponibilidade de cálcio e de outros minerais

### Índice Cálcio: Fósforo Disponível

Na maioria dos casos, o índice cálcio:fósforo disponível de 2:1 é apropriado para dietas de frangos de corte. No entanto, há informações sugerindo que, nas dietas iniciais, será benéfico um índice de cálcio: fósforo disponível de maior proporção (por exemplo, 2.1:1) para o desempenho e, especialmente, para ajudar a promover maior força do aparelho locomotor.

## Magnésio

As exigências de magnésio normalmente são preenchidas sem necessidade de suplementação. O excesso de magnésio (>0.5%) provocará fezes mais líquidas.

## Sódio, Potássio e Cloro

Sódio, potássio e cloro são necessários para uma série de funções metabólicas. O nível excessivo desses minerais resulta em aumento do consumo de água e conseqüente queda de qualidade da cama. Já a falta deles pode prejudicar a ingestão de ração, o crescimento e o pH do sangue.

É importante controlar os níveis de sódio e cloro, como sugerem as tabelas publicadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte. O cloro, em particular, deve ser cuidadosamente controlado pelo uso de cloreto de sódio e bicarbonato ou sesquicarbonato de sódio. Na formulação das rações, todas as fontes de cloro têm que ser cuidadosamente identificadas (por exemplo, contribuição de cloro pelo hidrocloreto de lisina e cloreto de colina).

Em determinadas circunstâncias, os níveis mais altos de sódio podem ser usados para melhorar as taxas de crescimento, principalmente em rações pré-iniciais.

O equilíbrio eletrolítico na dieta (EED) é importante para os frangos de corte, especialmente em condições de estresse provocado pelo calor. O conteúdo ânion nos "premixes" de vitaminas e minerais deve ser sempre incluído nos cálculos do equilíbrio iônico de rações finais. Com níveis práticos de potássio de mais ou menos 0,85% e os níveis recomendados de sódio e cloro, será obtido um EED (sódio + potássio + cloro) de mais ou menos 220-230 mEq/kg. Isso é satisfatório e, como foi dito, deve-se dar mais ênfase ao controle dos níveis de cloro.



- **Fornecer cálcio suficiente para as aves, seguindo as recomendações.**
- **Descrever com exatidão o fósforo nos ingredientes da ração e nas exigências da ave nas mesmas unidades.**
- **Controlar os níveis de cloro usando cloreto de sódio e, se necessário, bicarbonato ou sesquicarbonato de sódio como ingredientes.**

## Microminerais e Vitaminas

### Microminerais

Microminerais (e vitaminas) são necessários para todas as funções metabólicas. A suplementação apropriada de microminerais depende dos ingredientes de ração utilizados, do processo de fabricação da ração e das circunstâncias do local de criação. Os níveis convencionais de suplementação são recomendados para esses nutrientes. É preciso cuidado para assegurar que sejam incluídas no “premix” as formas apropriadas de cada mineral. Em geral, os elementos orgânicos têm maior disponibilidade biológica. Há evidências que melhorar a condição dos frangos de corte em relação a zinco e selênio pode melhorar sua plumagem e a resposta imune. Mostrou-se também que o zinco melhora as condições das plantas dos pés das aves.

### Acréscimo de Vitaminas

Uma importante fonte de variação de suplementação de algumas vitaminas é do tipo de cereal utilizado. Consequentemente, nas tabelas de nutrição apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte, são feitas recomendações à parte sobre vitamina A, ácido nicotínico e pantotênico, piridoxina (B6), e biotina nas rações com base de milho e trigo.

Cabe ressaltar que as recomendações sobre colina são dadas como especificação mínima na ração completa.

Há muitas circunstâncias (por exemplo, estresse, doença) capazes de fazer as aves reagirem a níveis de vitaminas mais altos do que os recomendados nas tabelas de nutrição apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte. A elevação dos níveis de vitaminas administradas na ração ou água deve se basear em conhecimento e experiência locais. Em geral, a estratégia de mais longo prazo deve ser a de retirar ou reduzir quaisquer fatores de estresse - e não depender do uso prolongado de suplementação vitamínica excessiva.

A exigência básica de Vitamina E nos pintinhos de corte é de 10-15 mg/kg. A necessidade de suplementação extra irá depender do nível e do tipo de gordura contida na dieta, do nível de selênio e da existência ou inexistência de pró e anti-oxidantes. O processamento térmico da ração pode levar à destruição de até 20% das vitaminas. A melhora da resposta imune e as melhorias da vida útil da carne de frango de corte são observadas com níveis de vitamina E de até 300 mg/kg. Os níveis sugeridos pelas tabelas apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte são apropriados para produção de frangos de corte saudáveis sob condições normais, mas há muitas situações (por exemplo, surtos de doenças) em que se justificam os níveis mais elevados de Vitamina E.



- **Reduzir ou retirar os fatores estressantes, em vez de depender do excesso de suplementação de vitaminas.**
- **Controlar o nível total de colina, levando em conta a contribuição dada pelos ingredientes da ração. Evitar o uso de cloreto de colina em suplementos vitamínicos, devido à ação agressiva sobre outras vitaminas.**

### Aditivos de Ração Não Nutritivos

A ração pode ser usada como meio de transporte de uma grande variedade de aditivos, produtos medicinais e outras substâncias não nutritivas. É impossível fornecer uma lista abrangente e a Aviagen não recomenda nem endossa qualquer produto em particular. Os tipos de aditivos mais importantes a serem considerados para uso nas rações de frangos de corte são enumerados a seguir. A legislação local pode controlar o uso desses produtos e os produtores, formuladores de ração e consultores nutricionais são alertados para a necessidade de certificarem-se da real necessidade e eficácia dos produtos utilizados.

**Enzimas:** São atualmente usadas rotineiramente nas rações para aves para melhorar a digestibilidade dos ingredientes dessas rações. Em geral, há disponibilidade de enzimas que atuam sobre os carboidratos, minerais e proteínas ligados a plantas.

As enzimas polissacarídeas não amiláceas (PNA) são economicamente vantajosas nas rações com base de trigo, propiciando também mais flexibilidade dos níveis de cevada a serem incluídos na dieta.

As enzimas fitase são cada vez mais usadas para melhorar a utilização de fitato e fósforo. Quando se usa fitase, é preciso considerar os níveis de fósforo na dieta, assim como os de cálcio e de outros minerais.

O uso de enzimas protease em dietas para agir sobre proteínas de base vegetal está crescendo e há notícias de que as enzimas carbohidrase propiciam respostas benéficas, quando usadas em dietas com base em milho-soja.

Ao acrescentar enzimas antes do processamento térmico das rações para frangos de corte, existe o potencial para queda da atividade das enzimas devido ao dano provocado pelo calor. Isso pode ser evitado borrifando-se as enzimas na ração ao final do processamento

**Drogas Medicinais e Profiláticas:** Uma grande variedade de produtos medicinais podem ser ministrados através da ração, em algumas partes do mundo. É essencial a autorização de órgãos reguladores, de acordo com a legislação local.

**Promotores de crescimento antibióticos / Estimulantes da Digestão:** Esses produtos ainda são usados em algumas partes do mundo. Ao que parece, implicam na modificação da microflora intestinal.

**Prebióticos:** Os prebióticos são um grupo de substâncias capazes de estimular o crescimento de micro-organismos benéficos, à custa de outros considerados nocivos. Os oligossacarídeos atualmente constituem o maior grupo desses produtos.

**Probióticos:** Os probióticos introduzem micro-organismos vivos no trato digestivo para auxiliar no estabelecimento de uma microflora estável e benéfica. O objetivo é tentar prover o intestino de micro-organismos positivos, não patogênicos, que impedirão a proliferação de micro-organismos patogênicos, mediante exclusão competitiva.

**Ácidos Orgânicos:** Os produtos de ácidos orgânicos podem ser usados para reduzir a contaminação bacteriana das rações e, também, para promover o desenvolvimento de micro-flora benéfica no trato digestivo.

**Adsorventes:** Sugere-se que os adsorventes são capazes de aglutinar micotoxinas e, também, que têm efeito benéfico sobre a saúde geral das aves e sobre a absorção de nutrientes. É ampla a variedade de produtos disponíveis, inclusive vários tipos de argila e carvão.

**Antioxidantes:** Os antioxidantes podem dar proteção contra perda de nutrientes (particularmente vitaminas) nas rações. Alguns ingredientes de rações (por exemplo, farinha de peixe e gorduras/óleos) têm que ser protegidos contra oxidação. Os “premixes” de vitaminas têm de ser protegidos por um antioxidante, a não ser que sejam mantidos em condições e por períodos ótimos de armazenamento. Outros antioxidantes podem ser acrescentados à ração final, quando for inevitável mantê-los armazenados por muito tempo ou em condições de armazenamento inadequadas.

**Agentes Anti-Fúngicos:** Os inibidores de fungos podem ser acrescentados aos ingredientes da ração ou a dietas finais para reduzir o crescimento de fungos e a produção de micotoxinas.

**Agentes Peletizantes:** Os agentes peletizantes servem para melhorar a dureza dos “pellets”. Como exemplo, citam-se a hemicelulose, bentonita e goma de guar.

Outros produtos potencialmente usados na produção de ração para frangos de corte incluem óleos essenciais, nucleotídeos, glucanos e extratos vegetais especializados. Em regiões do mundo onde seu uso é permitido por lei, o formaldeído é usado para reduzir a carga microbiana nas rações.

## Especificações de Dieta para Frangos de Corte

As tabelas nutricionais apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte contêm orientação completa sobre especificações de dieta para frangos de corte, focando uma série de situações comuns de produção de mercado.

As especificações de dieta mais apropriadas são as destinadas a minimizar custos de produção de aves vivas ou a maximizar a margem sobre custos de ração, no caso de produção de aves em cortes, exigidas pelo abatedouro. As especificações devem ser modificadas tendo em vista condições de mercado específicas. Os fatores a considerar são:

- Produto final – ave viva, carcaça inteira ou cortes.
- Oferta e preço dos ingredientes da ração.
- Idade e peso vivo no abate.
- Rendimento e qualidade de carcaça.
- Exigências de mercado quanto a cor de pele, vida útil, etc.
- Criação de aves mistas ou sexadas.

## Elaboração de Programas de Alimentação de Frangos de Corte

### Rações Iniciais para Frangos de Corte

O objetivo do período de cria (0 a 10 dias de idade) é criar bom apetite e atingir o máximo crescimento precoce. A meta é atingir ou superar o peso padrão de 7 dias. A ração inicial dos frangos de corte deve ser dada pelo menos durante os primeiros 10 dias, embora esse período possa se estender até os 14 dias de idade, se necessário, para garantir que sejam alcançados ou ultrapassados os pesos padrão. A ração inicial representa uma pequena parcela do custo total das rações e as decisões a respeito devem se basear no rendimento e rentabilidade globais, mais do que nos custos da dieta em si.

Os níveis de aminoácidos digestíveis recomendados permitirão às aves atingir o máximo de crescimento precoce, o que é particularmente importante na produção de aves com objetivo de peso leve, em condições desafiadoras ou quando a produção de carne de peito é valorizada.

Nas áreas em que se usa alimentação com trigo, o emprego de um pouco de milho pode ser vantajoso. Os níveis totais de gordura devem ser mantidos baixos (<5%), evitando-se gorduras saturadas, principalmente em combinação com trigo.

### Rações de Crescimento de Frangos de Corte

A ração de crescimento de frangos de corte, em geral, é administrada durante 14-16 dias após a ração inicial. A transição das dietas, de inicial para as de crescimento, envolve tipicamente mudança na textura da ração (de triturada para a peletizada) e, também, mudança na densidade de nutrientes, sendo importante promover essas mudanças de maneira suave para evitar redução da ingestão ou da taxa de crescimento. Dependendo do tamanho do “pellet” produzido, pode ser preciso dar a primeira dose de ração de crescimento sob forma triturada ou mini-peletizada, para evitar que caia a ingestão de ração devido, por exemplo, “pellets” grandes demais para os pintinhos comerem na primeira vez que é administrada a ração de crescimento. Não devem ser administrados “pellets” de tamanho grande (3-4 mm) antes de 18 dias de idade. Para maximizar o desempenho, a ração de crescimento de boa qualidade tem que ser administrada continuamente.

### Rações Finais de Frangos de Corte

As rações finais de frangos de corte, normalmente introduzidas após 25 dias de idade, são responsáveis pela maior parte dos custos de alimentação. Devem ser aplicados os princípios certos à formulação dessas rações, para otimizar o retorno financeiro sobre o tipo de “mix” de produto que se pretende obter. As mudanças na composição corporal ocorrem rapidamente e é preciso levar em conta a excessiva deposição de gordura e perda de rendimento do peito na carcaça.

A fim de otimizar a rentabilidade, os frangos de corte criados com idades superiores a 42 dias exigirão ração(ões) adicional(ais) finais. Em última análise, o número total de dietas a serem administradas aos frangos de corte dependerá do peso desejado no abate, da duração do período de alimentação, da capacidade de fabricação e da capacidade de armazenamento da ração já pronta, assim como da logística de transporte da ração. É crucial projetar cuidadosamente o programa total de rações, a fim de otimizar a rentabilidade.

Os períodos de retirada das drogas, segundo a legislação local, pode ser determinante para o uso de ração final especial de retirada. Esta ração deve ser ajustada para a idade das aves, embora não se recomende a prática de retirada drástica de nutrientes nesse período.

O uso de rações iniciais, crescimento e final, conforme descrição acima, constitui o regime clássico da fase de alimentação. Uma alternativa a esse sistema clássico é a inclusão e uso de produtos especializados pré-inicial, nos estágios iniciais de produção.

### Ração Pré-inicial

A anatomia e a fisiologia dos pintinhos de pouca idade diferem significativamente daquelas de frangos de corte mais velhos. Durante o período pós-nascimento, a transformação de absorção embrionária da gema para a utilização de ração é acompanhada de mudanças drásticas no trato digestivo. Nos primeiros dias após o nascimento, o pâncreas e o intestino aumentam quase quatro vezes mais depressa do que o corpo como um todo. O sistema digestivo de um pintinho jovem é imaturo e, por isso, é preciso cuidado para garantir níveis ótimos de nutrientes e o uso de matérias primas altamente digestíveis.

O uso de produtos especiais pré-inicial, alguns dos quais contêm mais matérias primas digestíveis, mostrou-se eficaz para promover o desenvolvimento precoce de frangos de corte e melhorar o rendimento no abate, posteriormente. Esses produtos muitas vezes são de qualidade física superior e propiciam resposta à ingestão de ração (ver a sub-seção **Processamento de Ração e Forma de Ração**).

Os pintinhos de corte se desenvolvem rapidamente nessa idade e a resposta aos níveis mais altos de nutrientes durante o período pré-inicial está bem estabelecida. O fornecimento de uma ração pré-inicial com níveis de aminoácidos acima dos recomendados pode propiciar uma resposta adicional de crescimento.

Embora o emprego de ração pré-inicial envolva aumento do custo de ração, eles só são usados nos primeiros dias, nos quais a ingestão de ração é relativamente baixa e, por isso, têm pouco impacto sobre o custo global de produção. Em geral, há resposta positiva da margem sobre o custo da ração, em decorrência do melhor rendimento global dos frangos de corte e receitas maiores.

Segue uma lista de alguns aspectos a serem considerados na ração pré-inicial:

- Uso de ingredientes altamente digestíveis.
- Níveis de nutrientes mais altos, principalmente aminoácidos, Vitamina E e zinco.
- Uso de prebióticos e probióticos.
- Estimulantes de imunidade, óleos essenciais, nucleotídeos.
- Estimulantes de ingestão: forma da ração, alto teor de sódio, flavorizantes, etc.



- **Projetar dietas para frangos de corte que maximizem a rentabilidade de toda a cadeia de produção.**
- **Formular rações iniciais que maximizem o rendimento, em vez de minimizar o custo da ração.**

## Qualidade da Ração

O êxito na produção de frangos de corte depende do fornecimento de ração de alta qualidade em termos dos ingredientes usados, dos procedimentos de abate aplicados e da forma de ração apresentada.

### Ingredientes da Ração

Os ingredientes usados na fabricação de rações para frangos de corte devem ser frescos e de alta qualidade. Quando são administrados ingredientes de má qualidade, os nutrientes não utilizáveis têm de ser metabolizados e excretados pelas aves, esgotando sua energia e criando estresse metabólico. Os ingredientes de cereais e à base de plantas são suscetíveis ao crescimento de fungos, se armazenados em condições de calor e umidade. Os fungos podem produzir micotoxinas que, dependendo do grau de contaminação, podem também prejudicar a saúde dos frangos de corte, sua taxa de crescimento e de conversão de ração. A condição da cama também pode ser prejudicada, o que, por sua vez, aumenta o risco de degradação das carcaças dos frangos de corte, pododermatite e feridas no calcanhar. A armazenagem de ingredientes por muito tempo ou sob condições inferiores às ótimas pode levar ao aparecimento de produtos residuais que reduzem a ingestão de ração ou tem outros efeitos prejudiciais à saúde e ao rendimento dos frangos de corte. Quando não se pode garantir que os ingredientes sejam frescos, o controle de qualidade torna-se crucial.

O valor nutricional dos ingredientes da ração varia conforme a origem, a estação do ano e os métodos de processamento da ração. A formulação da matriz da ração deve ser atualizada. Os valores nutricionais atribuídos às rações devem refletir com exatidão os reais valores nutricionais dos ingredientes que as compõem. Para tanto, são necessárias análises nutricionais rotineiras desses ingredientes, como parte de um programa de controle de qualidade com ênfase em ingredientes, mas também análises de rações já prontas.

Além disso, devem ser feitos exames visuais e testes biológicos adicionais para detectar contaminação (por exemplo, Salmonella spp, micotoxinas).

A variedade de ingredientes de ração disponíveis para formulação de menor custo deve ser apropriada para frangos de corte. Ao selecionar ingredientes para dietas de frangos de corte, deve-se levar em consideração o impacto destes sobre o equilíbrio dos nutrientes, saúde gastrointestinal e fisiologia das aves. Devem ser estabelecidos limites para a inclusão de ingredientes sabidamente causadores de problemas, se consumidos em excesso (por exemplo, farinha de soja de baixo teor proteico). O uso de vários ingredientes de ração comparáveis na formulação da dieta diminuirá a dependência em relação a qualquer um deles. Quanto maior o uso de um único ingrediente, maior deve ser a importância de um controle de qualidade eficaz sobre esse ingrediente.



- **As rações devem conter ingredientes frescos, principalmente nas rações iniciais.**
- **Manter um banco de dados preciso de ingredientes para uso na formulação de rações, tomando por base os resultados obtidos com um programa de análises rotineiras.**
- **Os níveis de inclusão de matérias primas individuais devem se basear no conhecimento de fatores anti-nutricionais contidos no ingrediente, assim como de aspectos referentes a qualidade e consistência.**

### Vitamina e “Premixes” de Minerais

Recomendações gerais para suplementação dietética de vitaminas e microminerais são apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte. Às vezes, podem surgir circunstâncias que exigem aumento de vitaminas, nas quais se deve cogitar do uso estratégico de produtos vitamínicos solúveis em água, para possível suplementação de vitaminas já contidas na ração.

A Aviagen não recomenda a prática de retirar “premixes” de vitamina ou microminerais durante os estágios finais da vida das aves, devido às implicações de bem-estar correlatas.

A suplementação de vitaminas, na prática, deve levar em conta possíveis perdas entre a fabricação do “premix” e a alimentação. A escolha e a fonte de produtos vitamínicos, “premixes”, períodos de armazenagem e condições em todos os estágios, assim como termo-processamento da ração, são os fatores mais importantes na perda de vitaminas. Para diminuir as perdas por oxidação, recomenda-se enfaticamente a exclusão do cloreto de colina, microminerais e sal dos “premixes” vitamínicos e todos os “premixes” devem ser armazenados em locais frios, secos e ao abrigo da luz.

Para maximizar a eficácia das vitaminas e “premixes” de minerais, são recomendadas medidas como a incorporação de um antioxidante e gerenciamento cuidadoso do estoque.



- **Assegurar períodos apropriados de armazenamento em locais frios e escuros, entre a época de fabricação dos “premixes” de vitaminas e sua inclusão na dieta. Os níveis de suplementação devem ser estabelecidos levando-se em conta perdas prováveis durante o termo-processamento e o armazenamento da ração.**

### Fontes de Gordura

As gorduras de origem animal ou vegetal podem ser acrescentadas às dietas. As gorduras animais, que não sejam de aves, contêm mais ácidos graxos saturados, de menor digestibilidade, principalmente no sistema digestivo dos pintinhos. Nas rações iniciais e de crescimento, convém usar gorduras que contenham altos percentuais de gorduras insaturadas. Já nas dietas finais, é preciso considerar os altos níveis de gorduras insaturadas com potencial efeito prejudicial sobre a gordura da carcaça e a qualidade do armazenamento. A combinação dos níveis de umidade e de impurezas deve ser inferior a 1%. A presença de quantidade significativa de água provoca ranço hidrolítico. Os resíduos sólidos de materiais resultantes do processo de extração ou recuperação de gorduras podem entupir filtros e bicos. É importante controlar cuidadosamente a qualidade dos ingredientes graxos (**Quadro 14**).

**Quadro 14:** Critérios de qualidade exigidos das gorduras na ração.

Critérios Exigidos de Gordura na Ração	
Umidade e impurezas	Máx. 1%
Ácidos graxos monoméricos	Mín. 92%
Material não eluível	Máx. 8%
Ácidos graxos livres	Máx. 15%*
Ácidos graxos oxidados	Máx. 2%
Antioxidante	Presente

\*Se forem usadas combinações de gorduras que contêm pastas de neutralização, essa especificação pode ser ajustada para permitir níveis mais altos de FFA nessas gorduras.



- **Fornecer gorduras insaturadas nas rações inicial e de crescimento.**

## Processamento e Forma de Ração

As rações de aves são formuladas para uma concentração específica de nutrientes destinados a promover seu rendimento. Entretanto, o crescimento dependerá da ingestão de ração, que, por sua vez, é influenciada pela forma da ração. Atinge-se a mais alta ingestão de ração e o melhor rendimento fornecendo ração triturada/mini-peletizada/peletizada de boa qualidade. É sabido que os altos níveis de finos têm efeito negativo sobre a ingestão, o peso vivo e a taxa de conversão alimentar. Os frangos de corte Ross respondem à forma da ração e dados recentes mostram que a redução de finos na ração, com até 10% de partículas de tamanho inferior a 1,0 mm, pode aumentar o peso vivo por idade em até 2%. As reduções no gasto de energia com a atividade de alimentação das aves explicam em grande parte os benefícios da peletização para o desempenho vivo. Os benefícios, contudo, são devidos também a menor desperdício de ração e a melhorias no transporte de ração.

Pode-se aumentar a durabilidade dos “pellets” usando matérias primas com boa capacidade de aglutinação, tais como trigo e cevada, além de aglutinadores de “pellets”.

Os processos de fabricação de ração têm também um efeito substancial sobre a qualidade dos “pellets”. A moagem das matérias primas e o condicionamento térmico da ração são considerados os fatores que mais influenciam na qualidade dos “pellets”. O condicionamento térmico não só libera agentes agregadores na dieta, como também melhora a digestibilidade dos nutrientes e reduz a contaminação microbiana. Dependendo do grau de processamento térmico da ração, a eventual degradação de vitaminas pelo calor tem que ser compensada.

A adição de gordura pós-peletização, ao invés do misturador, terá efeito positivo sobre a durabilidade dos “pellets”. Deve-se testar a durabilidade do “pellet” na moagem da ração antes do embarque, visando a um resultado de 9% de “pellets” após 30 segundos do teste de Holment ou pelo método “Tumbling Can”, 98% de “pellets” após 10 minutos de testes.

Se os resultados dos testes de durabilidade forem consistentemente inferiores aos citados acima, o processo de fabricação da ração tem que ser revisto, considerando as matérias primas usadas e o processo de produção, particularmente a moagem, a mistura, o termo-processamento e a peletização, dando-se ênfase à manutenção do moinho.

## Tipo e Forma de Ração por Idade em Frangos de Corte

O crescimento dos frangos de corte e a conversão alimentar geralmente serão melhores se a ração inicial for em forma triturada e peneirada ou mini-peletizada. Se a ração de crescimento for introduzida antes dos 18 dias de idade, deve ser também em forma triturada e peneirada ou mini-peletizada para a primeira vez que é servida. Após 18 dias de idade, os “pellets” devem ter 3,0-4,0 mm de diâmetro (conforme **Quadro 15** a seguir). Fornecer “pellets” com tamanho >4 mm de diâmetro em períodos de crescimento ou final fará cair o rendimento vivo.

**Quadro 15:** O tipo e a forma da ração por idade em frangos de corte.

Idade	Tipo de Ração	Forma e Tamanho da Ração
0 - 10 dias	Inicial	Triturada de 1,5-3,0mm de diâmetro ou mini-peletizada de 1,6-2,4mm de diâmetro e 1,5-3,0mm de comprimento
11 - 18 dias	Crescimento (Normalmente, esta é a primeira vez que se oferece esta ração)	Triturada de 1,5-3,0mm de diâmetro ou mini-peletizada de 1,6-2,4mm de diâmetro e 4,0-7,0mm de comprimento
19 - 24 dias	Crescimento	“Pellets” de 3,0-4,0mm de diâmetro e 5,0-8,0 mm de comprimento
25 dias até o abate	Final	“Pellets” de 3,0-4,0mm de diâmetro e 5,0-8,0mm de comprimento

Quando não é possível peletizar a ração, a ração farelada produzida deve ser suficientemente grossa e ter partículas uniformes. O(s) grão(s) de cereal(ais) usado(s) deve(m) ser moído(s) para que tenha(m) geometricamente 900-1000 micras de diâmetro. As rações fareladas também se beneficiam da inclusão de óleo ou gordura na formulação, pois isso reduz seu conteúdo de poeira e as torna mais palatáveis. Produzir rações fareladas segundo estas recomendações melhora sua capacidade de fluir, facilitando o transporte e a distribuição.

Não se recomenda prolongar o uso de produtos triturados por mais de 15 dias, uma vez que eles reduzem a ingestão de ração e pioram o crescimento e a conversão alimentar, em comparação com a ração peletizada.



- **Usar ração triturada (antes dos 15 dias de idade) ou peletizada para crescimento e conversão alimentar ótimos. Maximizar a durabilidade dos “pellets” para melhores resultados.**
- **Assegurar o ótimo tamanho das partículas e fonte apropriada de cereais, quando a peletização não for possível.**

## Alimentação com Grãos Inteiros

A prática de fornecer aos frangos de corte uma ração peletizada composta de “pellet” por trigo inteiro tem se difundido em algumas regiões do mundo (por exemplo, na Europa). No entanto, deve ser viável usar qualquer grão de cereal integral para esse fim.

Alimentar com grãos inteiros reduz os custos de fabricação de ração e, possivelmente, de transporte, podendo ainda servir para facilitar a transição do fornecimento de nutrientes durante o período de crescimento. Os grãos integrais favorecem o crescimento de microflora intestinal, estimula a eficiência digestiva e pode melhorar a condição da cama. Existem provas de que oferecer grãos integrais às aves pode aumentar sua resistência à coccidiose. Essas vantagens devem ser pesadas contra a perda de carcaça e rendimento de peito. Os grãos integrais usados devem ser tratados com ácidos orgânicos para combater à *Salmonella* spp., para o que haverá a incidência de custos financeiros.

O nível de inclusão dos grãos integrais deve ser levado em conta na formação da ração composta que os acompanham. A ração composta e os grãos integrais, juntos, fornecem os nutrientes necessários para as aves. Os frangos de corte respondem ao nível de proteínas balanceadas na dieta e, quando a ração composta ou de balanceamento não for ajustada pela quantidade de grãos acrescentada, as aves terão menos crescimento e pior conversão alimentar, menos carne de peito e mais alto teor de gordura.

Tanto a quantidade de grãos integrais a ser usada quanto a composição da ração composta (ou de balanceamento) deve ser cuidadosamente estudada. Com isso se pretende alcançar ingestão suficiente de todos os nutrientes da composição da ração composta e os grãos ali contidos. Cada ave atende, até certo ponto, às suas próprias necessidades de nutrientes, selecionando a mistura certa de duas rações. É preciso cuidado sempre, para garantir que a ingestão de micronutrientes e eventuais medicações contidas na ração sejam suficientes, às taxas de diluição em que se encontram. Quando se fornecem grãos integrais na alimentação, estes devem ser de boa qualidade e livres de contaminação por fungos/toxinas.



Usadas em conjunto com as recomendações apresentadas nas Especificações Nutricionais de Frangos de Corte, as taxas de inclusão de grãos integrais consideradas seguras são apresentadas no **Quadro 16** a seguir.

**Quadro 16:** Taxas de inclusão de grãos integrais consideradas seguras nas rações de frangos de corte.

Ração	Taxa de Inclusão de Grãos
Inicial	Zero
Crescimento	Aumento gradual até 15%
Final	Aumento gradual até 20%

*OBS.: Estas taxas de inclusão se aplicam particularmente ao trigo. É possível aumentar as taxas de inclusão desde que se tenha o cuidado de fazer os ajustes necessários na composição da ração de balanceamento, a fim de evitar excesso de diluição da dieta como um todo.*

Os grãos integrais devem ser retirados da ração dois dias antes do abate, para evitar problemas na evisceração no abatedouro.



- **Levar em conta o nível de inclusão de grãos integrais, ao formular ração composta.**
- **Manter a ingestão de micronutrientes e drogas nos níveis permitidos pela legislação pertinente.**
- **Armazenar os grãos com cuidado, evitando alto teor de umidade e contaminação por micotoxinas. Tratar com ácido(s) orgânico(s) para reduzir o risco de contaminação microbiológica.**

## Alimentação Sob Condições Ambientais de Calor

A ração e a nutrição têm muita influência sobre a maneira pela qual os frangos de corte respondem às temperaturas ambientais. Uma das melhores formas para auxiliar na saúde, bem-estar e desempenho dos frangos de corte durante períodos de estresse provocado pelo calor é adotar boas práticas de nutrição e manejo de ração, conforme descrito neste Manual.

A boa qualidade física da ração (triturada, peletizada ou farelada) minimizará a energia gasta para comer e reduzirá o calor gerado durante a atividade de alimentação. A forma ótima de ração também aumentará a ingestão de ração compensatória mais eficientemente durante períodos mais frios do dia ou da noite. Normalmente, é melhor estimular a ingestão de ração compensatória à noite.

O aumento da ingestão de nutrientes durante períodos de estresse provocado pelo calor pode ter efeito negativo sobre a sobrevivência, mas a digestibilidade dos nutrientes na dieta e o uso de microingredientes específicos tem se mostrado benéfico.

No caso das proteínas, deve-se cogitar de aumentar a digestibilidade dos aminoácidos, em vez de sua densidade. Proteínas em excesso devem ser evitadas e os aminoácidos devem ser balanceados usando aminoácidos sintéticos, em vez de proteínas intactas.

Fornecer energia na dieta usando gorduras no lugar de carboidratos faz bem. Os lipídeos rendem 9 kcal de energia por grama, enquanto os carboidratos e as proteínas rendem somente 4 kcal de energia por grama. Assim, os lipídeos contêm 2,25 vezes mais energia do que os carboidratos e são mais digestíveis, resultando em perda de calor e incremento de calor pela alimentação menores.

O estresse provocado pelo calor que é grave o bastante para acelerar o ritmo da respiração (por exemplo, aves muito ofegantes) e elevar a temperatura corporal resulta em:

- Excreção de minerais e microelementos por via urinária e fecal mais intensa.
- Perda anormalmente alta de dióxido de carbono no sangue.
- Queda do bicarbonato no sangue e elevação do pH sanguíneo.

Assim, o estresse provocado pelo calor pode induzir à necessidade metabólica de bicarbonato e, nessas condições, as aves podem se beneficiar ingerindo rações que contêm bicarbonato e sesquicarbonato de sódio, de modo que elas forneçam 50% do sódio na dieta. Além disso, a intervenção nutricional mediante fornecimento de dietas com equilíbrio eletrolítico (DEE), definidas pela fórmula sódio + potássio – cloreto de 220-240 mEq/kg podem ser benéficas para reduzir a mortalidade provocada pelo calor e aumentar o crescimento durante o calor.

Sabe-se que as vitaminas E, D, A e C, além da niacina, têm efeitos positivos sobre a resposta das aves ao estresse provocado pelo calor. Uma abordagem genérica consiste em aumentar o nível de vitaminas em 1,25% por grau centígrado à medida que a temperatura sobe de 21 para 28°C. Se as temperaturas passarem de 28°C, devem ser aumentadas ainda mais os níveis de vitamina, à taxa de 2,5% por grau centígrado. Esta orientação depende dos níveis de vitamina usados na suplementação padrão. As vitaminas suplementares nunca devem ser retiradas da dieta.

Há outros aditivos considerados benéficos para aumentar a tolerância ao calor, a saber:

**Betaína** – osmorregulador que aumenta a eficiência de absorção de minerais e microelementos.

**Glicose** – aumenta a energia necessária para enfrentar temperaturas extremas.

**Aspirina** – aumenta a tolerância das aves ao calor.

Em situações de estresse provocado por calor, deve-se cogitar o uso de anticoccidianos, com muito cuidado para evitar o aumento da mortalidade via maior produção de calor.

### Qualidade da Cama

A qualidade da cama afeta diretamente a saúde das aves, seu bem-estar e rendimento. Cama de má qualidade, com alto grau de umidade e de amônia dentro do aviário de frangos de corte, tem potencial para provocar estresse respiratório maior e altos níveis de dano à carcaça. A cama de má qualidade aumenta também o risco de pododermatite (PD) e feridas no calcanhar. Portanto, manter uma cama de boa qualidade beneficia não somente as aves, como também o produtor.

São muitos os fatores envolvidos na qualidade da cama, inclusive ambiente, criação de aves, gestão da unidade, condição entérica e nutrição.

Contanto que se adotem boas práticas de manejo, saúde e ambiente, as seguintes estratégias nutricionais ajudarão a assegurar boa qualidade da cama.

Devem ser evitados níveis excessivos de proteína bruta nas dietas e a formulação destas deve ser bem balanceada. As estratégias de formulação capazes de ajudar a maximizar a qualidade da cama são:

- Formular com base em aminoácidos digestíveis.
- Manter a matriz de matérias primas de formulação de ração com valores relevantes e atualizados quanto às proteínas dos ingredientes e, o que é mais importante, o teor de aminoácidos digestíveis.
- Usar o conceito de Proteínas Balanceadas na formulação de dietas para assegurar que elas contenham o necessário para as aves, evitando excessos.
- Equilibrar os níveis de sal para evitar aumento da ingestão de água, que pode ser a principal causa de cama molhada. Deve-se buscar uma “DEE” padrão de 220-240 mEq/kg. Descrições exatas dos níveis de sódio, cloro e potássio nas matérias primas devem ser mantidas para a matriz de formulação, sendo seguidas as recomendações para esses minerais (ver Especificações Nutricionais de Frangos de Corte).
- Ingredientes de baixa digestibilidade ou de teor de fibras
- particularmente alto devem ser evitados.
- Fornecer uma forma de óleo/gordura altamente digestível na dieta ajudará a evitar problemas entéricos. Gorduras de qualidade particularmente ruim e de baixa digestibilidade devem ser evitadas.
- O uso de enzimas exógenas pode ajudar a reduzir a viscosidade do intestino, melhorando assim a qualidade da cama. O nutricionista deve ter cuidado de assegurar a escolha da enzima apropriada. Deve-se reportar às recomendações do fabricante quando usar enzimas, para assegurar que esses aditivos sejam acrescentados na dose exata e corretamente sequenciados no processo de fabricação da ração, para possibilitar boa dispersão na matriz da ração e minimizar a degradação devida ao termo-processamento da ração.

## Bem-Estar e Ambiente

Todas as formulações de ração devem ser feitas considerando-se o bem-estar das aves e o potencial impacto ambiental. Via de regra, as práticas e estratégias nutricionais aqui delineadas nesta seção formarão a base de uma estratégia ambiental e de bem-estar bem sucedida. Algumas das áreas mais importantes, que exigem consideração especial, são delineadas a seguir.

### Bem-Estar

Deve-se proporcionar nutrição balanceada aos frangos de corte para manter um perfil de crescimento prático e sensível, além de evitar deficiências nutricionais. As necessidades de proteínas têm de ser supridas sob forma de aminoácidos digestíveis equilibrados. Os níveis de macrominerais a níveis adequados e balanceados. Cabe especial referência ao cálcio e fósforo e ao índice de cálcio para o fósforo disponível, a fim de evitar distúrbios no esqueleto. Da mesma forma, os níveis de sódio são importantes, juntamente com “DEB”, para evitar deficiências e manter boa qualidade da cama. As vitaminas e os microminerais devem ser fornecidos a níveis adequados para evitar distúrbios metabólicos associados às deficiências. A biotina e o zinco foram considerados auxiliares na prevenção da pododermatite. Manter cama de boa qualidade também ajuda a restringir a incidência de pododermatite (ver à seção Qualidade da Cama).

### Ambiente

Evitar o excesso de proteína bruta na ração, formulando níveis balanceados de aminoácidos digestíveis, ao invés de mínimos níveis de proteína bruta, fará com que caia a excreção de nitrogênio. A subseção **Proteínas e Aminoácidos** explica na íntegra os conceitos de perfil ideal de aminoácidos e proteína balanceada, que pode ser usado para reduzir a excreção de nitrogênio. Trabalhos recentes têm ajudado a dar informações quantitativas sobre o grau de redução dessa excreção. Por exemplo, foi determinado que uma redução de um ponto percentual no nível de proteína na ração (por exemplo, de 20% para 19%) resulta em redução de 10% em média, tanto na excreção de nitrogênio como na emissão de amônia.

A excreção de fósforo pode ser reduzida atendendo mais rigorosamente às necessidades das aves e utilizando fitase. Reportar-se à seção **Macrominerais** deste Manual, para mais detalhes sobre a nutrição por fósforo.

É importante ter em mente que, em geral, quaisquer práticas nutricionais que minimizem conversão alimentar, reduzindo, assim, o total de ração consumida e de esterco produzido, diminuirá o impacto ambiental da produção animal.

## Observações

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

## Seção 4 - Saúde e Biossegurança

### Objetivo

Atingir condições higiênicas dentro do aviário e minimizar os efeitos adversos de doenças. Alcançar o rendimento ótimo e o bem-estar das aves, assim como garantir a segurança alimentar.

### Princípios

As condições de higiene dentro do aviário são obtidas com a implementação de biossegurança apropriada, limpeza e programas de vacinação.

### Saúde e Biossegurança das Aves

A má saúde das aves terá impacto negativo sobre todos os aspectos de manejo e produção do lote, inclusive taxa de crescimento, eficiência da conversão alimentar, condenações, viabilidade e características de processamento.

O lote deve começar com boa qualidade e saúde de pintinhos de um dia, os quais devem ser provenientes de um número mínimo de lotes de matrizes com condições de saúde semelhantes. O ideal é um lote de matrizes por aviário.

Os programas de controle de doenças na granja envolvem:

- Prevenção de doenças (biossegurança e/ou programa de vacinação).
- Detecção precoce de problemas de saúde (monitorar as condições de saúde e parâmetros de produção).
- Tratamento de condições mórbidas identificadas.

A biossegurança e a vacinação são partes integrantes da gestão de saúde: biossegurança para prevenir o aparecimento de doenças e programas de vacinação apropriados para resolver doenças endêmicas.

O monitoramento regular dos parâmetros de produção é vital para a detecção precoce de doenças e adequada intervenção. A identificação e ação precoces em um lote ajudarão a evitar que a doença se espalhe para os outros lotes próximos e subsequentes.

Os parâmetros de produção, tais como aves mortas na chegada, o peso corpóreo aos 7 dias, mortalidade diária e semanal, consumo de água, ganho de peso diário, conversão alimentar e condenações no processo de abate devem ser examinados com cuidado e comparados com as metas da empresa. Quando os parâmetros de produção monitorados não atingirem as metas estabelecidas, uma investigação adequada deve ser conduzida por pessoal treinado.

### Biossegurança

Um programa bem estruturado é crucial para manter a saúde do lote, pois minimiza a exposição a organismos causadores de doenças. Entender e adotar práticas de biossegurança estabelecidas em comum acordo deve ser parte do trabalho de todos. A educação e o treinamento regular da equipe são essenciais.

Quando se desenvolve um programa de biossegurança, devem ser considerados três componentes, a saber:

**Localização da Granja:** as granjas devem localizar-se de modo a ficar isoladas de outros criadouros de aves, a uma distância de, pelo menos 3,2 km de outras instalações avícolas ou de outras instalações pecuárias, assim como de estradas usadas para o transporte de aves. São preferíveis locais com aves de uma só idade, para restringir a reciclagem de agentes patogênicos e cepas de vacinas vivas.

**Projeto da Granja e dos Aviários:** os aviários devem ser projetados de modo a minimizar o fluxo de tráfego e facilitar a limpeza e desinfecção. Adicionalmente, devem ser construídos à prova de outras aves e roedores. É necessário construir uma barreira ou cerca para impedir acesso não autorizado.

O galpão das aves deve ter piso de concreto, paredes e teto laváveis (impermeáveis), dutos de ventilação acessíveis e sem pilares ou bordas internas. Os pisos sujos são impossíveis de limpar e desinfetar como se deve.

Em torno do galpão deve existir uma área limpa e nivelada de 15 metros, de modo que a grama possa ser cortada com rapidez e facilidade. Uma área de concreto ou cascalho de 1-3 metros de largura deve circundar o galpão, para impedir a entrada de roedores e servir de local para lavar e armazenar peças de equipamentos removíveis. A **Figura 24** apresenta bons exemplos de planejamento do galpão e do projeto do aviário.

**Figura 24:** Exemplos de bom planejamento de granja.



**Procedimentos Operacionais:** os procedimentos devem servir para controlar a movimentação de pessoas, ração, equipamentos e animais na granja, a fim de evitar o aparecimento e disseminação de doenças. Os procedimentos de rotina devem ser modificados caso surja uma mudança no status sanitário. Na **Figura 25** são apresentadas muitas das possíveis vias de exposição a doenças.

**Figura 25:** Elementos de exposição a doenças.



O programa de biossegurança deve ser:

- Obrigatório
- Prático
- Eficaz em termos de custo
- Parte dos programas de treinamento de pessoal
- Revisto regularmente
- Ter o comprometimento de toda a empresa e de todo o pessoal
- Financiados com os recursos necessários

## Limpeza e Desinfecção

**Planejamento:** a boa limpeza exige que todas as operações nela contidas sejam feitas a tempo. Este período é uma oportunidade para realizar uma manutenção completa na granja, devendo ser incluída no programa de limpeza e desinfecção. Deve ser traçado com antecedência um plano detalhando datas, horários, pessoal designado e equipamentos necessários antes do abate garantindo assim que todas as tarefas sejam cumpridas com êxito.

**Limpeza do Local:** deve incluir a limpeza e desinfecção das instalações, para que todos os agentes patogênicos humanos e de aves sejam eliminados, minimizando o número de bactérias, vírus, parasitas e insetos entre os lotes.

**Controle de Insetos:** os insetos devem ser erradicados antes que migrem para as madeiras ou outros materiais. Logo que é retirado um lote do galpão e enquanto está ainda "quente", os equipamentos e todas as superfícies devem ser borrifadas com um inseticida recomendado localmente. Uma alternativa é aplicar no galpão um inseticida aprovado duas semanas antes do abate. Uma segunda aplicação de inseticida deve ser feita antes da desinfecção.

**Retirada de Poeira:** toda poeira, entulhos e teias de aranha devem ser retirados dos ventiladores, vigas, telas, cortinas, bordas e alvenarias. Para melhores resultados deve-se usar uma escova (ou soprador), para que a poeira caia sob a cama.

**Pré-Pulverização:** deve-se usar um pulverizador de baixa pressão para aspergir uma solução detergente em toda a superfície interna do galpão, do teto ao piso, para umedecer a poeira antes da retirada dos equipamentos e da cama. Nos galpões abertos, inicialmente é preciso fechar as cortinas.

**Equipamento:** todos os equipamentos e utensílios (bebedouros, comedouros, cercas, etc.) devem ser retirados do prédio e colocados na área externa de concreto. Os comedouros automáticos e bebedouros de "nipple" devem ser erguidos durante a limpeza do galpão.

**Retirada da Cama:** toda a cama e entulhos devem ser retirados do galpão. Os caminhões de lixo devem ser colocados no galpão ou próximos, para carregamento da cama. Depois de carregados, esses veículos devem ser cobertos antes da sua saída, para evitar que voe poeira ou entulho para as áreas próximas. As rodas dos veículos devem ser escovadas e desinfetadas antes de deixarem o galpão.

**Descarte da Cama:** o material da cama não deve ser mantido no galpão e nem despejado em terreno próximo, e sim retirado a uma distância de pelo menos 3,2 km e destinados conforme sugestões abaixo e/ou de acordo com a regulamentação local:

- Espalhar em terra arável e passar o arado no prazo de uma semana.
- Enterrar em um aterro sanitário aprovado, ou buraco no solo.
- Empilhar e deixar secar no calor por pelo menos um mês antes de ser espalhado em terra de pastagem de animais.
- Incinerar.
- Usar como biocombustível.

**Lavagem:** Antes de começar a lavagem, verificar se todos os pontos de eletricidade foram desligados para evitar o risco de choque elétrico. Deve ser usado um interruptor com função de desligamento e um cadeado apropriado. Uma lavadora a pressão com detergente em espuma deve ser usada para retirar a sujeira e entulho remanescentes do galpão e dos equipamentos. Há muitos detergentes industriais disponíveis e as instruções de seus fabricantes devem ser sempre seguidas. O detergente usado deve ser compatível com o desinfetante a ser usado mais tarde no galpão. Após a lavagem com detergente, o galpão e os equipamentos devem ser enxaguados com água limpa e fresca, novamente com uma lavadora a pressão. Usar água quente para limpeza do piso e remover o excesso com rodo. A água que sai da lavagem deve ser descartada higienicamente para evitar nova contaminação do galpão. Todo equipamento retirado do galpão deve ser lavado e enxaguado e, depois de limpo, mantido em local coberto.

Dentro do galpão, os seguintes locais exigem especial atenção:

- Caixas de exaustores
- Eixos dos ventiladores
- Ventiladores
- Grades de ventilação
- Parte superior das vigas
- Bordas
- Tubulação de água
- Linhas de ração.

Para garantir que áreas inacessíveis sejam lavadas corretamente, recomenda-se o uso de andaimes e luzes portáteis.

A parte externa do edifício deve ser lavada também, com especial atenção para:

- Entradas de ar
- Calhas
- Passagens de concreto

Nos galpões com laterais abertas, as cortinas internas e externas devem ser lavadas, e as que não puderem ser (por exemplo: as de polietileno, papelão, etc.) devem ser destruídas.

Terminada a lavagem, não deve existir mais sujeira, poeira, entulho ou cama no local. A lavagem correta exige tempo e atenção aos detalhes.

As instalações e todo o equipamento usado pela equipe devem ser completamente limpos nesse estágio.

### **Limpeza dos Sistemas de Água e Ração**

Todo equipamento dentro do galpão deve ser limpo e desinfetado perfeitamente. Depois da lavagem, é essencial manter o equipamento em local coberto para evitar nova contaminação.

**O sistema de água:** procedimento para limpeza do sistema de água:

- Drenar os canos e o tanque principal.
- Liberar água limpa nas linhas.
- Esfregar o tanque principal para retirar depósitos de e biofilme, escoar o resíduo para fora do galpão.
- Reabastecer o tanque com água fresca e acrescentar produto sanitário aprovado.
- Liberar a solução sanitária pelas linhas de bebedouros desde o tanque principal, cuidando para não formar bolhas de ar. Certificar-se que o produto sanitário é aprovado para uso no equipamento do bebedouro e que está sendo usado na diluição certa.
- Encher o tanque principal até o nível de operação normal com mais solução sanitária. Recolocar a tampa. Deixar o desinfetante agir por no mínimo 4 horas.
- Drenar e enxaguar com água fresca.
- Reabastecer com água fresca antes da chegada dos pintinhos.

Os biofilmes se acumularão no interior da tubulação de água, sendo necessário tratamento regular (pelo menos uma vez a cada lote) para retirá-los, evitando diminuição do fluxo de água e contaminação bacteriana da água potável. O uso de um produto de limpeza antes do produto desinfetante é altamente recomendado antes de cada criação. O material que é feito a tubulação influenciará a taxa de formação de biofilme - por exemplo, a formação de biofilme tende a ser mais rápida nas tubulações e tanques plásticos. Os tratamentos com vitaminas e minerais na água potável podem aumentar o biofilme e o acúmulo de materiais na tubulação. Como nem sempre é possível a limpeza física da tubulação para remover biofilme entre um lote e outro, pode-se removê-lo usando altos níveis de cloro ou peróxidos (dióxido de cloro aplicado no nível certo também pode ser utilizado). É preciso retirá-los completamente do sistema de bebedouros antes que as aves bebam. Outra limpeza pode ser necessária utilizando-se ácidos em locais onde é alto o teor de minerais na água (principalmente cálcio ou ferro). As tubulações de metal podem ser limpas da mesma maneira, mas a corrosão pode provocar vazamentos. Nos casos de água com alto teor de minerais, deve-se cogitar fazer o tratamento da água antes do consumo das aves.

Os sistemas de resfriamento evaporativo e nebulizadores podem ser higienizados durante a limpeza com produtos biguanidínicos. Esses produtos podem ser usados também durante a produção para garantir que a água usada nos sistemas contenha o mínimo de bactérias, reduzindo assim a disseminação destas no aviário.



**Sistema de ração:** procedimento de limpeza do sistema de ração:

- Esvaziar, lavar e desinfetar todo o equipamento de alimentação, como: silos, esteiras, comedouros tubulares
- Esvaziar as bandejas e tubos de conexão e escovar sempre que possível. Limpar e vedar todas as aberturas
- Fumigar sempre que possível.

### Reparos e Manutenção

Um galpão limpo e vazio oferece a oportunidade ideal para realização de reparos e manutenção. Uma vez esvaziado o galpão, atentar para as seguintes tarefas:

- Consertar rachaduras no piso de concreto
- Consertar juntas de argamassa e cimento nas estruturas das paredes
- Consertar ou substituir paredes, cortinas e tetos danificados
- Fazer pintura ou caiação, se necessário
- Assegurar que todas as portas se fechem e possibilitem vedação total
- Verificar a eficiência dos exaustores, sistemas de ventilação e calefação, aberturas de extração e entrada, além de todos os outros equipamentos de controle ambiental
- Revisão das correias e manutenção do eixo de recuo dos exaustores

### Desinfecção

Não deve ser feita desinfecção antes que todo o prédio (inclusive a área externa) esteja completamente limpo, que todos os consertos tenham sido feitos e o galpão e os equipamentos estejam secos. Os desinfetantes não fazem efeito quando há sujeira e matéria orgânica no local e perdem a eficiência em superfícies molhadas devido à diluição.

Os desinfetantes aprovados pelos órgãos reguladores para uso contra agentes patogênicos específicos das aves, de origem bacteriana ou viral são os que têm maior probabilidade de agir eficazmente. As instruções dos fabricantes devem ser seguidas e os desinfetantes aplicados por meio de uma lavadora a pressão ou pulverizador manual ou costal.

As espumas desinfetantes permitem contato mais prolongado com a superfície a ser desinfetada, aumentando a eficiência do processo. Aquecer os galpões a altas temperaturas após a vedação pode melhorar a desinfecção.

A maioria dos desinfetantes não age contra oócitos de coccídios esporulados. Quando são necessários tratamentos coccidianos seletivos, devem ser usados compostos que produzem amônia por pessoal especialmente treinado, que os aplicam nas superfícies internas previamente limpas e são efetivos após um período de poucas horas.

### Fumigação com Formol

Quando é permitida, a fumigação com formol deve ser feita o mais depressa possível após a conclusão da desinfecção. As superfícies devem estar úmidas (o que se consegue com pulverizadores, para aumentar a UR do galpão) e os galpões aquecidos até no mínimo 21°C. A fumigação não faz efeito em temperaturas mais baixas e umidade relativa de menos de 65%.

As portas, exaustores, grades de ventilação e janelas devem ser vedadas e seguidas as instruções dos fabricantes dos produtos fumigantes. Após a fumigação, o galpão deve permanecer vedado por 24 horas com avisos de “PROIBIDA A ENTRADA” bem visíveis em todo o local. O galpão tem que ser amplamente ventilado antes da entrada de qualquer pessoa.

Depois de colocada a cama limpa, devem ser repetidos todos os procedimentos de fumigação descritos acima. A fumigação traz perigo para animais e humanos, não sendo permitida em todos os países. Onde é permitida, deve ser feita por pessoal treinado, seguindo a legislação e normas locais de segurança. As normas de bem-estar de pessoas e de proteção à saúde e segurança devem também ser seguidas e devem ser usadas vestimentas de proteção (respiradores, óculos de proteção e luvas). Pelo menos duas pessoas devem estar presentes para eventuais emergências.

### Tratamento do Piso

Em algumas situações pode ser preciso aplicar tratamentos ao piso. Alguns dos tratamentos, doses e indicações mais comuns são apresentados no **Quadro 17**.

**Quadro 17:** Tratamentos de piso comuns para aviários.

Composto	Taxa de Aplicação	Finalidade
	kg/m <sup>2</sup>	
Ácido Bórico	Quanto for necessário	Matar besouros
Sal (NaCl)	0,25	Reduzir contagem de clostrídeo
Enxofre em Pó	0,01	Baixar o pH
Cal (óxido de cálcio/hidróxido)	Quanto for necessário	Desinfecção

### Limpeza de Áreas Externas

É de vital importância limpar também as áreas externas. O ideal é que os galpões sejam cercados por uma área de concreto ou cascalho de 1-3 metros de largura. Onde isso não for possível, a área ao redor do galpão deve:

- Ser livre de vegetação
- Não ser depósito de maquinário/equipamento não usado
- Ter uma superfície plana e nivelada
- Ser bem drenada e sem água empoçada

Deve-se dar atenção em particular a limpeza e desinfecção das seguintes áreas:

- Debaixo de ventiladores e exaustores
- Debaixo das bandejas de ração
- Vias de acesso
- Ao redor das portas

Todas as áreas de concreto devem ser lavadas e desinfetadas tão bem quanto o interior da construção.

### Avaliação da Limpeza da Granja e da Eficiência da Desinfecção

É essencial monitorar a eficiência da limpeza e da desinfecção. A eficácia da limpeza normalmente é avaliada pelo isolamento de Salmonella. As contagens bacterianas totais (“TVC”, por sua sigla em Inglês) também podem ser úteis. Ao menos uma vez, em toda vida do lote, deve-se realizar as contagens bacterianas totais e isolamento de Salmonella. O monitoramento de tendências de Salmonella e o TVC permitirá melhorar continuamente a higiene da granja e a comparação dos diferentes métodos de limpeza e desinfecção.

Se a desinfecção tiver surtido efeito, o procedimento de amostragem não deve detectar espécie alguma de Salmonella. Para uma descrição detalhada de onde retirar a amostra e para recomendações de quantas amostras colher, favor consultar um médico veterinário da Aviagen.



- **Deve existir um programa claro de gestão de higiene no local que contemple biosegurança, limpeza e desinfecção.**
- **A biosegurança apropriada deve prevenir o aparecimento de doenças na granja trazidas tanto por humanos como por animais.**
- **A limpeza do local deve abranger a parte interna e a parte externa do galpão, todo o equipamento e áreas que circundam o galpão, bem como os sistemas de alimentação e de água.**
- **Deve haver também planejamento e avaliação apropriados dos procedimentos de limpeza e desinfecção.**

## Qualidade da Água

A água deve ser límpida, sem matéria orgânica ou em suspensão, e deve ser monitorada para garantir sua pureza e a inexistência de agentes patogênicos. Especificamente, a água não pode conter espécies de bactérias como: *Pseudomonas* e *Escherichia coli*. Em qualquer amostra de água não deve existir mais de um coliforme/ml e, em amostras consecutivas, não mais de 5% das amostras colhidas.

Os critérios de qualidade da água para aves são apresentados no **Quadro 18**. Se a água é fornecida por uma fonte principal, normalmente há menos problemas com a qualidade da água, mas, se ela é retirada de poços, pode haver níveis de nitrato excessivos e altas contagens de bactérias, principalmente devido a campos fertilizados.

Quando é alta a contagem de bactérias, deve-se procurar a causa e corrigir imediatamente a situação. Cloração com cloro livre entre 3 e 5 ppm no bebedouro normalmente é eficaz no controle de bactérias, mas depende do tipo de cloro usado. O pH da água deve ser mantido entre 5-7, para que o cloro faça efeito. Medir o potencial de oxirredução da água é uma boa maneira de determinar se seu programa de sanitização da água está funcionando. Um medidor de potencial de oxirredução mede a quantidade de oxigênio dissolvido na água e indica o grau de limpeza e sua capacidade de decompor os contaminantes. Quanto mais contaminantes existem na água, menor é a quantidade de oxigênio ali contida. Uma leitura de 700-800 mV indica que o programa de higienização da água usando cloro será eficaz para vencer a maior parte dos desafios potenciais trazidos pela água ou disseminados entre as aves via suprimento de água.

A luz ultravioleta (aplicada no local de entrada de água potável no galpão) pode ser usada também para desinfetar a água. As instruções dos fabricantes devem ser seguidas para estabelecer esse procedimento.

Água dura ou com alto teor de ferro (>3 mg/l) pode entupir as válvulas e a tubulação do bebedouro, estimulando assim o crescimento de bactérias. Sedimentos também entopem a tubulação e, quando isso ocorre, a água deve ser filtrada usando-se um filtro de 40-50 micra ( $\mu\text{m}$ ).

Ao menos uma vez por ano deve ser feito um teste total da qualidade da água e, com mais frequência, se forem percebidos problemas com a qualidade da água ou de performance. Após a limpeza do galpão e antes de serem entregues os pintinhos, deve-se colher uma amostra da água para detectar contaminação bacteriana na fonte, no tanque de armazenamento e nos pontos em que as aves bebem.

É uma boa prática verificar rotineiramente o suprimento de água na granja enquanto se cria um lote, o que é feito deixando correr água de cada linha de “nipples” e verificando visualmente sua limpidez. Se as linhas de água e a higienização desta não forem apropriadas, haverá matéria em partículas visíveis a olho nu ao se escorrer a água para algum recipiente. Se esta situação ocorrer, o problema deve ser corrigido.

**Quadro 18:** Critérios de qualidade da água para aves.

Critérios	Concentração (ppm)	Comentários
Dissolvidos Totais	0-1000	Bom
Sólidos (TDS)	1000-3000	Satisfatório: pode ocorrer diarreia no limite máximo
	3000-5000	Ruim: diarreia, diminuição da ingestão de água, baixo crescimento e aumento da mortalidade
	>5000	Insatisfatório
Dureza	<100 Mole	Bom: sem problemas
	>100 Duro	Satisfatório: sem problema para as aves, mas pode interferir na eficácia de detergentes, muitos desinfetantes e medicações administradas via água
pH	<6	Ruim: problema de rendimento, corrosão do sistema hidráulico
	6,0-6,4	Ruim: problemas potenciais
	6,5-8,5	Satisfatório: recomendado para aves
	>8,6	Insatisfatório
Sulfatos	50-200	Satisfatório: pode ter efeito laxativo se Na ou Mg >50 ppm
	200-250	Nível máximo desejável
	250-500	Pode ter efeito laxativo
	500-1000	Ruim: efeito laxativo, mas as aves conseguem se ajustar. Pode interferir na absorção de cobre, efeito laxativo aditivo com cloro
	>1000	Insatisfatório: aumenta a ingestão de água e diarreia, risco para a saúde de pintinhos novos
Cloro	250	Satisfatório: o mais alto nível desejável, níveis tão baixos quanto 14 ppm podem causar problemas se o sódio for maior que 50 ppm
	500	Nível máximo desejável
	>500	Insatisfatório: efeito laxativo, diarreia, reduz a ingestão de ração, aumenta o consumo de água
Potássio	<300	Bom: sem problemas
	>300	Satisfatório: depende da alcalinidade e pH
Magnésio	50-125	Satisfatório: se o nível de sulfato for >50 ppm haverá formação de sulfato de magnésio (laxativo)
	>125	Efeito laxativo com irritação intestinal
	350	Máximo
Nitrogênio	10	Máximo (às vezes, níveis de 3 ppm afetam o rendimento)
Nitratos	Traço	Satisfatório
	>Traço	Insatisfatório: risco para a saúde (indica contaminação por matéria orgânica fecal)
Ferro	<0,3	Satisfatório
	>0,3	Insatisfatório: crescimento de bactéria de ferro (obstrui o sistema de água e causa mau cheiro)
Fluoreto	2	Máximo
	>40	Insatisfatório: provoca amolecimento dos ossos
Coliformes Bacterianos	0 cfu/ml	Ideal: os níveis acima indicam contaminação fecal
Cálcio	600	Nível máximo
Sódio	50-300	Satisfatório: geralmente sem problema, mas pode causar diarreia se os sulfatos >50 ppm ou se o cloro >14 ppm

OBS.: 1 ppm se aproximado de 1 mg.



**Informações Disponíveis**

Ross Tech: Qualidade da Água



- **Água de boa qualidade é essencial para a saúde e bem-estar das aves.**
- **A qualidade da água deve ser testada rotineiramente para detectar contaminação bacteriana e mineral - e devem ser tomadas as medidas corretivas necessárias baseadas no resultado do teste.**

**Descarte de Aves Mortas**

No **Quadro 19** são apresentados métodos apropriados de descarte de aves mortas, suas vantagens e desvantagens.

**Quadro 19:** Métodos para o descarte de aves mortas.

Método	Vantagens	Desvantagens
Fossa	Baixo custo e tendem a produzir pouco cheiro	Podem ser fonte de doenças e exigem drenagem adequada A contaminação do lençol freático também pode preocupar
Incineração	Não contamina o lençol freático nem produz contaminação cruzada com outras aves quando há manutenção adequada das instalações Gera poucos sub-produtos a serem retirados da granja	Tende a ser mais dispendiosa e pode gerar poluição do ar É preciso certificar-se que há capacidade para atender a futuras necessidades da granja É preciso certificar-se que as carcaças queimem totalmente até se tornarem cinzas brancas
Compostagem	Econômica e, se corretamente projetada e gerenciada, não contamina o lençol freático nem o ar	Nenhuma conhecida
Planta de processamento de resíduos	Não se descarta nenhuma ave morta na granja Exige mínimo investimento de capital Provoca o mínimo de contaminação ambiental Os materiais podem ser transformados em ingredientes de ração para outros animais	Exige que as aves sejam mantidas em congeladores para evitar decomposição durante o armazenamento Exige medidas intensivas de biossegurança para garantir que não ocorra transmissão de doenças da planta de processamento de resíduos para a granja



- **As aves mortas devem ser descartadas de maneira a evitar contaminação do ambiente e prevenir contaminação cruzada com outras aves ou animais e, também, evitar que sejam um transtorno para os vizinhos. O descarte deve ser feito em conformidade com a legislação local.**

## Diminuição do Risco de Doenças

### Prevenção de Doenças Transmitidas por Humanos

- Minimizar o número de visitantes e impedir acesso não autorizado a granja.
- Todas as pessoas que entram na granja são obrigadas a seguir os procedimentos de biossegurança, inclusive tomar banho e trocar toda a roupa.
- Manter um registro de visitantes incluindo nome, empresa, finalidade da visita, granjas visitadas anteriormente e granjas a serem visitadas na sequência.
- Ao entrar e sair de cada galpão de aves, os trabalhadores e visitantes devem lavar e higienizar as mãos e botas. Em alguns casos, costuma-se usar borrifadores para desinfetar o corpo também. Na **Figura 26** há exemplos de desinfecção de calçados e borrifadores corporais.
- Ferramentas e equipamentos levados para dentro do galpão são potenciais transmissores de doença. Só devem ser levados para o galpão os itens necessários e somente depois de limpos e desinfetados.
- Se o pessoal de supervisão não consegue evitar mais de uma visita a granja por dia, priorizar primeiramente os lotes mais jovens.

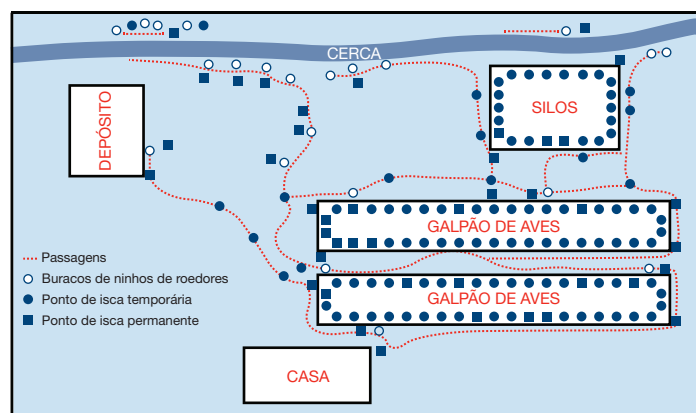
**Figura 26:** Uso de pedilúvios para os calçados e borrifadores corporais antes de entrar no aviário.



### Prevenção de Doenças Transmitidas por Animais

- Sempre que possível, usar o sistema "all-in/all-out" (entrada e saída em conjunto).
- Um período sem atividade entre os lotes reduzirá a contaminação da granja. Esse período é definido como aquele decorrido entre o processo de limpeza e desinfecção e a colocação do lote seguinte no galpão. As decisões sobre a duração do período sem atividade é de natureza econômica, mas quanto mais longo o período sem atividade entre um lote e outro, menores os riscos de transmissão de doenças entre eles.
- Não deixar equipamentos, materiais de construção ou cama desordenados, diminuindo assim o abrigo para roedores e outros animais.
- Recolher ração derramada assim que cair.
- Armazenar cama de aviário em sacos ou dentro de armazéns específicos para tal.
- Manter aves silvestres fora das instalações, certificando-se que estão bem isolados e protegidos de qualquer acesso. Quaisquer buracos ou falhas devem ser tapados.
- Manter um programa eficaz de combate a roedores/parasitas, incluindo controles mecânicos, biológicos e químicos. Os programas de colocação de iscas são mais eficazes se praticados continuamente. Na **Figura 27** é apresentado um programa de controle eficaz de parasitas.

**Figura 27:** Exemplo de plano de iscas para atrair e exterminar roedores.



## Vacinação

A vacinação prepara as aves para os desafios de campo causados por agentes patogênicos específicos, expondo-as a uma forma branda de organismo infeccioso (antígeno). No ambiente de hoje, os procedimentos corretos de vacinação são parte essencial do manejo de frangos de corte.

Deve ser desenvolvido um programa apropriado de vacinação juntamente com um veterinário, levando em conta os desafios representados por doenças locais. O quadro abaixo mostra alguns fatores essenciais para o sucesso da vacinação de frangos de corte.

**Quadro 20:** Fatores de um programa de vacinação bem sucedido.

Projeto de Programa(s) de Vacinação	Aplicação da Vacina	Eficácia da Vacina
<p>Os programas devem basear-se em orientação de veterinários e designados para condições regionais específicas, estabelecidos mediante levantamentos e análises laboratoriais</p> <p>Selecionar cuidadosamente vacinas simples ou combinadas, segundo a idade e as condições de saúde dos lotes</p> <p>A vacinação deve levar ao desenvolvimento de níveis consistentes de imunidade, ao mesmo tempo que minimizam os potenciais efeitos adversos.</p> <p>Os programas de matrizes devem fornecer níveis uniformes e adequados de anticorpos maternos para proteger os pintinhos contra várias doenças virais durante as primeiras semanas de vida.</p> <p>Os anticorpos maternos podem interferir na resposta dos pintinhos a algumas cepas de vacina. Os níveis de anticorpos maternos cairão à medida que o lote de matrizes envelhece.</p>	<p>Seguir as recomendações do fabricante para manuseio do produto e método de aplicação.</p> <p>Treinar corretamente os aplicadores de vacina para que saibam manuseá-las e aplicá-las.</p> <p>Manter registros de vacinação. Quando são aplicadas vacinas em água clorada, usar um estabilizador de vacina (por exemplo, leite desnatado em pó ou líquido) acrescentado a água antes da vacina, para neutralizar o cloro.</p> <p>O cloro pode reduzir a titulação da vacina ou torná-la inócua.</p>	<p>Ouvir a opinião de um veterinário antes de vacinar aves doentes ou estressadas.</p> <p>A limpeza periódica e eficiente do galpão do aviário, seguida de colocação de novo material de cama, reduz a concentração de agentes patogênicos no ambiente.</p> <p>Adequado intervalo entre lotes ajuda a reduzir os patógenos no galpão, os quais podem afetar a performance do lote quando se reutiliza a cama.</p> <p>Auditorias regulares do manuseio de vacinas, técnicas de aplicação e respostas pós-vacina são cruciais para controlar os desafios e melhorar o desempenho.</p> <p>A ventilação e o manejo devem ser otimizados após a vacinação, principalmente em períodos de reação vacinal</p>



### Informações Disponíveis

Ross Tech Note: *Vacinação em Água Potável*



- Os programas de vacinação para frangos de corte devem ser feitos em conjunto com veterinários treinados e devem basear-se nos desafios representados por doenças locais e na disponibilidade de vacinas.
- A vacinação será mais eficaz quando forem minimizados os desafios representados por doenças mediante programas de biossegurança e manejo bem elaborados e implementados.
- A vacinação sozinha não consegue proteger os lotes contra doenças iminentes e más práticas de manejo.
- Toda ave deve receber a dose de vacina necessária.
- Quando se estabelece um programa de vacinação, deve-se levar em consideração o programa de imunização utilizado no lote de matrizes.

## Investigação sobre Doenças

A investigação de doenças exige conhecimento do que se espera encontrar, em que idade e como detectar o que é anormal para o lote. É importante estar familiarizado com os parâmetros ou padrões normais de produção para a criação.

Quando se observam problemas de saúde ou se suspeita deles nos lotes de frangos de corte, deve-se consultar o veterinário imediatamente.

Manter-se inteirado dos problemas de saúde locais e regionais ajuda a ter conhecimento suficiente dos potenciais desafios relacionados a doenças.

É necessária uma abordagem sistemática para enfrentar problemas de saúde na granja. Deve-se observar:

- **Ração:** disponibilidade, consumo, distribuição, palatabilidade, conteúdo nutricional, contaminantes e toxinas.
- **Luz:** adequada para crescimento e desenvolvimento eficientes, exposição e intensidade uniformes.
- **Cama:** material usado, espessura, distribuição, nível de umidade, carga patogênica, toxinas e contaminantes.
- **Ar:** velocidade, disponibilidade, umidade, temperatura, contaminantes (nível de amônia e toxinas) e barreiras.
- **Água:** disponibilidade, consumo, distribuição, fonte, contaminantes e toxinas, carga patogênica, aditivos e sanitizantes.
- **Espaço:** densidade, obstáculos limitantes, equipamentos limitantes, disponibilidade de ração e água.
- **Higienização:** princípios de higiene, controle de pragas, práticas de manutenção, limpeza e desinfecção (galpão e solo, comedouros, bebedouros, bandejas de ração).
- **Segurança:** riscos de biossegurança (projeto do galpão e práticas de biossegurança).

Os **Quadros 21 e 22** ressaltam exemplos de parâmetros de mortalidade possivelmente relacionados à qualidade e saúde das aves. Eles sugerem possíveis ações investigativas usando a abordagem para enfrentar os problemas de saúde delineados acima.



**Quadro 21:** Como enfrentar problemas comuns na fase de criação de 0-7 dias de idade.

Observar	Investigar	Causas Prováveis
<p><b>Baixa Qualidade dos Pintinhos:</b></p> <p>Aumento de mortes na chegada</p> <p>Pintinhos inativos e com reação lenta, sem energia</p> <p>Aparência geral dos pintinhos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbigos não cicatrizados</li> <li>• Patas/bicos vermelhos</li> <li>• Pernas escuras e enrugadas</li> <li>• Gemas ou umbigos descoloridos ou mal cheirosos</li> </ul>	<p><b>Ração, Sanitização, Ar e Água:</b></p> <p>Saúde e higiene do lote de origem</p> <p>Manejo, armazenamento e transporte dos ovos</p> <p>Higienização do incubatório, incubação e manejo</p> <p>Processamento, manejo e transporte dos pintinhos</p>	<p>Dieta inadequada do lote de origem</p> <p>Saúde e condições de higiene do lote de origem, incubatório e equipamentos</p> <p>Parâmetros incorretos para armazenamento de ovos, umidade relativa, temperaturas e manejo dos equipamentos</p> <p>Perda de umidade durante a incubação</p> <p>Temperatura de incubação incorreta</p> <p>Desidratação causada por excesso de tempo de incubação ou retirada tardia dos pintinhos</p>
<p><b>Pintinhos Pequenos de 1-4 dias</b></p>	<p><b>Ração, Luz, Ar, Água e Espaço:</b></p> <p>Enchimento do papo 24 horas após a colocação dos pintinhos</p> <p>Disponibilidade e acessibilidade à ração e água</p> <p>Conforto e bem-estar das aves</p>	<p>Menos de 95% dos pintinhos com enchimento de papo adequado 24 horas após o alojamento</p> <p>Pintinhos fracos Comedouros e bebedouros inadequados</p> <p>Níveis inadequados de ração e água</p> <p>Problemas na localização e manutenção dos equipamentos</p> <p>Temperatura e ambiente impróprios na criação</p>
<p><b>Pintinhos Raquíticos, Refugos:</b></p> <p>Aves pequenas, já aos 4-7 dias</p>	<p><b>Ração, Luz, Cama, Ar, Água, Espaço, Higienização e Segurança:</b></p> <p>Origem do lote</p> <p>Situação de hidratação dos pintinhos</p> <p>Condições de criação</p> <p>Qualidade e acessibilidade da ração</p> <p>Intervalo entre os lotes</p> <p>Desafio por doenças</p>	<p>Pintinhos originários de lotes com muita diferença de idade</p> <p>Pintinhos incapazes de encontrar ou alcançar água</p> <p>Temperaturas de incubação incorretas</p> <p>Pintinhos incapazes de encontrar ração ou ração de má qualidade</p> <p>Intervalos curtos entre alojamentos</p> <p>Limpeza e desinfecção inadequadas</p> <p>Doenças</p> <p>Más práticas de biossegurança e higiene</p>

**Quadro 22:** Como enfrentar problemas comuns após 7 dias.

Observar	Investigar	Causas Prováveis
<p><b>Doenças:</b></p> <p>Metabólicas Bacterianas Virais Fúngicas Protozoárias Parasitárias Por toxinas</p>	<p><b>Ração, Luz, Cama, Ar, Água, Espaço, Sanitização e Segurança:</b></p> <p>Higiene da granja de frangos de corte</p> <p>Desafios por doenças locais</p> <p>Estratégias de vacinação e prevenção de doenças</p> <p>Qualidade e suprimento de ração</p> <p>Iluminação e ventilação</p>	<p>Más condições ambientais</p> <p>Má biossegurança</p> <p>Grande desafio representado por doenças</p> <p>Pouca proteção contra doenças</p> <p>Implementação insuficiente ou imprópria de prevenção a doenças</p> <p>Má qualidade da ração</p> <p>Acesso ruim à ração pelas aves</p> <p>Ventilação excessiva ou insuficiente</p>
<p><b>Estresse</b></p>	<p><b>Agentes estressantes potenciais:</b></p> <p>Temperatura</p> <p>Manejo</p> <p>Distúrbios imunodepressivos</p>	<p>Manejo inadequado na granja</p> <p>Equipamento inadequado</p> <p>Condições inadequadas de conforto e bem-estar das aves</p>
<p><b>Grande número de aves mortas da chegada ao abatedouro:</b></p> <p>Alta taxa de condenação no processo de abate</p>	<p><b>Ração, Luz, Cama, Ar, Água, Espaço, Sanitização e Segurança:</b></p> <p>Registros e dados do lote</p> <p>Estado de saúde do lote</p> <p>Histórico do lote durante o período de crescimento (como ração, água e falta de energia elétrica)</p> <p>Riscos potenciais ligados aos equipamentos da granja</p> <p>Manuseio das aves pelos apanhadores, manejistas e transportadores</p> <p>Grau de experiência e treinamento das pessoas que manipulam e transportam as aves</p> <p>Condições durante a apanha e o transporte (como condições meteorológicas e equipamentos)</p>	<p>Problemas de saúde durante o crescimento</p> <p>Tratamento dado a eventos históricos relevantes que afetam a saúde e o bem-estar das aves</p> <p>Manipulação e transporte incorretos pelas equipes</p> <p>Condições adversas (clima ou equipamentos) durante a manipulação, apanha ou transporte para o abatedouro</p>



- **Saber o que esperar e estar atento para eventuais desvios em relação ao esperado.**
- **Observar. Investigar. Identificar. Agir.**
- **Adotar uma abordagem sistemática. Procurar o óbvio e antecipar-se.**

## Identificação de Doenças

São várias as etapas envolvidas na identificação de problemas de saúde.

Ao diagnosticar uma doença e ao planejar e implementar uma estratégia de controles, é importante ter em mente a mais completa investigação, o mais abrangente diagnóstico e as mais eficazes ações de controle.

Reconhecer precocemente a doença é fundamental. As mudanças na ingestão de ração e, particularmente no consumo de água, podem ser um dos primeiros sinais de doença e, por isso, é preciso monitorar a ingestão de ração e o consumo de água. A observação diária das aves, seu comportamento e eventuais mudanças são aspectos chaves para reconhecer logo uma enfermidade.

O quadro abaixo ilustra algumas maneiras pelas quais podem ser reconhecidos os sinais de doença

**Quadro 23:** Identificação dos sinais de doença.

Observação pelo Pessoal da Granja	Monitoramento da Granja e do Laboratório	Análise de Dados e Tendências
Avaliação diária do comportamento das aves  Aparência das aves (como plumagem, tamanho, uniformidade, coloração)  Mudanças ambientais (qualidade da cama, estresse provocado por calor ou frio, problemas de ventilação)  Sinais clínicos de doença (ruído ou desconforto respiratório, diarreia, vocalização)  Uniformidade do lote	Visitas regulares a granja  Exames post-mortem rotineiros em aves normais e doentes  Coleta de amostras na quantidade e tipo corretos  Escolha certa de análise e ações subsequentes ao exame post-mortem, necessita validação/ esclarecimento  Teste microbiológico rotineiro da granja, ração, cama, aves e outros materiais apropriados  Teste de diagnóstico apropriado  Sorologias apropriadas	Mortalidade diária e semanal  Consumo de água e ração  Tendências de temperatura  Aves mortas no alojamento ou após chegada ao abatedouro  Condenação no processo de abate



- **Observação diária.**
- **Exatidão no registro.**
- **Monitoramento sistemático de doenças.**



## Seção 5 - Galpões e Ambiente

### Objetivo

Propiciar um ambiente que permita as aves alcançar um ótimo desempenho quanto a taxa de crescimento, uniformidade, conversão alimentar e rendimento, assegurando ao mesmo tempo que sua saúde e bem-estar não sejam comprometidos.

### Princípios

A ventilação é o principal parâmetro de controle do ambiente das aves. A ventilação mantém níveis adequados de qualidade de ar no galpão e mantém as aves em conforto térmico. A ventilação propicia suficiente ar fresco, remove o excesso de umidade e limita o acúmulo de gases potencialmente danosos, assim como de subprodutos carregados pelo ar que podem ser nocivos.

Durante os estágios iniciais de vida das aves, a ventilação fornece calor no aviário para manter as aves aquecidas e confortáveis e provê ar fresco suficiente para manter a qualidade de ar aceitável dentro do aviário.

A medida que as aves crescem e começam a gerar mais calor, são necessárias taxas de ventilação mais altas para retirar do aviário o calor e os produtos da respiração (umidade).

A chave está no monitoramento do comportamento das aves e nos ajustes da ventilação em resposta a esse comportamento para assegurar a manutenção do conforto e atividade das aves.

### Ar

Os principais contaminantes do ar no ambiente do aviário são a poeira, a amônia, o dióxido de carbono e o excesso de vapor d'água, cujos níveis devem ser mantidos sempre dentro dos limites legalmente permitidos. A exposição continuada e excessiva a esses contaminantes pode:

- Prejudicar o trato respiratório.
- Diminuir a eficiência da respiração.
- desencadear doenças (por exemplo ascite ou doença respiratória crônica).
- Afetar a regulação térmica.
- Contribuir para a má qualidade da cama.
- Diminuir o rendimento das aves (**Quadro 24**).

**Quadro 24:** Efeitos de contaminantes do ar comuns em aviários de frangos de corte.

Amônia	Nível ideal <10 ppm. Pode ser detectado pelo cheiro ao nível de 20 ppm ou mais. >10 ppm prejudicarão a superfície do pulmão. >20 ppm aumentarão a suscetibilidade a doenças respiratórias. >25 ppm pode fazer cair a taxa de crescimento dependendo da temperatura e da idade.
Dióxido de carbono	Nível ideal <3,000 ppm. >3,500 ppm causa ascite. O dióxido de carbono em altos níveis é letal.
Monóxido de carbono	Nível ideal 10 ppm. >50 ppm afeta a saúde das aves. O monóxido de carbono é letal em altos níveis.
Poeira	Dano ao revestimento (epitélio) do trato respiratório e maior suscetibilidade a doenças. Os níveis de poeira dentro do aviário devem ser mantidos ao nível mínimo.
Umidade	Nível ideal 50-60% após fase inicial. Os efeitos variam com a temperatura. O crescimento será afetado à temperatura >29°C e umidade relativa >70%. Umidade relativa <50%, particularmente durante a fase inicial afetará o crescimento.

## Água

As aves produzem um volume substancial de água, que é transferida para o ambiente. Retirar essa água do aviário é uma importante função do sistema de ventilação.

Uma ave de 2,3 kg irá consumir 6,3 litros de água durante toda a sua vida, lançando na atmosfera do aviário mais ou menos 4,9 litros dessa água. Para um lote de 10.000 frangos de corte, isso significará 49.000 litros de água perdidos no ambiente sob forma de umidade expirada ou excretada pelas fezes. O sistema de ventilação tem que retirar esse volume de água do aviário.

## Temperatura

Uma das finalidades da ventilação, particularmente em fases iniciais, é manter a temperatura certa no aviário para que as aves permaneçam em sua zona de conforto. O perfil de temperatura recomendado é apresentado na Seção 1 (Manejo de Pintinhos) deste Manual e deve ser visto apenas como orientação, pois a temperatura real vai variar segundo a umidade relativa, devendo basear-se sempre no conforto visível das aves.

## Aquecimento

Todo aviário de frangos de corte deve ter a capacidade de aquecimento suficiente para garantir que possa proporcionar a ventilação necessária, além de manter a temperatura do local em qualquer época do ano.

O calor deve ser distribuído uniformemente por todo o galpão, pois a má distribuição de calor pode ter efeito negativo sobre a uniformidade das aves. Onde são usados ventiladores de circulação para movimentar e distribuir o calor por todo o galpão, é preciso cuidado para não criar movimentação de ar ao nível das aves.

Durante as fases iniciais, o aquecimento deve ser próximo da temperatura programada exigida no galpão e, à medida que as aves crescem e começam a gerar mais calor corporal, pode-se aumentar a diferença entre a temperatura programada e aquela em que os aquecedores são ligados. Os aquecedores podem ser programados para funcionar somente se a temperatura do galpão cair para 1-2°C abaixo do ponto programado para o galpão. Essas decisões e programações devem basear-se na reação visível das aves e em seu conforto.

Quando o galpão é pré-aquecido antes da chegada dos pintinhos, convém proporcionar um determinado volume de ventilação mínima, volume este que dependerá do tipo de sistema de aquecimento em uso. A finalidade é retirar gases nocivos do galpão e ajudar na distribuição de calor dentro dele antes da colocação dos pintinhos. Devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes de aquecedores quanto as taxas de ventilação mínimas exigidas nesses casos.

## Galpões e Sistemas de Ventilação

São dois os tipos básicos de sistemas de ventilação:

### Ventilação Natural

- Também conhecida como “galpão aberto”, “de cortina” ou “natural”.
- Podem ser usados ventiladores dentro do galpão para circulação e movimentação do ar.

### Ventilação Mecânica (aviários com ambiente controlado/fechado)

- Esses galpões normalmente têm paredes sólidas ou cortinas que são mantidas fechadas durante o funcionamento.
- São usados exaustores e entradas de ar para ventilar o galpão.

### Ventilação Natural: Galpões Abertos

A ventilação natural refere-se ao galpão aberto, mais comumente com cortinas nas paredes laterais, embora possa utilizar abas ou portas também (**Figura 28**). O funcionamento de galpões abertos envolve abertura e fechamento de cortinas ou abas para possibilitar que correntes de convecção (vento ou brisa) façam o ar fluir dentro do galpão. Em geral, os galpões abertos são melhor gerenciados somente quando as condições ambientais se aproximam da temperatura programada exigida para eles.

**Figura 28:** Exemplo de ventilação natural.

Os galpões ventilados naturalmente exigem gerenciamento contínuo por 24 horas e monitoramento constante, tanto das condições ambientais (temperatura, umidade relativa, velocidade e direção do vento) como de suas condições internas (temperatura, umidade relativa, qualidade do ar, e conforto das aves). As cortinas ou abas laterais precisam ser ajustadas constantemente para se ajustar às mudanças ambientais (tanto internas como externas). Mesmo com gerenciamento constante, pode ser difícil atingir o controle ambiental correto no interior do galpão aberto e, por isso, o rendimento dos frangos de corte nesses galpões é muitas vezes mais baixo e mais variável do que nos galpões com ambiente controlado.

Se as condições externas são frias, abrir apenas um pouco as cortinas faz com que o ar pesado e frio entre no galpão, caindo diretamente sobre a cama e aves, provocando desconforto e cama molhada. Ao mesmo tempo, o ar aquecido escapa do galpão, levando a grandes oscilações de temperatura e a altos custos de aquecimento.

Em clima frio, os ventiladores de circulação montados no interior do galpão podem auxiliar no controle da temperatura, fazendo circular o ar aquecido que sobe e se acumula no alto do galpão. Entretanto, é preciso cuidado para que os ventiladores não provoquem movimentação do ar no nível das aves. Nos climas frios, recomenda-se funcionamento automático das cortinas com ventiladores de circulação funcionando com temporizadores e substituição dos termostatos.

Em clima quente, a menos que exista um fluxo de vento, abrir as cortinas pode não ser suficiente para dar o alívio necessário às aves. Os ventiladores de circulação podem ajudar também nesses casos fazendo o ar se movimentar acima das aves e dando a estas um pouco de alívio pelo resfriamento provocado pelo vento.

Os ventiladores de circulação normalmente são instalados pendentes do teto e no centro do galpão (**Figura 29**), mas instalá-los perto da parede lateral do galpão faz com que eles tragam ar fresco (menos úmido) de fora do galpão. Os ventiladores normalmente são instalados para soprar ar diagonalmente através do galpão, não devendo ser instalados muito perto de qualquer superfície sólida que poderia restringir o fluxo de ar.

**Figura 29:** Ventiladores de circulação em um galpão naturalmente ventilado.

Além dos ventiladores de circulação, alguns galpões abertos são equipados com bicos aspersores (nebulizadores), que baixam a temperatura mediante resfriamento por evaporação.

Quando se usa qualquer tipo de resfriamento por evaporação nos galpões abertos, é importante medir a umidade relativa (UR) dentro deles, enquanto o sistema de aspersão está funcionando. Se a velocidade do vento reduz ou mantém-se a mesma, a baixa taxa de troca de ar pode resultar em aumento da umidade relativa, a qual pode afetar o desenvolvimento das aves e até resultar em mortalidade.

Assim como em galpões de ambiente fechado, uma parte importante do projeto de galpões abertos é o projeto de isolamento do teto. No frio, isso ajuda a reter calor e, no calor, desempenha papel importante na manutenção do galpão e das aves em temperaturas mais frescas. No mínimo, para ajudar no calor, os galpões abertos devem ter uma barreira isolante apropriada e corretamente instalada abaixo do forro. Com isso, é possível reduzir a quantidade de calor irradiado para dentro do galpão.



- **Galpões naturalmente ventilados (galpões abertos) exigem gerenciamento contínuo por 24 horas.**
- **Os ventiladores de circulação devem ser usados para otimizar o ambiente em galpões naturalmente ventilados.**
- **Nos casos em que se usa o resfriamento por evaporação a umidade relativa tem que ser cuidadosamente monitorada.**
- **Nos ambientes quentes, instalar uma barreira isolante de calor apropriada abaixo do teto.**

### Alojamento em Ambiente Controlado

A ventilação mecânica em galpões com ambiente controlado ou fechado é o sistema mais eficiente para ventilação de galpões de frangos de corte devido a sua capacidade de melhor controlar o ambiente interno, sob condições ambientais variáveis. A forma mais comum de alojamento em ambiente controlado é a que funciona sob pressão negativa. Esses galpões normalmente têm paredes laterais sólidas e ventiladores de exaustão que levam o ar para fora do galpão, além de entradas de ar automatizadas pelas quais o ar fresco flui para dentro do galpão (**Figura 30**).

**Figura 30:** Exemplo de alojamento em ambiente controlado.



A fim de propiciar o melhor ambiente para as aves durante todo o ciclo de produção e em qualquer época do ano, todo galpão fechado de frangos de corte deve ser equipado para abrigar 3 estágios de ventilação, a saber:

- Ventilação mínima.
- Ventilação de transição.
- Ventilação por túnel.

Em algumas regiões do mundo onde as temperaturas ambientais não são suficientemente altas para justificar ventilação por túnel, esse estágio pode ser omitido do projeto do galpão.



Como os galpões com ambiente fechado normalmente têm paredes laterais sólidas, recomenda-se enfaticamente que eles sejam ligados a geradores de energia. Nos galpões com cortinas nas laterais, devem existir dispositivos para abertura automática das cortinas.



### Informações Disponíveis

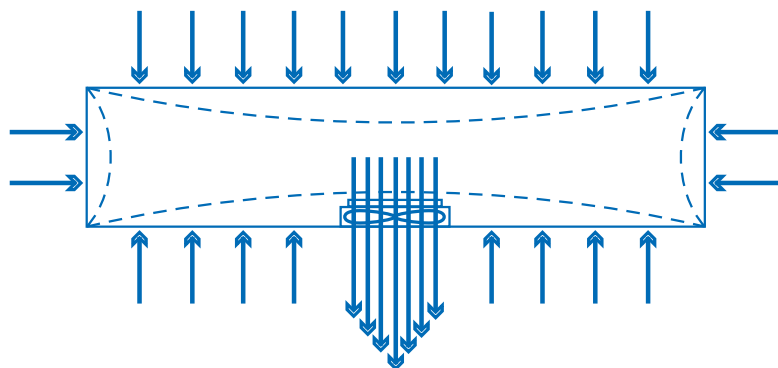
Folheto Aviagen: *Manejo Ambiental no Aviário de Frangos de Corte*  
Poster de Aviagen: *Ventilação no Inverno para Frangos de Corte*

### Pressão Negativa

Quando um exaustor extrai ar de um galpão, cria-se um vácuo parcial dentro dele (pressão negativa), que representa a diferença entre a pressão interna e a pressão do ambiente atmosférico externo. Assim, uma pressão negativa de -20 Pa (-0,08 polegadas de coluna de água), na verdade significa que a pressão dentro do galpão é de 20 Pa (0,08 polegadas de coluna de água) menos do que a pressão do ambiente fora dele. Quando se cria pressão negativa, o ar externo é trazido para dentro do galpão, para substituir o ar que saiu dali (**Figura 31**).

Controlar onde, como e com que velocidade o ar de fora entra no galpão é uma parte crucial do fornecimento de ventilação adequada em galpões com ambiente controlado. À medida que aumenta a pressão negativa, aumenta também a velocidade do ar que entra no galpão, e assim, a pressão pode ser usada para regular a velocidade do ar que entra e até que ponto esse ar se movimentará uniformemente para dentro do galpão, antes de mudar de direção rumo ao piso.

**Figura 31:** Gráfico ilustrativo do fluxo de ar pelas entradas no sistema de pressão negativa.



Durante a ventilação o ar só deve entrar no galpão de frangos de corte pelas muitas entradas de ar uniformemente espalhadas em todas as paredes laterais do galpão. Um dos componentes mais importantes de um sistema de ventilação eficaz é quão hermético é o próprio galpão. Um galpão bem vedado ou hermético não pode ter buracos, rachaduras, falhas ou qualquer outra forma de abertura que não seja as de entrada de ar pelas quais entra ar no galpão. Assim teremos:

- Melhor controle por onde o ar entra no galpão.
- Melhor controle sobre como o ar entra no galpão.
- Maior facilidade para criar pressão negativa.

Ao monitorar a pressão de ar será possível ver quão hermético é o galpão. Também deve ser monitorada regularmente a pressão do ar, pois quando se nota que esta cai com o tempo, é sinal que o galpão não está bem vedado e que está havendo vazamento de ar. Nesse caso, deve ser feita uma investigação rigorosa e tomadas as medidas corretivas necessárias (por exemplo, consertar entradas de ar danificadas).

Para determinar até que ponto é bem vedado (ou hermético) o galpão, deve-se fechar todas as portas e entradas de ar em seu interior e ligar um exaustor de 122 cm/127 cm ou dois exaustores de 91 cm. A pressão dentro do galpão não deve ser menor do que 37,5 Pa (0,15 polegadas de coluna de água). A pressão pode ser medida em qualquer lugar do galpão e deve ser consistente em toda a sua extensão.



- Para que um sistema de pressão negativa funcione bem, o galpão deve ser hermético (o ar só deve entrar pelas entradas de ar).
- A pressão deve ser monitorada com o passar do tempo e medidas corretivas devem ser tomadas imediatamente se houver qualquer alteração na pressão desejada

### Ventilação mínima

A ventilação mínima traz ar fresco para dentro do galpão e retira qualquer ar viciado de dentro do galpão (a fim de remover o excesso de umidade e prevenir o acúmulo de gases nocivos), ao mesmo tempo em que mantém internamente a temperatura do ar desejada.

É preciso proporcionar um mínimo de ventilação durante todo o tempo enquanto houver aves no galpão, qualquer que seja a temperatura fora dele. Pode-se usar a ventilação mínima durante o inverno, o verão e em qualquer estágio do ciclo de produção, mas comumente ela é usada durante o alojamento e em climas frios (por exemplo, quando fora do galpão estiver mais frio do que a temperatura programada que se quer internamente e a temperatura real do galpão estiver no ponto programado ou abaixo dele). A ventilação mínima não serve para refrescar as aves nos períodos de altas temperaturas e deve criar pouco movimento de ar no nível das aves, o que é particularmente importante no caso de aves jovens com menos de 10 dias de idade.

Durante a ventilação mínima pode ser interessante manter fitas cassete ou de vídeo pendentes nos comedouros e bebedouros para detectar a extensão de movimento de ar no nível das aves.

#### Configuração da ventilação mínima

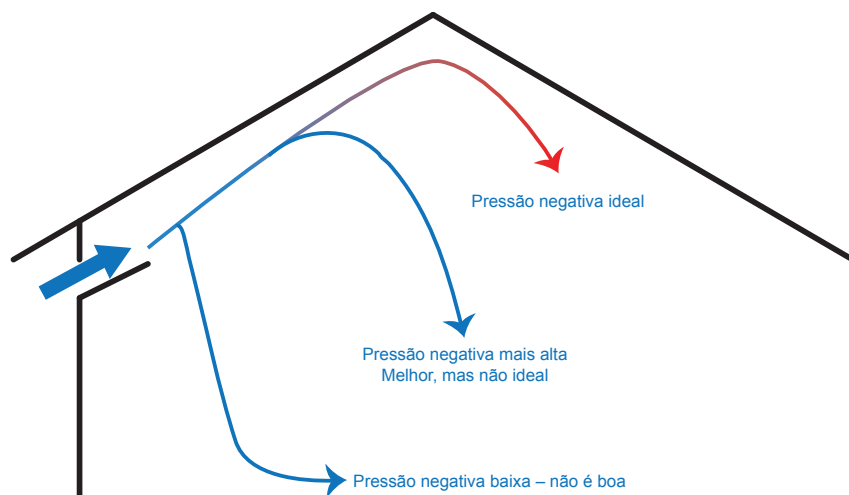
Atualmente, o sistema de ventilação mínima mais comumente usado é conhecido como ventilação cruzada. Ele consiste de numerosas entradas de ar nas paredes laterais, espalhadas uniformemente ao longo das duas laterais do galpão. As entradas de ar abrem e fecham automaticamente, conforme determina o sistema de controle.

Os exaustores do sistema de ventilação mínima muitas vezes são instalados na(s) parede(s) lateral(ais) do galpão ou, então, usa-se um ou mais ventiladores de túnel, embora isso nem sempre seja o ideal. Os exaustores de ventilação mínima funcionam com um temporizador de ciclo (ligado/desligado), também conectado ao sistema de controle.

#### Uso de pressão negativa durante ventilação mínima

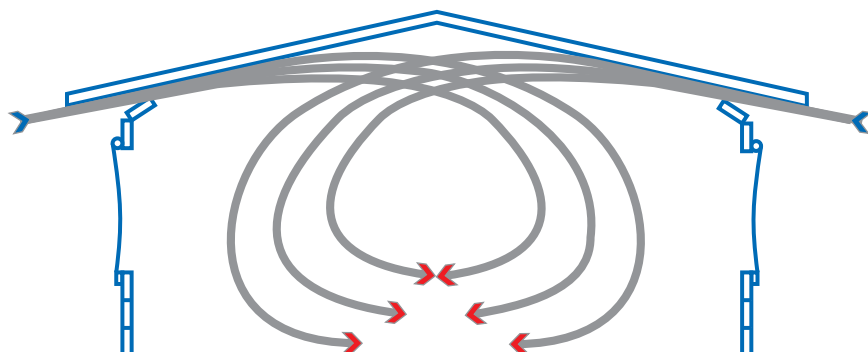
Durante a ventilação mínima, as entradas de ar funcionam na base de pressão negativa. Com as entradas de ar corretamente instaladas e a pressão negativa controlada no galpão, é possível controlar a velocidade com que o ar entra pelas entradas de ar. Durante a ventilação mínima, a pressão negativa deve ser suficientemente alta para desviá-las as aves o ar frio que entra com grande velocidade, direcionando-o para o topo do galpão, onde se acumula ar quente. Se a pressão negativa for baixa demais, o ar frio simplesmente cai sobre os pintinhos, resfriando-os e molhando a cama. (**Figura 32**).

**Figura 32:** Uso de pressão negativa para controlar a velocidade do ar.



Com grande velocidade de ar garante-se boa mistura do ar frio que entra com o ar quente do interior do galpão, que se acumula no ponto mais alto deste, como mostra a **Figura 33**. Assim, não só se aquece o ar que entra, como também se reduz sua umidade relativa, possibilitando a absorção de umidade.

**Figura 33:** Fluxo de ar correto durante ventilação mínima.



**Qual é a Pressão Correta para Funcionamento de um Galpão?**

A pressão negativa (e a velocidade do ar que entra) devem ser suficientes para “empurrar” o ar que entra para o meio do galpão. Assim, a pressão de funcionamento ideal para um galpão durante a ventilação mínima dependerá dos seguintes fatores:

- Largura do galpão. A distância a ser percorrida pelo ar, da parede lateral até o ponto mais alto do teto.
- O ângulo do forro interno.
- A forma do forro interno (com ou sem obstáculos).
- O tipo de entrada usada.
- O grau de abertura da entrada.

Existem orientações para estabelecimento da pressão operacional de galpões de diferentes larguras, mas variam conforme os fatores acima citados. A pressão operacional correta para cada galpão deve ser testada, verificada e confirmada - e um modo de verificar é pelo teste de fumaça (**Figura 34**).

**Figura 34:** Uso do teste de fumaça para determinar se o fluxo de ar e a pressão operacional estão corretos.



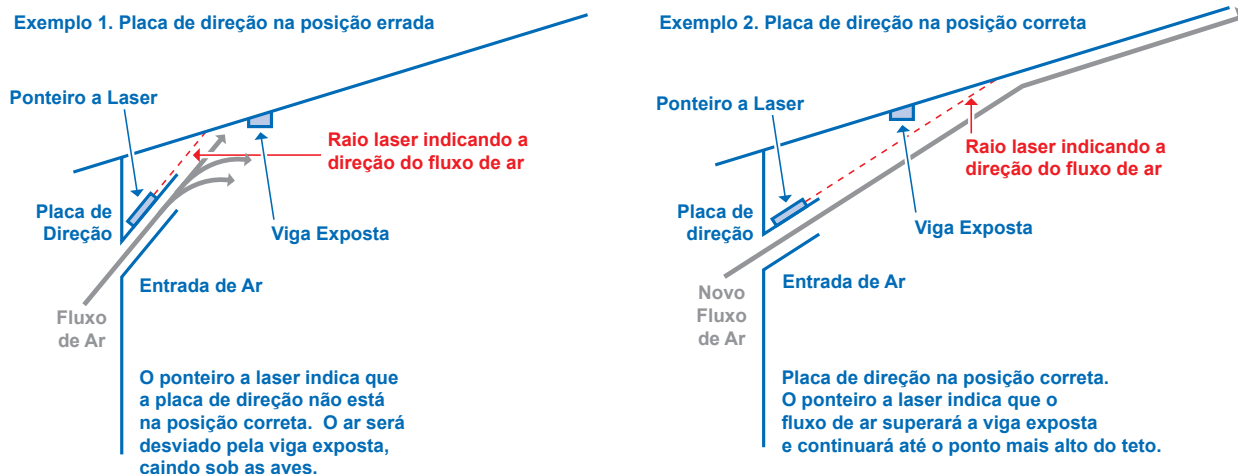
Quando se aplica o teste de fumaça no galpão, convém fazê-lo nas “piores condições”, ou seja, quando o galpão está na temperatura de criação e a temperatura ambiente está no nível mais frio possível ou próximo dele.

É importante observar que alguns geradores de fumaça soltam fumaça quente. Se for feito o teste com o galpão vazio e frio internamente, a fumaça tenderá a subir para o ponto mais alto do galpão, mesmo se a pressão for realmente baixa demais.

Como alternativa, podem ser penduradas fitas cassete ou de vídeo com aproximadamente 15 cm no forro, a cada 1-1,5 metros de distância e em frente a uma entrada de ar, desde a porta de entrada de ar do galpão até o ponto mais alto deste. Com os exaustores ligados, cada fita deve se movimentar, inclusive a que está mais próxima do topo. A fita mais próxima da entrada de ar deve se movimentar bastante, contra o teto. O movimento das fitas deve diminuir à medida que a fita se aproxima do ponto mais alto do teto. A última fita (no topo do teto) deve se movimentar ligeiramente, mostrando que o ar chegou somente até o meio do galpão, parou e voltou a se movimentar para baixo. Essas fitas podem ficar no lugar durante todo o ciclo de produção, propiciando um meio de verificação visual quando se entra no galpão.

Se o teto tiver vigas, estruturas expostas ou qualquer outra obstrução estrutural no caminho do fluxo de ar, placas de direção terão de ser ajustadas às entradas de ar, para dirigir o ar que entra para baixo da obstrução, mas ainda assim rumo ao ponto mais alto do teto. As placas de direção devem ser cuidadosa e corretamente colocadas. Pode-se usar um ponteiro a laser como usado em apresentações, para ajudar a determinar se a placa de direção está corretamente instalada. Segurando o ponteiro sobre a placa de direção do ar e vendo onde o ponto de laser toca a superfície do teto, pode-se ter uma boa ideia do ângulo em que deve ser colocada a placa de direção, a fim de evitar obstruções (**Figura 35**).

**Figura 35:** Uso do ponteiro a laser para determinar se a placa de direção está na posição correta. Um simples ponteiro a laser serve como referência visual da direção do fluxo de ar que entra no galpão. A placa de direção, então, pode ser colocada de modo a assegurar que o fluxo de ar supere as obstruções no forro.



### Ajuste de Entradas de Ar

Ao ajustar as entradas de ar para ventilação mínima, elas devem ter abertura de pelo menos 5 cm. Se as entradas de ar não abrirem o suficiente, o ar que entra percorrerá somente uma curta distância dentro do galpão, antes de cair nas aves, independentemente da pressão interna. Quanto maior a abertura das entradas de ar, maior o volume e a velocidade de ar que entra no galpão, embora, na maioria deles, com todas as entradas de ar das paredes laterais com abertura de 5 cm durante a ventilação mínima, a pressão negativa dentro do galpão será baixa demais e diminuirá a velocidade do ar que entra, aumentando o risco de queda do ar diretamente sobre as aves. Geralmente, com ventilação mínima, nem todas as entradas de ar disponíveis terão de ser abertas - e as que forem usadas terão de ser espaçadas uniformemente em todo o galpão, com abertura igual.

Percorrer todo o galpão enquanto estão funcionando os exaustores, acionados por temporizadores de ciclos na ventilação mínima, e não sentir o movimento do ar é um bom sinal de que o galpão está bem vedado e que as entradas de ar estão corretamente ajustadas para ventilação mínima.

### Escolha de entradas de ar para ventilação mínima

Abaixo, algumas importantes características a procurar em uma entrada de ar (**Figura 36**):

- Ela deve vedar bem enquanto fechada.
- A porta da entrada de ar deve ser isolada.
- Ela deve ter um mecanismo para trancar/manter fechada a porta, quando não precisar estar aberta.
- A entrada de ar deve ter uma placa de direção para direcionar o ar que entra, principalmente se o forro do galpão tem obstruções expostas.
- A porta da entrada de ar deve ser instalada em uma estrutura própria e com um ângulo de inclinação, quando em posição fechada.

**Figura 36:** Exemplo de entrada de ar de boa qualidade.**Funcionamento de ventilação mínima**

A ventilação mínima é regulada por um temporizador, os exaustores funcionam com um temporizador de ciclo e não de acordo com a temperatura. O manejo correto do temporizador de ciclo determina a qualidade do ar no galpão.

Quando estão funcionando os exaustores, as entradas de ar da parede lateral na ventilação mínima devem abrir na quantidade certa, para manter a pressão negativa necessária e direcionar o ar que entra até o ponto mais alto do teto. No final do período “ligado”, o(s) exaustor(es) desligará(o) e as entradas de ar deverão fechar.

Durante a ventilação mínima, o sistema de aquecimento deve funcionar a qualquer momento em que a temperatura real do galpão estiver abaixo da temperatura programada exigida, mesmo com os exaustores de ventilação mínima funcionando.

Durante os estágios iniciais do ciclo de produção, o ponto programado de aquecimento é normalmente estabelecido para ativar os aquecedores em escala próxima da temperatura programada exigida para o galpão. Por exemplo, os aquecedores podem ser regulados para ativação à temperatura de 0,5°C abaixo da temperatura programada do galpão e voltar a desligar quando se chegar a esta ou um pouco acima.

Como muitas vezes se dá mais ênfase ao plano de aquecimento do galpão durante ventilação mínima e nos estágios iniciais do ciclo, os exaustores podem ser regulados para começar a funcionar continuamente só quando a temperatura do galpão superar o ponto programado em 1-1,5°C.

Esses ajustes mudam a medida que as aves crescem. Tipicamente, a diferença entre a temperatura programada do galpão e a do ponto programado de aquecimento aumentará e a diferença entre a temperatura programada do galpão e a temperatura programada do exaustor cairá.

No **Apêndice 7** há mais detalhes sobre o cálculo de tempos do ciclo dos exaustores.

**Avaliação da ventilação mínima**

O **Apêndice 7** fornece as taxas de ventilação mínima (por ave) para aumento do peso vivo. As figuras apresentadas são apenas para orientação e usá-las não garante a qualidade do ar ou conforto para as aves. A melhor forma de avaliar a taxa/regulação da ventilação mínima é visualizando o conforto e o comportamento das aves.

Ao entrar no galpão para avaliar a taxa de ventilação mínima, procure não perturbar as aves. Ao entrar no galpão, deve-se observar:

**Distribuição/modo como estão espalhadas as aves:**

- Estão bem distribuídas?
- Estão se amontoando?
- Há espaços vazios no piso, sem nenhuma ave neles?

**Atividade das aves:**

- Observar as linhas de comedouros e bebedouros – existe atividade nelas?
- A título de orientação, aproximadamente um terço das aves deve estar nos comedouros, um terço nos bebedouros e um terço descansando ou se movimentando no local.

## Qualidade do Ar

Durante os primeiros 30 a 60 segundos depois de entrar no galpão, fazer a si mesmo as seguintes perguntas:

1. O galpão parece abafado?
2. A qualidade do ar é aceitável?
3. Há umidade demais?
4. Parece frio demais dentro do galpão?

O uso de instrumentos capazes de medir a umidade relativa, o dióxido de carbono, o monóxido de carbono e a amônia possibilitará uma avaliação adequada e quantitativa.

Se alguma das observações feitas demonstra que a ventilação mínima não é adequada, devem ser feitos os ajustes para corrigi-la.



- **Um mínimo de ventilação deve ser proporcionado durante todo o tempo, qualquer que sejam as condições climáticas externas.**
- **Usa-se a ventilação mínima para pintinhos jovens, à noite ou em clima frio.**
- **A ventilação mínima é controlada por temporizador cíclico e não pela temperatura.**
- **É crucial alcançar a pressão negativa correta para assegurar que o ar que entra seja levado até o ponto mais alto do teto.**
- **As entradas de ar devem ter abertura de, no mínimo, 5 cm - e as entradas de ar abertas devem ser uniformemente distribuídas por todo o galpão.**
- **Avaliar o comportamento das aves e as condições do galpão é a única maneira de realmente determinar se a ventilação mínima foi corretamente estabelecida.**

## Ventilação de Transição

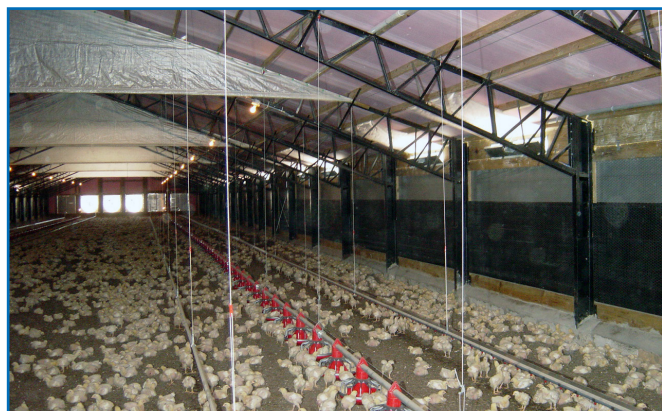
A ventilação de transição destina-se a retirar o excesso de calor do galpão quando a temperatura sobe mais do que o ponto programado. A ventilação de transição é o processo movido pela temperatura, durante o qual os exaustores param de funcionar segundo um temporizador de ciclo (ventilação mínima) e passam a funcionar sem parar, para controlar a temperatura.

Durante a ventilação de transição, um grande volume de ar pode ser introduzido no galpão, mas, diferentemente do que acontece na ventilação por túnel, esse ar não é soprado diretamente sobre as aves. Usa-se a ventilação de transição quando o ar externo está frio demais e/ou quando as aves são muito jovens para que seja implementada a ventilação por túnel.

### *Configuração da ventilação de transição*

Durante a ventilação de transição, aumenta o número de entradas de ar em uso na parede lateral, para permitir a entrada de maior volume de ar no galpão (**Figura 37**). A capacidade total da entrada de ar na parede lateral (número e tamanho das entradas de ar) é que determina a quantidade de ar que pode entrar no galpão e, por sua vez, o número máximo de exaustores que podem ser usados.

**Figura 37:** Vista interna da modalidade de ventilação de transição. As entradas de ar são totalmente abertas e os exaustores de túnel estão funcionando. A distribuição das aves mostra que elas se sentem confortáveis.



Com poucas entradas de ar no galpão pode ser preciso passar para a ventilação por túnel antes, a fim de garantir que seja retirado o excesso de calor do galpão. Passar para a ventilação por túnel pode trazer desconforto às aves, porque o ar soprará diretamente sobre elas.

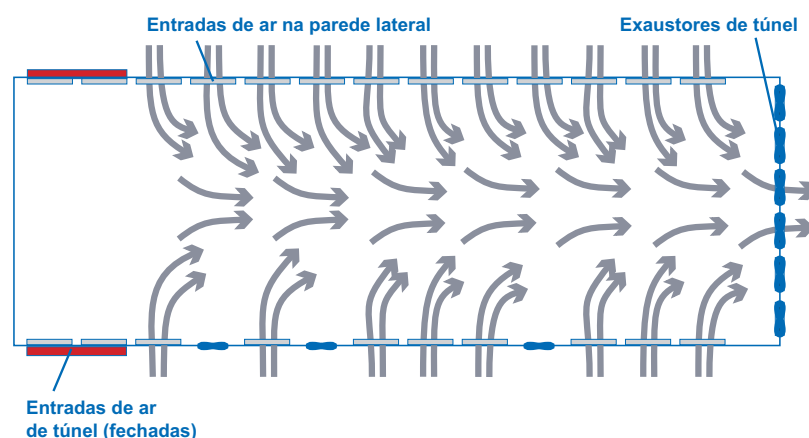
Como norma para a ventilação de transição, a capacidade total da entrada de ar da parede lateral deve ser suficiente para que sejam usados 40-50% da capacidade total do exaustor da ventilação por túnel.

#### **Funcionamento da ventilação de transição**

A ventilação de transição funciona de forma semelhante à da ventilação mínima: as entradas de ar na base da pressão negativa direcionam o ar que entra, em velocidade, para longe das aves e rumo à parte mais alta do teto, onde se mistura com o ar aquecido internamente, caindo de volta no piso.

Se a temperatura do galpão continuar a aumentar mais do que a temperatura programada, então será exigida maior capacidade do exaustor e, depois, que todos os exaustores da parede lateral estiverem funcionando continuamente, os exaustores de túnel também começarão a funcionar. As entradas de ar na ventilação por túnel permanecem fechadas durante a ventilação de transição, com o ar entrando somente pelas entradas de ar das paredes laterais (**Figura 38**).

**Figura 38:** Movimento de ar típico durante ventilação de transição.



Durante a ventilação de transição, grandes volumes de ar fluem para dentro do galpão, por longos períodos e, por isso, as aves podem sentir o ar passando sobre elas, mesmo que a pressão operacional esteja correta. Observar o comportamento das aves (a sua distribuição na área e sua atividade) ajudará a determinar quantos exaustores devem estar funcionando, em determinado momento. É particularmente importante monitorar o comportamento das aves quando se passa da ventilação mínima para a de transição.

Quando se observa que as aves estão se sentando ou começando a se aglomerar, e que há pouca atividade nos comedouros e bebedouros é sinal que elas estão com frio, sendo assim é preciso tomar as medidas corretivas imediatamente. Primeiro, verificar se a pressão no galpão continua correta e, nesse caso, desligar o último exaustor que começou a funcionar e continuar a observar o comportamento das aves. Se houver mais atividade, continuar a observar o comportamento por mais 15-20 minutos, para certificar-se que não há mais mudanças.

O galpão deve ser mantido com a ventilação de transição o maior tempo possível antes de passar para a ventilação por túnel. Para se determinar quando é preciso passar da ventilação de transição para a ventilação por túnel é preciso basear-se nas observações do comportamento das aves. Só se deve passar para a ventilação por túnel quando o comportamento das aves indicar que a modalidade de ventilação de transição não consegue mais mantê-las confortáveis. Passar para a ventilação por túnel cedo demais pode prejudicar as aves.



- **A ventilação de transição é um processo movido à temperatura, que retira o excesso de calor do galpão quando a temperatura aumenta para além do ponto programado desejado.**
- **A ventilação de transição é usada quando o ar de fora do galpão está frio demais e/ou quando as aves são muito jovens para que a ventilação por túnel seja implementada.**
- **A avaliação do comportamento das aves é a única forma verdadeira em determinar se a configuração da ventilação de transição está correta.**

### Ventilação por Túnel

Só deve ser usada a ventilação por túnel quando a ventilação de transição não é mais capaz de manter as aves confortáveis (por exemplo, quando elas dão sinais de estar sentindo muito calor). A ventilação por túnel é utilizada com temperatura muito elevada (muito calor) e, normalmente, quando as aves já são mais velhas.

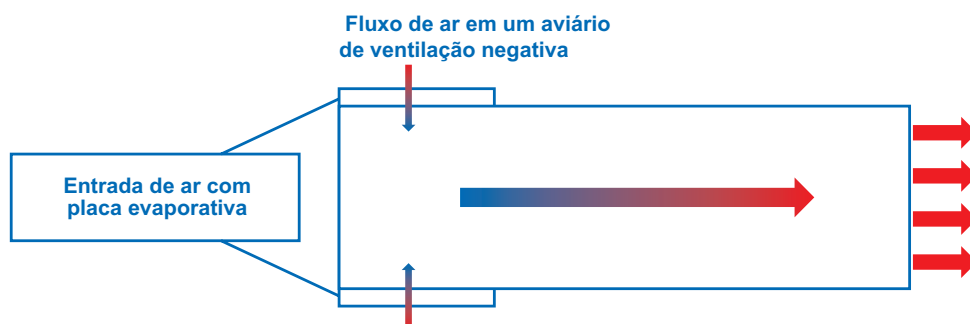
Durante a ventilação por túnel, grandes volumes de ar são deslocados por toda a extensão do galpão, fazendo com o que o ar interno seja rapidamente trocado. Isso gera um fluxo de ar de grande velocidade sob as aves, com efeito de resfriamento auxiliam as aves a se sentirem confortáveis. Mudando o número de exaustores em funcionamento, a velocidade do ar que entra no galpão e o efeito de resfriamento sobre as aves podem variar. O efeito de resfriamento que se nota pode variar também de acordo com:

- A umidade relativa.
- A densidade do lote
- Outros fatores, tais como cobertura de penas, idade e peso do lote e temperatura externa, etc.

#### Configuração da ventilação por túnel

Tipicamente, o sistema de ventilação por túnel tem exaustores em uma extremidade do galpão e entradas de ar na extremidade oposta (**Figura 39**).

**Figura 39:** Fluxo de ar para dentro do galpão na ventilação por túnel.



Os ventiladores de exaustão normalmente têm 127 a 132 cm de diâmetro e podem ser instalados em toda a parede da extremidade, nas paredes laterais na extremidade do galpão ou em ambas as extremidades e paredes laterais. Porém, a instalação dos exaustores deve ser feita o mais simetricamente possível (**Figura 40**).

**Figura 40:** Exemplo de típico galpão ventilado por túnel.



As entradas de ar devem estar situadas na extremidade oposta à dos exaustores. Elas devem ser do mesmo tamanho (área), em cada parede lateral do galpão. As entradas de ar de ventilação por túnel normalmente são fechadas por uma espécie de basculante ou sistema de cortinas. O fechamento das entradas de ar deve ser automatizado e ligado a um sistema de controle.

As entradas de ar na ventilação por túnel devem se fechar corretamente, para criar vedação hermética durante a ventilação mínima e de transição. Caso contrário, o vazamento de ar resultante reduzirá a pressão operacional, com impacto negativo sobre a ventilação nos estágios de ventilação mínima e de transição. Além disso, a área do galpão onde se situam as entradas de ar na ventilação por túnel ficará mais fria e a cama ficará úmida.



Se forem usados painéis de resfriamento, eles devem ser instalados em um “doghouse” situado ao lado de fora das entradas de ar (ver **Figura 39**).

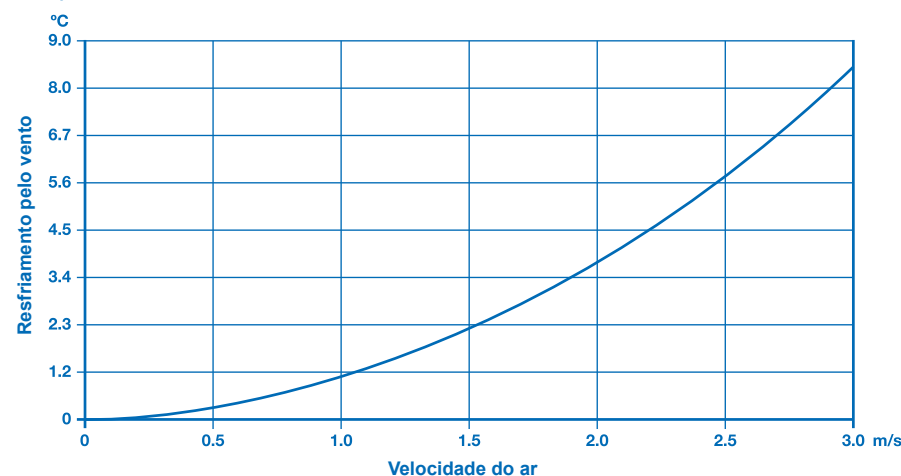
#### **Efeito do Resfriamento pelo Vento**

O resfriamento pelo vento é responsável pelo efeito de resfriamento sentido pelas aves durante ventilação por túnel, devido ao fluxo de ar. O verdadeiro efeito de resfriamento que as aves sentem é resultado da combinação de vários fatores, a saber:

- Idade das aves – quanto mais jovens, maior o efeito de resfriamento.
- Velocidade do ar – quanto mais rápida a corrente de ar, maior o efeito de resfriamento.
- Temperatura do ar (temperatura de bulbo seco) – quanto mais alta a temperatura, maior o efeito de resfriamento necessário.
- Umidade relativa (UR) – quanto mais alta a UR, menor o efeito de resfriamento.
- Densidade do lote – quanto mais alta a densidade do lote, menor o efeito de resfriamento.

A temperatura realmente sentida pelas aves durante a ventilação por túnel é conhecida como temperatura efetiva, a qual não pode ser medida por termômetro ou sonda/sensor de temperatura. Assim, durante a ventilação por túnel as leituras feitas por termômetro ou sonda de temperatura são limitadas para determinação da temperatura que as aves podem estar sentindo (**Figura 41**).

**Figura 41:** Efeito de resfriamento teoricamente sentido por um frango de corte de 3,5 kg com o ar em uma temperatura de 29,4°C.



Segundo o gráfico, se a velocidade do ar for de 2,5 m/s, as aves sentirão aproximadamente  $29,4 - 5,6 = 23,8^{\circ}\text{C}$ . Porém, o sensor de temperatura ainda mostraria uma temperatura de  $29,4^{\circ}\text{C}$ .

Por este motivo, a **melhor forma** em determinar o efeito do movimento de ar sobre as aves é observar o comportamento delas.

- Se estiverem se sentando e aglomerando, podem estar sentindo frio, independentemente do que o termômetro esteja mostrando.
- Se elas se espalharem, mas com as asas ligeiramente afastadas do corpo, ou se deitarem de lado, com uma asa aberta, e ligeiramente ou muito ofegantes, então é sinal que estão com muito calor.

Ao observar o comportamento das aves e tomar decisões sobre a ventilação, é preciso certificar-se que **a observação é feita de um lado a outro do galpão, pois as condições podem variar nas diferentes áreas.**

Há muitos gráficos de resfriamento pelo vento, como o mostrado acima, que podem ser usados como guia para determinar a quantidade de ar necessária para as aves em diferentes idades e temperaturas de galpão. No entanto, nunca se deve considerá-los como algo mais que um guia. **A melhor forma de manejo usando a ventilação por túnel é observando o comportamento das aves (distribuição e atividade delas em todo o galpão).**

A ventilação por túnel deve ser usada com o máximo cuidado em aves jovens, as quais sentirão mais o efeito de resfriamento pelo vento do que as aves mais velhas.

#### **Funcionamento da ventilação por túnel**

No estágio inicial da ventilação por túnel, os ventiladores da parede lateral devem se desligar (se tiverem sido usados durante a ventilação de transição) e as entradas de ar da parede lateral têm de fechar. As entradas de ar por túnel se abrem e todo o ar deverá acessar o galpão por estas.

O número de exaustores em funcionamento durante a ventilação por túnel determina a velocidade do ar fluindo para dentro do galpão e o efeito de resfriamento sobre as aves. As decisões sobre quantos exaustores devem estar funcionando baseiam-se no comportamento das aves.

Na ventilação por túnel, o termômetro/sensor de temperatura deve mostrar sempre alguns graus a mais do que a temperatura programada exigida no galpão, para garantir que as aves não sentirão frio devido ao ar frio soprado sobre elas. Quanto mais acima irá depender da temperatura do ar, da umidade relativa, do número de exaustores funcionando e da idade das aves.

Quando na modalidade por túnel, não é incomum ver aproximadamente 10% das aves ligeiramente ofegantes.

Quando todos os exaustores por túnel estão funcionando, se as aves parecerem ainda sentir muito calor, pode ser necessário resfriar o ar, o que pode ser feito com painéis de resfriamento ou usando um sistema de nebulização.

### Cercas de Migração

Nos galpões onde se usa a modalidade por túnel, as aves tendem a migrar rumo à extremidade com entrada de ar, em condições de calor. A migração das aves interfere na densidade do lote, no acesso a ração e água e impacta a capacidade das aves se manterem frias e confortáveis.

Instalar cercas de migração pode ajudar a atenuar o problema (**Figura 42**). Como exemplo, 3 cercas seriam tipicamente usadas em um galpão de 100m de comprimento. As cercas seriam dispostas de forma a criar “boxes” do mesmo tamanho dentro do galpão e seriam instaladas o mais depressa possível, após as aves serem soltas em todo o galpão. É importante cuidar para que as cercas de migração não restrinjam o fluxo de ar.

**Figura 42:** Exemplo de cerca de migração em um galpão de frangos de corte.



- **A ventilação por túnel é utilizada com temperatura muito elevada e, normalmente, quando as aves já são mais velhas.**
- **O resfriamento é obtido mediante fluxo de ar de grande velocidade.**
- **Deve-se ter cuidado com as aves jovens, que são propensas a maior resfriamento pelo vento.**
- **Deve-se cogitar a instalação de cercas de migração.**
- **A observação do comportamento das aves é a única forma de avaliar se as condições ambientais estão corretas.**

## Sistemas de Resfriamento por Evaporação

### O que é Resfriamento por Evaporação?

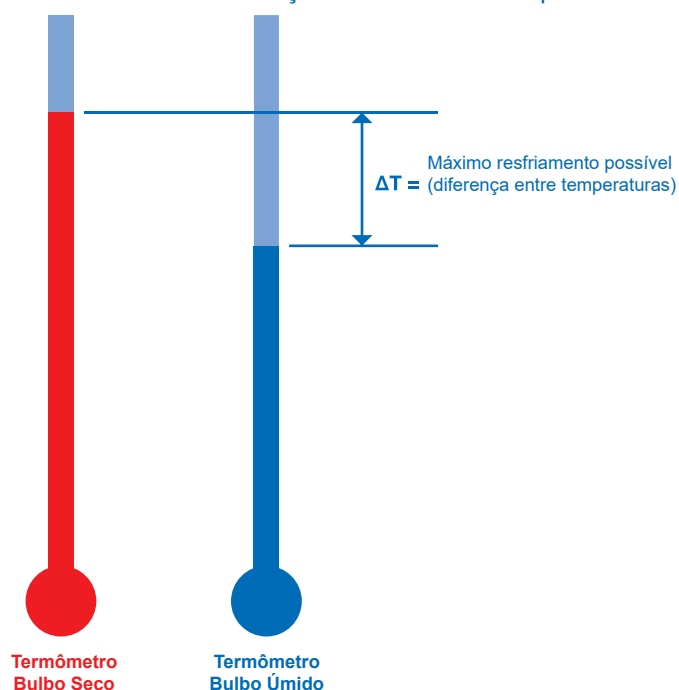
É o resfriamento de ar por meio de evaporação de água. Melhora as condições ambientais no calor e a ventilação por túnel. Só deve ser usado quando o comportamento das aves indica que o efeito do resfriamento pelo vento, por si só, não consegue mais manter as aves confortáveis. A finalidade do resfriamento por evaporação é manter a temperatura do galpão a um nível em que as aves estejam confortáveis com todos os exaustores funcionando. Não tem a finalidade de reduzir a temperatura do galpão para a temperatura programada ou próxima desta.

O resfriamento por evaporação que se pode aplicar depende da umidade relativa do ambiente externo

- Quanto mais baixa a umidade relativa do ar, maior a quantidade de umidade aceita pelo ar e, portanto, maior a quantidade de resfriamento por evaporação.
- Quanto mais alta a umidade relativa, menor é o potencial de resfriamento por evaporação do ar.

A qualquer momento, a diferença entre a temperatura de bulbo seco (temperatura real do ar) e a temperatura de bulbo úmido (a temperatura do ar 100% saturado) indicará o nível máximo de resfriamento por evaporação que pode ocorrer, supondo-se que esse resfriamento seja 100% eficiente (**Figura 43**). Em realidade, a redução real da temperatura que se consegue estará próxima de 65-75% da diferença entre a temperatura de bulbo seco e a de bulbo úmido.

**Figura 43:** O máximo resfriamento possível durante o processo de resfriamento por evaporação está em torno de 75% da diferença entre as duas temperaturas.

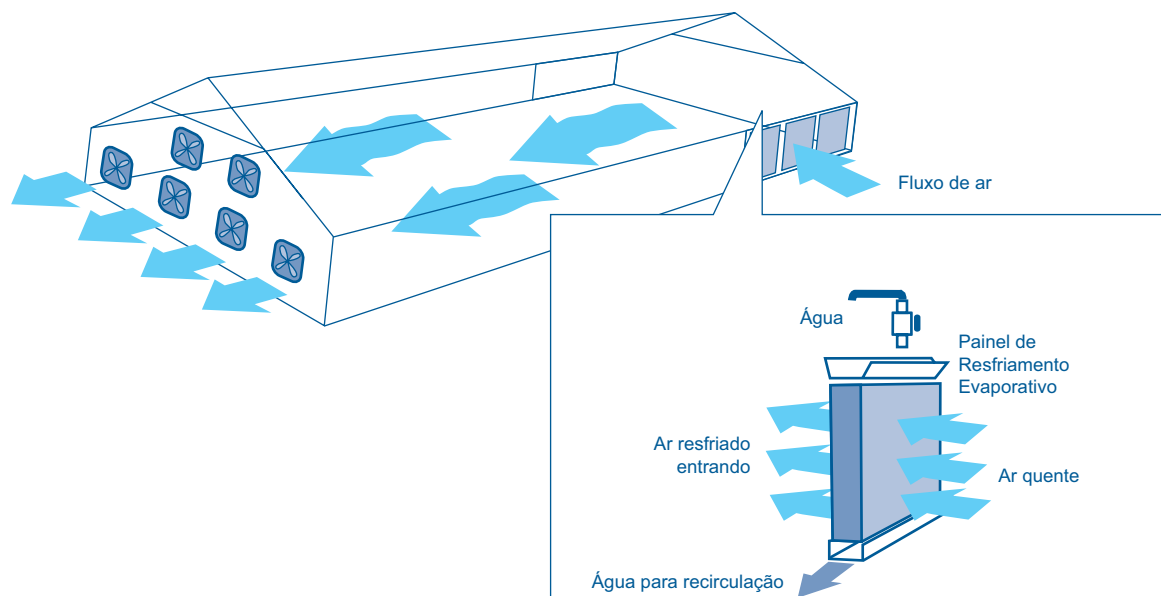


São dois os principais tipos de resfriamento por evaporação: painel de resfriamento e resfriamento por aspersão.

### Painel de Resfriamento

Nos sistemas de painéis de resfriamento, o ar frio é trazido por meio de um filtro ensopado em água (painel de resfriamento), pelos exaustores da ventilação por túnel. Os painéis de resfriamento devem ser instalados na extremidade oposta aos exaustores da ventilação por túnel (**Figura 44**). Metade da área total do painel de resfriamento deve ficar em cada parede lateral, embora em alguns casos, parte do painel possa ser instalada também na fachada do galpão (**Figura 45**).

**Figura 44:** Painel de resfriamento com ventilação por túnel.



Este projeto e configuração dos painéis de resfriamento permite que os grandes volumes de ar usados na ventilação por túnel penetrem pela superfície dos painéis de resfriamento, antes de entrar no galpão.

**Figura 45:** Exemplo de painel de resfriamento instalado na parede lateral do galpão (no “doghouse”).



Para que o sistema de ventilação por túnel funcione bem, é importante que a área do painel de resfriamento seja corretamente dimensionada, tendo por base a total capacidade operacional dos exaustores.

Contar com a extensão certa do painel de resfriamento garante que a pressão operacional dos exaustores não seja excessiva. Se a área dos painéis de resfriamento for pequena demais, a pressão operacional dos exaustores aumentará, o que, por sua vez, diminuirá a capacidade dos exaustores, reduzindo a velocidade do ar em todo o galpão. As características de projeto e desempenho do painel de resfriamento devem ser corretas para o galpão em que o painel será instalado. Os painéis de resfriamento devem complementar e melhorar a ventilação por túnel.

**Funcionamento dos painéis de resfriamento**

O uso de painéis de resfriamento deve ser gerenciado corretamente para assegurar que as aves não sintam frio. O grau de resfriamento que se pode alcançar com painéis vai depender da umidade relativa do ambiente.

Durante o resfriamento por evaporação, a água é bombeada para dentro dos painéis por meio de bombas e, quando essas começam a funcionar, é preciso cuidado para controlar a quantidade de água bombeada para os painéis. Se houver água demais nos painéis, inicialmente a temperatura do galpão cairá rapidamente, o que por sua vez fará com que os exaustores desliguem (se forem automatizados) - mudando o efeito de resfriamento pelo vento sobre as aves e as condições ambientais de uma extremidade a outra do galpão. E, finalmente, isso afetará a saúde e o conforto das aves.

O melhor controle sobre o gerenciamento dos painéis de resfriamento é obtido estabelecendo-se ciclos – LIGA/DESLIGA na bomba de resfriamento, limitando, dessa forma, a quantidade de água que vai para os painéis inicialmente e permitindo melhor controle da temperatura. Se a temperatura continuar a subir, o encarregado do controle deve regular para aumentar automaticamente o período LIGADO no ciclo da bomba, a fim de que entre mais água no painel, na tentativa de manter a temperatura necessária e não de provocar grande queda da temperatura do galpão.

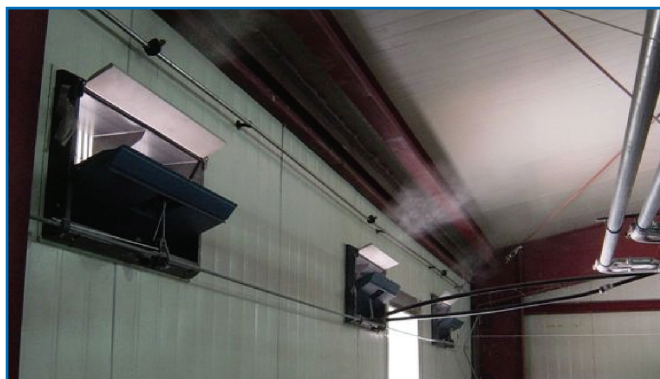
A bomba de resfriamento não deve funcionar ininterruptamente até que a temperatura do galpão mostre que ela deve desligar de novo. Se isso ocorrer, uma grande parte do painel estará molhada na hora que a bomba desligar e a temperatura continuará a cair até que o painel fique seco. O funcionamento da bomba desta maneira pode levar a temperatura do galpão a oscilar 4-6°C ou às vezes mais.

A qualidade da água pode ter efeito significativo sobre a funcionalidade do painel. Água dura, contendo altas concentrações de cálcio, pode reduzir a vida útil do painel de resfriamento.

**Nebulização/Condensação**

Os sistemas de nebulização resfriam o ar que entra por evaporação da água trazida pela bomba, através dos bicos de pulverização/nebulização (**Figura 46**). As linhas de nebulização devem ser colocadas próximas às entradas de ar para maximizar a velocidade da evaporação, acrescentando-se mais linhas em todo o galpão.

**Figura 46:** Exemplo de sistema de nebulização em um galpão com ventilação cruzada



Há 3 tipos de sistema de nebulização:

- De baixa pressão, 7-14 bar; tamanho de gota de até 30 micras.
- De alta pressão, 28-41 bar; tamanho de gota de 10-15 micras.
- De pressão muito alta (condensação), 48-69 bar; tamanho de gota de 5 micras.

Um sistema de baixa pressão fornece menos resfriamento e, devido ao tamanho maior da gota, há mais chance de as gotas não evaporarem, molhando a cama. Esses sistemas não são recomendados para áreas de alta umidade relativa.

O sistema de pressão muito alta produzirá o maior resfriamento, com menor risco de molhar a cama.

O número de bicos e a quantidade total de água introduzida devem basear-se na capacidade máxima do exaustor, na ventilação por túnel.

### *Umidade Relativa, Aves e Resfriamento por Evaporação*

1. O resfriamento por evaporação é mais eficaz em ambientes com baixa umidade relativa (UR).
2. Quando as aves estão ofegantes, o resfriamento por evaporação as ajuda a liberar calor e a baixar a temperatura do corpo.
3. Quando o sistema de resfriamento por evaporação (painéis e pulverizadores/nebulizadores) funciona, a água evapora no ambiente, aumentando a UR do ar.

Se o sistema de resfriamento por evaporação estiver funcionando com seu potencial máximo e com todos os exaustores do sistema por túnel funcionando e mesmo assim as aves estiverem ofegantes, então a umidade relativa no galpão pode estar alta.

Um sistema de resfriamento por evaporação deve funcionar sempre baseado em uma combinação de temperatura e UR e nunca somente na temperatura e/ou período do dia.

Deve-se evitar o uso de resfriamento por evaporação sem velocidade de ar suficiente, em particular no caso de aves mais velhas. Embora o sistema de resfriamento por evaporação reduza a temperatura do ar, faz também aumentar a umidade relativa do ar, e esse aumento da umidade relativa restringe a capacidade das aves de liberar calor, tornando-se ofegantes.

Entretanto, combinando o resfriamento por evaporação com a velocidade do ar sobre as aves, aumenta a quantidade de calor que as aves conseguem liberar para o ambiente que as cerca, tornando menor sua necessidade de perder calor através da ofegação.

Nos últimos anos, a recomendação tem sido para evitar usar o resfriamento por evaporação quando a umidade relativa do galpão estiver acima de 70-75%, para que as aves possam liberar mais calor através da ofegação. Pesquisas recentes têm sugerido que as aves são capazes de tolerar umidade relativa mais alta, desde que haja suficiente velocidade de ar que as ajude a liberar calor do corpo para o ar em torno delas.

Em climas quentes e úmidos, quando a UR natural se aproxima da saturação à tarde/começo da noite, a grande velocidade do ar por todo o galpão e a rápida troca de ar desempenham papel crucial para a manutenção das aves vivas. Nessas condições, é vital que o galpão tenha sido corretamente projetado (com o número certo de exaustores e aberturas de tamanho certo nas entradas de ar por túnel e painel de resfriamento).



- **O resfriamento por evaporação é usado para melhorar a ventilação por túnel na estação quente.**
- **Há dois tipos de sistemas: o de painéis de resfriamento e a nebulização/condensação.**
- **Manter limpos os exaustores, nebulizadores, evaporadores e entradas de ar.**
- **O resfriamento por evaporação acrescenta umidade ao ar e aumenta a umidade relativa. É importante operar o sistema baseando-se na umidade relativa, bem como na temperatura de bulbo seco, para assegurar o bem-estar das aves.**
- **Monitorar o comportamento das aves para garantir que seja mantido o conforto.**

### **Iluminação para Frangos de Corte**

A iluminação e a maneira de gerenciá-la (horas de luz e de escuridão e maneira de distribuir a luz durante todo o dia) pode ter impacto sobre a produtividade e o bem-estar dos frangos de corte. Os frangos de corte se beneficiam de um padrão definido de luz e escuridão (dia e noite), criando períodos distintos de descanso e atividade. Vários processos fisiológicos e comportamentais importantes seguem os ritmos normais diurnos e, por isso, ciclos definidos de luz e escuridão permitem que os frangos de corte experimentem os padrões naturais de crescimento, desenvolvimento e comportamento.

Programas de iluminação devem ser projetados de forma simples e de fácil implementação. O programa de iluminação ótimo dependerá das circunstâncias individuais do lote e das exigências de mercado. Os programas de iluminação estão sujeitos à legislação local, a qual deve ser levada em conta, mas há uma série de pontos gerenciais a serem observados em todas as situações – podendo ser feitos ajustes segundo as circunstâncias de cada lote.



### Informações Disponíveis

Aviagen: Iluminação para frangos de corte

## Iluminação

Há quatro importantes componentes em um programa de luz. São os seguintes:

- Duração do foto-período – número de horas de luz e escuridão proporcionadas em um período de 24 horas.
- Distribuição do foto-período – como as horas de luz e de escuridão são distribuídas em todo período de 24 horas.
- Comprimento de onda – coloração da luz.
- Intensidade da luz – quão brilhante é a luz fornecida.

Os efeitos interativos desses fatores têm de ser levados em consideração quando se trata de iluminação para frangos de corte. Por exemplo, alguns parâmetros de produção ou bem-estar (crescimento, conversão alimentar, mortalidade) podem mudar à medida que se modifica a distribuição de luz e escuridão. Além disso, à medida que muda a intensidade da luz, o comprimento de onda também se modifica.

## Duração e Padrão de Luz

Antigamente, o programa de luz usado por muitos criadores de frangos de corte consistia em fornecer o que é, essencialmente, iluminação contínua (um longo período de luz seguido de um período de escuridão de até uma hora). Havia a crença que se houvesse luz ininterruptamente, as aves comeriam e beberiam mais e cresceriam mais rapidamente. Essa suposição mostrou-se falsa. A luz ininterrupta, ou quase totalmente ininterrupta, na verdade, não só resulta em queda de peso como tem impacto negativo sobre a saúde e bem-estar dos frangos de corte.

Portanto, a Aviagen não recomenda iluminação contínua ou quase contínua durante a vida dos lotes de frangos de corte.

Informações obtidas em experimentos recentes sugerem que:

- Após 7 dias de idade, pode ser ótimo o fornecimento de mais ou menos 5 horas de escuridão (4-6 horas).
- Não há redução da taxa de crescimento para 39 dias e, possivelmente, há um aumento para 49 dias de idade. A eficiência de conversão de ração aumenta particularmente nos estágios finais de crescimento.
- A mortalidade devida à síndrome de morte súbita (“SMS”) e a mortalidade e morbidade por ascite e distúrbios esqueléticos diminuem.
- A mobilidade das aves e a gravidade das lesões por pododermatite podem diminuir.
- A proporção de carne de pernas pode crescer.
- O bem-estar das aves melhora quando se propicia um ritmo biológico normal, incluindo descanso.

Até que ponto um programa de iluminação afeta a produção de frangos de corte é influenciado por uma série de fatores, a saber:

- Época de implementação do programa: implementação precoce é mais eficaz em termos de benefício para a saúde das aves.
- Idade no abate: aves mais velhas provavelmente se beneficiarão mais da exposição à escuridão.
- Ambiente: os efeitos de maior densidade de lote (acima dos níveis recomendados) serão piores em períodos longos de escuridão, mas ajustes como o uso de sistemas do amanhecer e anoitecer ajudarão a atenuar os problemas.
- Manejo de comedouros: os efeitos de espaço limitado nos comedouros serão piores com a exposição mais prolongada à escuridão, mas também, nesses casos, a gestão correta de programas de iluminação (por exemplo, sistemas do amanhecer e anoitecer) pode ajudar a atenuar o problema.
- Taxa de crescimento das aves: o impacto da iluminação será maior em aves com rápido crescimento.

Todos os programas de luz devem prever uma duração de dia com 23 horas luz e 1 hora de escuridão, nos estágios iniciais de crescimento - até sete dias de idade. Com isso, os pintinhos têm boa ingestão de ração inicialmente. Reduzir a luz muito cedo fará com que caia a atividade de comer e beber, diminuindo os ganhos de peso corpóreo iniciais.

Recomenda-se proporcionar um mínimo de 4 horas de escuridão a partir de 7 dias de idade. Do contrário, os resultados podem ser:

- Comportamento alimentar e de consumo de água anormal, devido à privação de sono.
- Rendimento biológico sub-ótimo.
- Diminuição do bem-estar das aves.

Os programas de luz para frangos de corte estão sujeitos à legislação local - e a quantidade real de escuridão proporcionada deve estar de acordo com essa legislação.

Proporcionar maior quantidade de luz pouco antes do abate (por exemplo, aumentar para 23 horas o fornecimento de luz três dias antes do abate) pode ajudar na retirada da ração (pois estabiliza os padrões de ingestão de ração) e na apanha (por manter as aves calmas), mas pode ocasionar um impacto negativo sobre a conversão alimentar, além de não estar em conformidade com a legislação em algumas regiões.



- **Faça tudo simples.**
- **Iluminação contínua ou quase contínua não constitui a prática ótima.**
- **A exposição à escuridão aumenta o crescimento tardio das aves, aumenta a eficiência da ração, reduz a morbidade e a mortalidade, além de ser necessária para a normalidade do comportamento.**
- **O programa de iluminação exato deve estar em acordo com a legislação local e dependerá das circunstâncias de cada lote e das exigências de mercado, mas as seguintes recomendações favorecerão o bem-estar e o rendimento biológico das aves:**
  - **De 0 a 7 dias de idade, os pintinhos devem ter 23 horas de luz e 1 hora de escuridão.**
  - **Após 7 dias, um período de escuridão de 4 a 6 horas provavelmente será benéfico.**
- **Muitos aspectos da gestão de produção interagem com o programa de iluminação e modificam os efeitos do padrão de luz sobre o desempenho das aves.**

### Mudança de Luz Gradual x Abrupta

As mudanças abruptas (redução de horas de luz) resultam em queda imediata da ingestão de ração, peso corporal e eficiência da ração. Embora, com o tempo, os frangos de corte venham a se adaptar, modificando seu comportamento (mudando o padrão de ingestão de ração) em resposta a essa mudança, é preferível fazer mudanças graduais no programa de iluminação (tanto na duração do dia como na intensidade da luz). Isso é particularmente importante quando as aves são abatidas em idades precoces, quando terão menos tempo para adaptar seus comportamentos de alimentação e consumo de água, tornando mais pronunciados os efeitos sobre o rendimento vivo.

Além de fazer mudanças graduais no programa de iluminação propriamente dito, mudar gradualmente a noite (escuridão) ou o dia (luz) pode ser benéfico também. A atividade de alimentação dos frangos de corte atinge o pico imediatamente depois que as luzes são acesas e por um período de aproximadamente 1 hora antes que elas se apaguem. O uso de sistemas de amanhecer e anoitecer (iniciando o período de dia ou de noite em 15 a 45 minutos) fará as aves se movimentarem gradualmente rumo aos comedores, colaborando para diminuir as aglomerações.



- **Ao mudar o programa de luz, é melhor fazer pequenas mudanças durante um período de dias (2-3 dias) do que uma única mudança abrupta.**
- **Usar o programa de amanhecer e anoitecer, além de um programa de iluminação fará com que as aves passem gradualmente a acordar ou descansar no final do dia, diminuindo a aglomeração no comedouro.**



### Programas de Iluminação Intermitente

Programas de iluminação intermitente consistem em períodos de luz e escuridão que se repetem no decorrer do dia. A divisão do período de escuridão em duas ou mais partes pode afetar alguns parâmetros de produtividade nos frangos de corte. O peso corporal na idade de abate e o percentual de carne de peito podem ser maiores. Com o uso de programas de iluminação intermitente, os frangos de corte recebem refeições distintas (por exemplo, curtos períodos de alimentação) seguidas de períodos de digestão (por exemplo, períodos de escuridão) - e a atividade extra provocada por um padrão regular de luz e escuridão pode ser benéfico para a qualidade do aparelho locomotor e da carcaça. Quando se usam programas de iluminação intermitente, o protocolo deve ser o mais simples possível, para possibilitar implementação prática e de acordo com as recomendações. Deve ser proporcionado um período contínuo de pelo menos 4 horas de escuridão. Todo programa de iluminação intermitente deve ser feito de acordo com a legislação local.

Quando se usa um programa de iluminação intermitente, é preciso proporcionar espaço adequado nos comedouros e bebedouros. Pode ser necessário também escalonar os períodos “acordados” nos diferentes aviários do núcleo, para garantir que o suprimento de água não vá além do limite máximo.

### Gerenciamento no Calor

Em condições de calor e quando não se dispõe de capacidade para controle ambiental (por exemplo, aviário com ventilação positiva), o período sem luz artificial deve ser controlado para maximizar o conforto das aves. Por exemplo, a ração pode ser retirada durante algum tempo no período mais quente do dia e pode ser proporcionado um período de iluminação à noite, para que as aves possam se alimentar durante o período mais fresco.

É preciso proporcionar um período contínuo de pelo menos 4 horas de escuridão durante a noite.



- **No calor ou em aviários de ventilação positiva, o período de luz artificial deve ser proporcionado em um momento que maximize o conforto das aves.**

### Cor e Fonte de Luz

Podem ser usados vários tipos de fontes de luz para criação de frangos de corte (**Figura 47**). Os tipos mais comuns de iluminação são o incandescente, o fluorescente ou o LED.

- A luz incandescente propicia bom espectro, mas não é eficiente em termos de energia.
- A luz fluorescente é mais eficiente que a incandescente, mas perde intensidade com o passar do tempo e tem que ser substituída antes que falhe.
- A iluminação LED (diodos emissores de luz) é eficiente e podem ser escolhidas cores específicas de iluminação. O custo inicial é alto, mas as lâmpadas tem maior durabilidade.

Atualmente, há poucas evidências que a fonte de luz afete o rendimento biológico dos frangos de corte. A iluminação deve ser mantida em boas condições de funcionamento e as lâmpadas devem ser substituídas, quando necessário, pois assim se reduz ou evita-se o piscar de luzes, que é prejudicial para o bem-estar e pode afetar o comportamento das aves.

**Figura 47:** Alguns exemplos de tipos de fontes de luz que podem ser usados para a criação de frangos de corte.



Na comparação de vários comprimentos de onda de luz monocromática, com a mesma intensidade de luz, a taxa de crescimento dos frangos de corte parece melhor quando há exposição a comprimentos de onda de 415-560 nm (violeta a verde) do que na exposição a  $>635$  nm (vermelha) ou a luz de amplo espectro (branca).

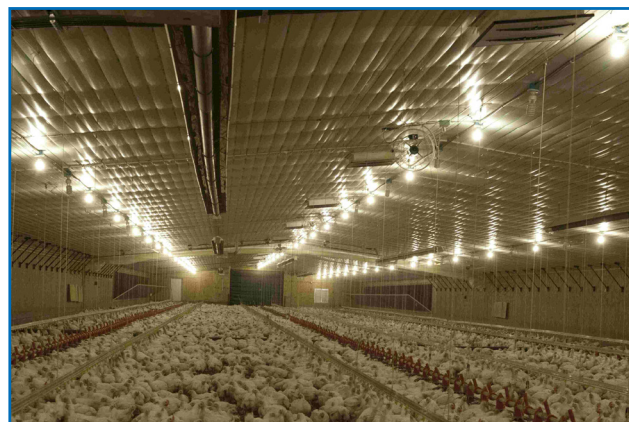
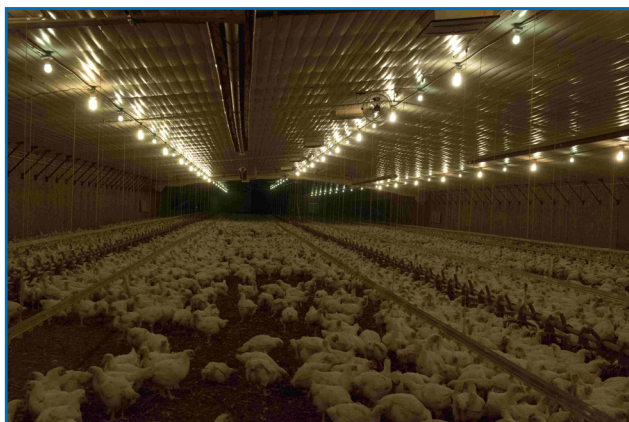


- Há poucas evidências de que a fonte de luz afete o rendimento das aves.
- A luz violeta a verde pode ser benéfica para o crescimento dos frangos de corte.

### Intensidade luminosa

A legislação local sobre intensidade de luz deve ser cumprida, mas a intensidade de luz de 30-40 lux (3-4 fc) de 0 a 7 dias de idade e de pelo menos 5-10 lux (0,5-1,0 fc) em diante melhora a atividade de alimentação e o crescimento (Figura 48).

**Figura 48:** Exemplo de intensidade de luz de 10 lux/1 fc (à esquerda) e de 30 lux/3 fc (à direita).



Baixa intensidade de luz durante o dia (abaixo de 5 lux/0,5 fc) pode ter impacto negativo sobre a mortalidade, conversão alimentar e crescimento. As baixas intensidades de luz também podem:

- Afetar o crescimento dos olhos.
- Levar a aumento de lesões das plantas dos pés.
- Reduzir os comportamentos de atividade e conforto (banho de poeira, ciscagem, etc.).
- Impactar os ritmos fisiológicos, uma vez que as aves podem não conseguir distinguir entre o dia e a noite.

Para obter um estado de escuridão noturna, a intensidade de luz deve ser inferior a 0,4 lux (0,04 fc). Durante a escuridão, deve-se ter cuidado para evitar que ocorra entrada de luz pelas entradas de ar e batentes das portas. Devem ser feitos testes regularmente para conferir a eficácia da vedação do aviário contra a infiltração da luz externa. Uma forma de fazê-los é ficar no centro do galpão e desligar a luz, para ver se há algum vazamento e se a luz passa de alguma forma para dentro do galpão.

A intensidade de luz deve ser uniformemente distribuída por todo o galpão (refletores colocados no alto podem melhorar a distribuição de luz). Um medidor de luz não é um instrumento caro, mas é importante para garantir intensidade de iluminação no grau certo.



- Fornecer luz com intensidade de 30-40 lux (3-4 fc) até os 7 dias de idade e, daí em diante, intensidade de pelo menos 5-10 lux (0,5-1,0 fc). A legislação local tem que ser cumprida sempre.
- Durante o período de escuridão, deve ser fornecida intensidade de luz inferior a 0,4 lux (0,04 fc).
- Assegurar distribuição uniforme de luz por todo o galpão e evitar que a luz entre nele durante o período de escuridão.

## Manejo da Cama

A região geográfica, a economia local e a disponibilidade de matéria prima determinarão a escolha do material para a cama.

O **Quadro 25** mostra as vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de material para cama.

**Quadro 25:** Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de material para cama de aves.

Material de Cama	Vantagens / Desvantagens
Aparas e serragem de pinho	Material de cama preferido em muitas regiões, está se tornando cara e limitada.
Aparas e serragem de madeira dura / lei	Freqüentemente muito úmidas. Podem se tornar suscetíveis ao perigo de crescimento de mofo, se armazenadas de maneira errada.
Aparas de pinho	Usadas com sucesso em muitas regiões. Pode provocar aumento de calo de peito, se ficarem muito molhadas.
Casca de pinho	Semelhante a aparas e serragem no tocante à capacidade de reter umidade. Preferível em partículas de tamanho médio.
Casca de arroz	Bom material de cama, se disponível a preços competitivos. Pintinhos jovens podem ser propensos a comer a cama.
Casca de amendoim	Material de cama barato em regiões produtoras de amendoim. A tendência para compactar e criar crosta pode ser facilmente contornada. Suscetível a mofo e a maior incidência de Aspergilose. Já foram observados problemas com pesticidas.
Casca de coco	Material barato em regiões produtoras de côco. A tendência para compactar e criar crostas pode ser facilmente contornada.
Areia	Pode ser usada em locais áridos ou pisos de concreto. Em camadas muito espessas pode dificultar a movimentação das aves. Exige bom manejo. Mais difícil de manter a temperatura do piso durante o frio. Exige muito tempo e ventilação antes da criação para evitar ressecamento.
Sabugo de milho triturado	Disponibilidade limitada. Pode aumentar a incidência de calo de peito.
Palha ou feno picados	Grande incidência de compactação. Possível crescimento de mofo. Melhor usada 50/50 com boas aparas de madeira. Demora a se decompor.
Pedaços de palha	Maior capacidade de reter água, comparados à serragem e menos facilidade de compactação.
Papel processado	Pode ser difícil de manipular em condições de umidade. Tendência a se aglomerar com partículas de maior tamanho.
Pedaços de palha tratados quimicamente tratados Straw Pellets	Devem ser usadas conforme as recomendações do fornecedor.
Palha de linho	Baixa incidência de compactação. Não é poeirenta. Boa absorção.
Cama reciclada	Não recomendado. Maior incidência de contaminação bacteriana.

Independentemente do tipo de material de cama usado no galpão de frangos de corte, a boa cama deve propiciar:

- Boa absorção de umidade.
- Biodegradabilidade.
- Conforto às aves.
- Baixo grau de poeira.
- Ausência de contaminantes.
- Disponibilidade consistente de uma fonte biossegura.
- Pisos de concreto são laváveis e permitem biossegurança e manejo de cama mais eficazes. Não são recomendados pisos de terra.

A má qualidade da cama é fator que influencia na maior incidência de pododermatite. Como a principal causa de pododermatite é cama molhada e compactada, é importante manter uma ventilação apropriada para combater a umidade no galpão. A pododermatite pode aumentar a incidência de degradação da carcaça e precisa ser monitorada para determinar a necessidade ou não de mais cama. A **Figura 49** apresenta algumas das principais causas de má qualidade da cama.

**Figura 49:** Causas da cama de má qualidade.



### Reutilização da Cama

A Aviagen não recomenda a reutilização da cama. Embora a reutilização da cama de um lote para outro seja uma prática ruim, entende-se que pode ser inevitável em regiões onde o fornecimento e o custo de uma cama nova para cada lote são proibitivos. Se for inevitável a reutilização, o processo deve ser bem gerenciado, a fim de minimizar a perda de desempenho do lote. Um dos métodos mais comuns de tratar a cama usada é fazendo compostagem e criando leiras dentro do galpão. O uso apropriado dessas técnicas não é tarefa fácil, devendo ser adotadas com cuidado e aplicando métodos de medição do nível de umidade e, principalmente, de contaminação por agentes patogênicos e materiais nocivos.

Os pontos a seguir devem ser considerados quando se faz compostagem da cama:

- Determinação da quantidade de cama.
- Determinação do carbono.
- Determinação do nitrogênio.
- Índice carbono : nitrogênio.
- Determinação de água.



#### Informações Disponíveis

Aviagen Brief: *Tratamentos de Cama Reutilizada para Melhorar a Saúde das Aves*



- Proteger os frangos de corte de danos e proporcionar cobertura seca e quente sobre o piso, usando quantidades adequadas de material de cama de boa qualidade.
- Evitar as causas nutricionais de cama molhada.
- Assegurar ventilação adequada e evitar excesso de umidade.
- Escolher material de cama absorvente, não poeirento e limpo.
- A cama deve estar disponível de imediato, a baixo custo e ser proveniente de fonte confiável.
- Usar cama nova para cada lote para evitar nova infecção por agentes patogênicos.
- As instalações para armazenamento da cama devem ser protegidas das intempéries e do acesso de parasitas e aves silvestres.

## Densidade do Lote

A densidade do lote é, em última análise, uma decisão baseada em fatores econômicos e na legislação local sobre bem-estar.

A densidade do lote influencia o bem estar das aves, o desempenho, a uniformidade e qualidade de produtos de frangos de corte.

Densidade elevada faz crescer as pressões ambientais sobre os frangos de corte, comprometem o bem-estar das aves e reduzem a rentabilidade.

A qualidade do alojamento e do sistema de controle ambiental determina a melhor densidade de lote e, se esta aumenta, será preciso ajustar também a ventilação, o espaço de alimentação e a disponibilidade de bebedouros.

A área de piso necessária para cada frango de corte vai depender do seguinte:

- Peso vivo padrão e idade de abate.
- Clima e estação do ano.
- Tipo e sistema de alojamento e equipamento, particularmente os de ventilação.
- Legislação local.
- Exigências de certificação de garantia de qualidade.

Em certas regiões do mundo, a legislação sobre densidade dos lotes baseia-se simplesmente em  $\text{kg/m}^2$ . Um exemplo seria baseado nas recomendações feitas na União Européia, onde as densidades de lotes baseiam-se nas diretrizes de bem-estar de frangos de corte ali vigentes (2007):

- $33 \text{ kg/m}^2$  ou
- $39 \text{ kg/m}^2$  se forem cumpridos padrões mais rígidos ou
- $42 \text{ kg/m}^2$  se forem alcançados padrões de bem-estar excepcionalmente altos por um longo período de tempo.

Uma alternativa baseada na criação de aves leva em conta o número e a concentração de aves na área do piso. Um exemplo seriam as recomendações feitas pelo “National Chicken Council” (Conselho Nacional de Aves) (2010) e seguidas nos Estados Unidos:

- Abaixo de 2,04 kg, a densidade de lote máxima é de  $32 \text{ kg/m}^2$ .
- Entre 2,04 e 2,49 kg, a densidade de lote máxima é de  $37 \text{ kg/m}^2$ .
- Acima de 2,49 kg, a densidade de lote máxima é de  $42 \text{ kg/m}^2$ .

É importante certificar-se que seja cumprida a legislação local referente a densidade de lotes.

As normas de bem-estar referem-se ao fornecimento adequado de ração e água, condições climáticas internas boas e sustentáveis e incidência mínima de pododermatite.

### Densidade de Lote em Climas Quentes

Em condições de calor, a densidade do lote dependerá da temperatura e umidade ambiente. Devem ser feitas as mudanças necessárias de acordo com o tipo de galpão e capacidade do equipamento.

A seguir são dados exemplos de densidade de lote adotada em condições de calor.

Nos galpões com ambiente controlado:

- No máximo  $30 \text{ kg/m}^2$  no abate.

Nos galpões de ventilação positiva e controle ambiental ruim:

- No máximo  $20\text{-}25 \text{ kg/m}^2$  no abate.
- Nas épocas mais quentes do ano, no máximo  $16\text{-}18 \text{ kg/m}^2$ .

Em galpões de ventilação positiva, sem controle ambiental:

- Não é recomendado criar aves para atingirem peso vivo acima de 3 kg.



- **Ajustar a densidade do lote prevendo em que idade e peso o lote será abatido.**
- **Determinar a densidade do lote de acordo com o clima e o tipo de aviário.**
- **Reduzir a densidade do lote se não for possível obter as temperaturas padrão no galpão em climas ou estações quentes.**
- **Ajustar a ventilação e o espaço dos comedouros e bebedouros se for aumentada a densidade do lote.**
- **Cumprir a legislação local e as exigências de garantia de qualidade feitas por compradores dos produtos.**

## Seção 6 - Monitoramento do Peso e Uniformidade

### Objetivo

Avaliar o desempenho do lote vivo pesando regularmente as aves e comparando os resultados com padrões, além de assegurar que as especificações definidas para o produto final são atendidas o mais estritamente possível.

### Princípios

A rentabilidade depende da maximização da proporção de aves que atendem às especificações padrão e isso requer previsibilidade e crescimento uniforme.

Para gerenciar o crescimento, é preciso conhecer o desempenho do crescimento passado, presente e, possivelmente, futuro - e esse conhecimento e ações seguras subsequentes só podem ser garantidas se o crescimento for medido com precisão.

### Previsibilidade do Peso Vivo

Informações exatas sobre o peso vivo e o coeficiente de variação (CV%) de cada lote são essenciais para o planejamento da idade certa para o abate e para garantir que o número máximo de aves se enquadre nas faixas de peso desejadas, por ocasião do abate.

As aves devem ser pesadas ao menos uma vez por semana, mas aumentar a frequência da pesagem propiciará medições e previsões mais exatas do peso vivo e uniformidade. A medida que se eleva a taxa de crescimento e que a idade do abate se torna mais precoce, a medição exata do peso vivo muitas vezes exige pesagem duas vezes por semana.

A previsão do peso vivo do lote no abate exige grandes números de aves (aproximadamente 100 ou mais, dependendo do CV% do lote) a serem submetidas a amostragem repetidamente quando se aproxima a idade do abate (dentro de 2 a 3 dias).

O quadro abaixo mostra o número mínimo de aves necessárias na amostragem para que se tenha uma estimativa do peso vivo com confiabilidade e exatidão, dentro de lotes de variabilidade diversa.

**Quadro 26:** Número mínimo de aves em uma amostra para permitir estimativas exatas do peso vivo, de acordo com a uniformidade do lote.

Uniformidade do Lote+	Número de aves a serem pesadas++
Uniforme (CV% = 8)	61
Moderadamente Uniforme (CV% = 10)	96
Pouco Uniforme (CV% = 12)	138

+ Conforme medição pelo Coeficiente de Variação (CV%, desvio padrão/peso corporal corpóreo médio\*100). Quanto maior o número, mais variável é o peso corporal do lote.

++ A estimativa do peso corpóreo ficará entre +/- 2% do peso corpóreo real e será correta 95% das vezes.

As aves podem ser pesadas manualmente, usando-se balanças com mostrador (para exatidão de  $\pm 20$ g) ou eletrônicas (para exatidão de  $\pm 1$ g). Qualquer um dos dois tipos pode ser usado com sucesso, mas deve-se usar a mesma balança toda vez para obter medições repetidas confiáveis em um lote individual. Mudanças inesperadas no peso vivo pode ser indício de erro ou mau funcionamento da balança. As balanças precisam ser regularmente conferidas em confronto com padrões de peso conhecidos, para maior exatidão e possibilidade de repetição.

## Pesagem Manual

Quando as aves são pesadas manualmente, a pesagem deve ser feita regularmente e no mesmo horário. Todas as vezes, devem ser tiradas amostras de aves do mesmo tamanho de pelo menos 3 locais em cada galpão ou gaiola. Apanhar e manipular as aves sem feri-las ou causar-lhes estresse exige habilidade e é uma tarefa que só deve ser feita por pessoal competente, corretamente treinado para esse fim, levando em conta o bem estar das aves, durante todo o tempo.

### Pesagem das Aves em Grupo

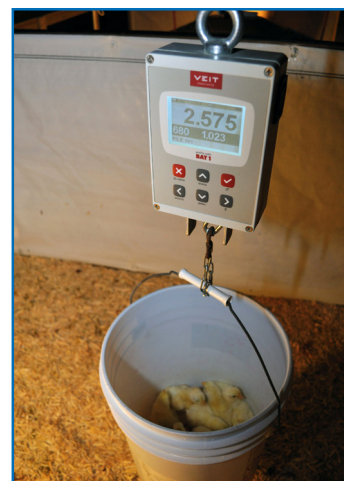
Entre 0 e 21 dias, as aves devem ser pesadas em grupo. A cada vez devem ser pesadas no mínimo 100 aves (ou, como padrão, 1% da população - o que for maior) e, se as aves forem sexadas, no mínimo 100 aves (ou 1% da população de cada sexo) devem ser pesadas. As aves devem ser apanhadas usando-se uma cerca ou box para pesagem. As balanças devem ser suspensas acima dos boxes, em um lugar seguro e reguladas para “zero” com o balde ou recipiente de pesagem nos quais as aves serão colocadas em posição. Devem ser coletadas amostras de aves de pelo menos três lugares uniformemente distribuídos por todo o galpão (ou box sexado, se a criação for com separação de sexos); os pontos de coleta de amostras devem ser sempre distantes de portas e paredes (**Figura 50**). Assim, as amostras serão as mais representativas possíveis e as estimativas do peso corporal, conseqüentemente, serão mais exatas.

**Figura 50:** Exemplo de pontos de coleta de amostra para pesagem. Os círculos em vermelho mostram onde devem ser coletadas as amostras de aves.



Manipule as aves calma e corretamente, colocando-as no recipiente de pesagem até que se atinja o número de aves que o recipiente comporta (10-20 aves, dependendo do tamanho do recipiente). Coloque o recipiente de pesagem de volta nas balanças (**Figura 51**), espere até que esta esteja pronta e registre o peso em grupo, antes de soltar as aves de volta ao galpão. Repita o processo até que TODAS as aves da amostra dentro do box de apanha tenham sido pesadas (eliminando, assim, eventual tendenciosidade seletiva).

**Figura 51:** Pesagem manual em grupo de pintinhos com balança eletrônica.





Depois que todas as aves do galpão forem pesadas, some os pesos registrados e divida pelo número total de aves pesadas – obtendo, assim, o peso médio das aves para aquele galpão.

A pesagem em grupo permite determinar somente o peso médio das aves. A comparação do peso médio com o padrão facilita a tomada de decisão relativa a manejo. No entanto, para determinar a uniformidade (CV%), as aves têm de ser pesadas individualmente.

### Pesagem Individual das Aves

Para determinar a uniformidade semanal do lote, devem ser pesadas individualmente as aves de 21-28 dias em diante, dependendo da idade no abate. As aves devem ser apanhadas usando-se uma cerca ou box para pesagem. As balanças devem ser suspensas sobre o box em um lugar seguro e reguladas para “zero”, com hastes para segurá-las firmemente durante o processo de pesagem. A haste pode ter uma forma especialmente projetada ou pode-se utilizar um pedaço de cordão com peso em uma ponta, atada ao mecanismo da balança, que pode ser enrolada em cada perna da ave para mantê-la no lugar enquanto é pesada (**Figura 52**).

**Figura 52:** Pesagem individual com balança eletrônica.



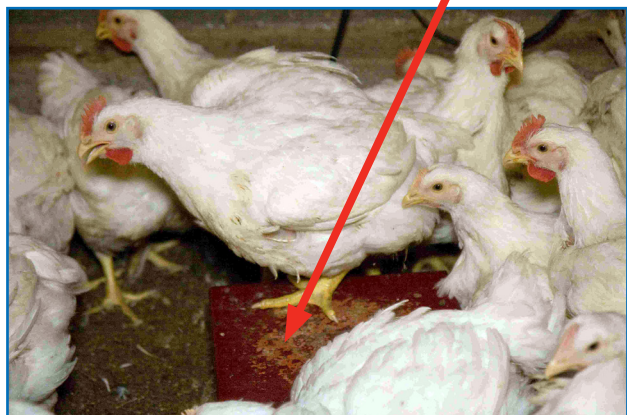
No mínimo 100 aves (ou 1% da população, o que for maior) devem ser pesadas de cada vez. Se as aves forem sexadas, no mínimo 100 aves (ou 1% da população) de cada sexo devem ser pesadas. Devem ser coletadas amostras de aves de pelo menos 3 lugares uniformemente distribuídos por todo o galpão (ou box sexado, se a criação for com separação de sexos). Os pontos de coleta de amostras devem ser sempre distantes de portas e paredes (**Figura 50**). Pegue cada ave com calma e corretamente - e coloque-a nas hastes. Espere até que elas parem de se mexer e registre o peso mostrado na balança. Solte a ave de volta à área principal do galpão. Todas as aves do box de apanha devem ser pesadas para eliminar tendenciosidade seletiva. Uma vez pesadas todas as aves do galpão, calcule o peso vivo médio e o CV% de cada galpão.

### Sistemas de Pesagem Automática

Os sistemas de pesagem automática (**Figura 53**) devem ser colocados onde grandes números de aves se juntam e onde cada ave permaneça tempo suficiente para registro do peso.

Estimativas inexatas do peso vivo são resultado de tamanho pequeno de amostras. Por exemplo, machos mais velhos e mais pesados tendem a usar menos frequentemente os mecanismos de pesagem automática, fazendo cair tendenciosamente a média do lote. As leituras de mecanismos de pesagem automática devem ser conferidas regularmente para verificar a taxa de utilização (número de pesagens feitas por dia) e a média de pesos vivos alcançada deve ser cruzada com a pesagem manual pelo menos uma vez por semana.

**Figura 53:** Pesagem automática



### Dados de Pesagem Inconsistentes

Se a pesagem de uma amostra produz dados inconsistentes com os de pesagens anteriores ou ganhos esperados, uma segunda amostra de aves deve ser pesada imediatamente. Assim, será possível confirmar se há problema e identificar questões potenciais (por exemplo, procedimentos de amostragem incorretos, defeitos nos bebedouros ou doença) a serem corrigidas.



- As aves devem ser pesadas frequentemente, desde um dia de idade, mediante procedimentos padronizados, precisos e que possam ser repetidos.
- O número de aves pesadas deve ser suficientemente grande para permitir exatidão de resultados.
- As aves pesadas devem ser representativas do lote como um todo.
- Deve ser usado o mesmo conjunto de balanças a cada vez - e a exatidão da balança tem que ser conferida regularmente.
- As aves devem ser apanhadas e manipuladas sem que lhes causem ferimentos ou estresse.

### Uniformidade do lote (CV%)

A variabilidade da população (o lote) é descrita pelo coeficiente de variação (CV%), que é o desvio padrão da população expresso como percentual da média.

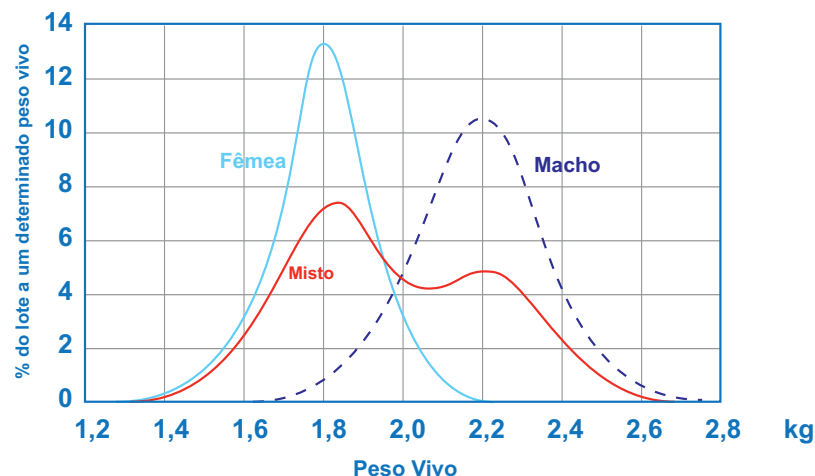
Os lotes desuniformes têm um CV% alto, enquanto os uniformes, baixo.

Cada sexo tem uma distribuição normal de peso vivo. O lote misto (sexos misturados) tem CV% mais amplo que os lotes de um único sexo. Isso é devido ao fato de que um lote misto é, na verdade, dois lotes juntos (machos e fêmeas). A **Figura 54** se refere ao lote no final do crescimento.

A uniformidade do lote pode ser determinada pelo seguinte cálculo:

$$\frac{\text{Desvio Padrão}}{\text{Peso Corporal Médio}} \times 100$$

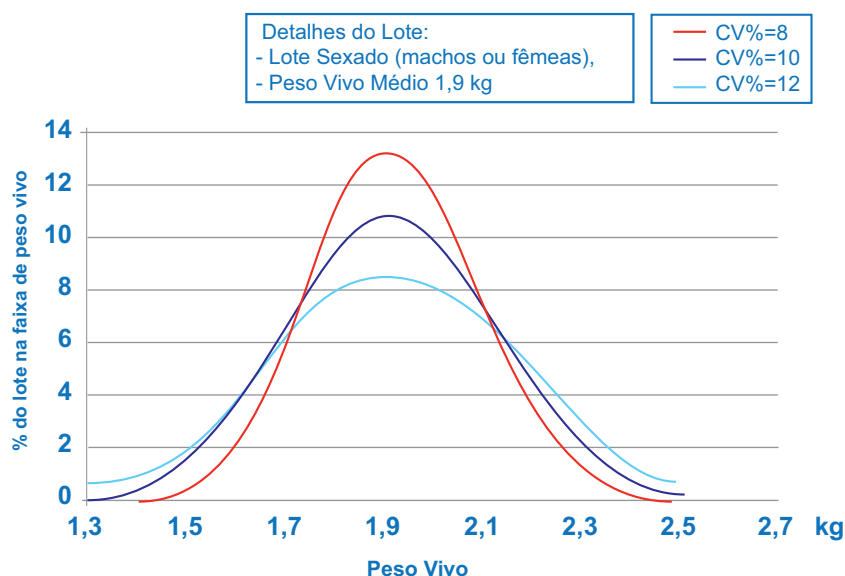
**Figura 54:** Distribuição de pesos vivos em um lote de frangos de corte misto.



A **Figura 55** mostra as distribuições de peso nos diferentes níveis de uniformidade (CV%), em três lotes de sexo único, todos atingindo um peso vivo de 1.900g. Pode-se notar que as distribuições de peso dentro de cada lote são bem diferentes.

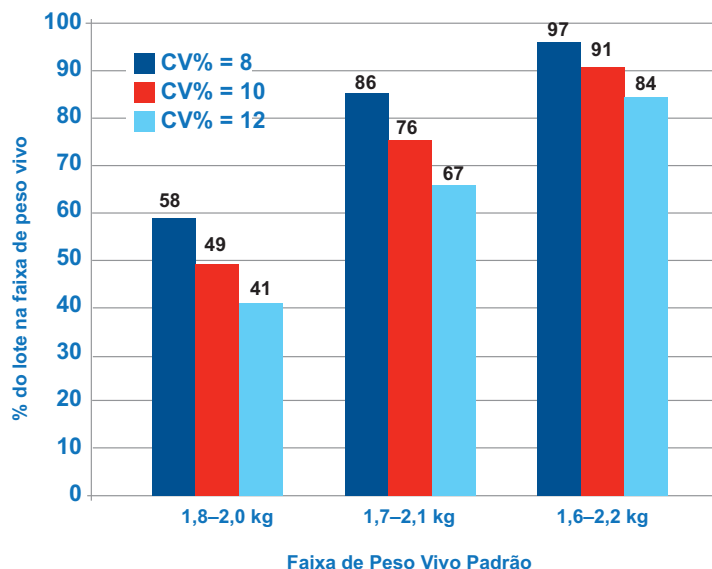
Quanto mais baixo o CV%, e, portanto, quanto menos variável o lote, mais as aves atingem o padrão.

**Figura 55:** Efeito do CV% sobre faixas de peso vivo em um lote de frangos de corte sexados.



A proporção de aves que atingem o padrão diz respeito à amplitude da faixa em que se situa o padrão e à variabilidade do lote. Assim, se for exigida uma faixa de peso vivo de 1.800-2.000g, mesmo com um CV% de 8, somente 58% das aves atingirão o peso vivo exigido (ver **Figura 56**).

Entender esses princípios de variabilidade biológica constitui a base para o planejamento eficaz dos abatedouros.

**Figura 56:** Efeito do CV% sobre a proporção de aves na faixa de peso vivo padrão.

Traçar o perfil de uniformidade (CV%) de um lote é parte essencial do bom manejo de frangos de corte.

Informações sobre uniformidade e peso vivo obtidas no aviário devem ser transmitidas com exatidão ao departamento de planejamento de frangos de corte, juntamente com eventuais modificações do padrão. Com base nessas informações, o departamento de planejamento pode determinar com que idade as aves serão abatidas, para atender às exigências dos consumidores e dos modelos econômicos.

Investigações sobre lotes ou aviários com níveis de uniformidade mais baixos que os esperados, com registros de ganho de peso variáveis, são essenciais para evitar mais abates e prejuízos econômicos. As áreas a considerar primeiro nessas investigações são as seguintes:

- Qualidade dos pintinhos.
- Manejo na fase inicial.
- Manejo de comedouros e bebedouros.
- Densidades dos lotes.
- Manejo de ventilação/ambiental.
- Doenças.

Após 3 semanas de idade, a uniformidade do lote deve ser registrada semanalmente e, se o lote não for uniforme (CV% >10), a causa deve ser investigada.

É uma boa prática de manejo medir pesos corporais de uma amostra de aves de um dia de idade e, depois, aos 7 dias de idade, de novo, estabelecendo assim a uniformidade precoce do lote e seu desenvolvimento com o passar do tempo – além de determinar se as práticas de manejo na fase inicial são adequadas. Com um dia de idade, recomenda-se que todos os pintinhos sejam pesados individualmente em um box de cada lote proveniente de cada matriz, a fim de determinar a uniformidade inicial do lote. Com 7 dias de idade os pesos individuais devem ser medidos mediante os procedimentos de pesagem individual anteriormente descritos ou usando balança eletrônica de plataforma (**Figura 57**). Com regularidade, o pessoal do lote deve também avaliar visualmente a uniformidade deste.

**Figura 57:** Balanças eletrônicas de plataforma para pesagem individual das aves até 7 dias de idade.

- **As aves de lotes mais uniformes terão maior probabilidade de atingir o peso vivo padrão exigido.**
- **Os lotes uniformes (com baixo CV%) são mais previsíveis quanto ao desempenho em comparação aos lotes não uniformes.**
- **Minimizar a variabilidade do lote monitorando e gerenciando sua uniformidade.**
- **A variabilidade de desempenho aumenta o CV% do lote, o que influencia tanto sua rentabilidade como a eficiência no abatedouro.**

## Criação Separada por Sexo

Pode-se prever o número de aves que atingirão o peso vivo ou próximo dele, na média do lote, baseando-se no CV% do lote em questão. Podem ser obtidas melhoras de uniformidade quando se criam lotes com populações de um só sexo, desde o alojamento. Os lotes podem ser sexados pela técnica de sexagem pelas plumas, descrita no Apêndice 4.

As vantagens da criação separada por sexo podem ser mais exploradas quando machos e fêmeas são alojados separadamente. Ambos os sexos podem ser manejados mais eficientemente, no que diz respeito à alimentação, iluminação e densidade do lote.

Os machos crescem mais rapidamente, alimentam-se mais eficientemente e têm menos gordura de carcaça que as fêmeas. Pode-se empregar um programa de alimentação diferente para cada sexo - e o método mais prático é usar as mesmas rações para ambos os sexos, mas introduzindo a ração final mais cedo para as fêmeas (por exemplo, antes de 25 dias de idade). Recomenda-se manter a mesma quantidade ou duração da ração de arranque para assegurar bom desenvolvimento precoce.

Os machos podem se beneficiar de um programa de iluminação modificado, se forem abatidos com mais peso que as fêmeas. Os machos podem também se beneficiar de temperaturas ligeiramente mais altas durante a fase inicial, porque normalmente produzem plumas mais lentamente que as fêmeas. Portanto, é difícil obter os benefícios da criação separada por sexo se os machos e fêmeas forem criados em um só galpão dividido. Recomenda-se o alojamento separado por sexo.



- **Minimizar a variabilidade do lote monitorando e gerenciando a uniformidade do lote.**
- **Criar sexos separadamente para reduzir a variabilidade.**
- **Usar alojamento separado por sexo para machos e fêmeas para maximizar os benefícios.**



## Seção 7 - Manejo de Pré-Abate

### Objetivo

Gerenciar a fase final do processo de produção, de modo que os frangos de corte sejam transferidos para o abatedouro em ótimas condições, assegurando o cumprimento das exigências de abate e a manutenção de altos padrões de bem-estar das aves.

### Princípios

A qualidade das aves, tanto para venda quanto para consumo, se beneficiará da atenção detalhada à gestão ambiental e ao bem-estar das aves:

- Durante a apanha.
- Durante a manipulação entre o galpão de frangos de corte e o sistema de transporte.
- Durante o transporte.
- No abatedouro.

A produção de carcaças de boa qualidade e com bom rendimento depende da integração efetiva entre as operações de crescimento, apanha e abate.



#### Informações Disponíveis

Ross Tech Note: *Manipulação pré-abate de frangos de corte*

### Preparação para a Apanha

#### Luz

É essencial voltar para 23 horas de luz antes da apanha, assegurando, assim, que as aves estejam calmas durante a apanha. As aves devem receber pelo menos 3 dias de luz em 23 horas antes da apanha. A legislação local sobre intensidade de luz deve ser cumprida, mas o mínimo é 5-10 lux.

#### Retirada da Ração

$$\text{Período de retirada da ração} = \begin{array}{l} \text{Tempo no galpão sem ração} \\ + \\ \text{Tempo de apanha} \\ + \\ \text{Tempo de transporte} \\ + \\ \text{Tempo de Espera} \end{array}$$

A retirada da ração é necessária para que o conteúdo do trato gastrointestinal (“TGI”) seja esvaziado antes do abate. Com isso, se reduz o risco de contaminação fecal durante o transporte e no abatedouro.

A retirada da ração deve propiciar o equilíbrio entre garantir a segurança alimentar (maximizando a retirada do conteúdo gastrointestinal) e evitar perda de peso excessiva (minimizando o tempo entre o esvaziamento gastrointestinal e o abate). Para tanto, recomenda-se que seja removida a ração das aves 8 a 12 horas antes do abate.

Um período de retirada de ração insuficiente fará com que o intestino não seja totalmente esvaziado antes do abate, o que, por sua vez, leva a falhas nas estimativas do peso vivo e a aumento do risco de contaminação fecal no abatedouro.

Um período de retirada de ração muito longo causará perda de peso extra e desnecessária antes do abate, o que por sua vez reduz a possibilidade de se atingir o peso vivo no abatedouro.

A retirada da ração deve complementar o padrão alimentar do lote e levar em conta o bem-estar das aves.

Frangos de corte sob bom manejo e acesso constante a ração e água normalmente comem e bebem a um ritmo estável durante todo o dia. Eles normalmente comem a cada 4 horas, aproximadamente, e bebem água várias vezes durante o ciclo de comida de 4 horas.

É importante que os padrões de alimentação não sejam rompidos nos últimos dias e, particularmente, nas últimas 24 horas antes do transporte, pois o rompimento pode levar a alimentação descontrolada e agressiva, que afetará o enchimento do intestino e o esvaziamento do conteúdo deste, assim como a eficácia da retirada da ração. Os rompimentos mais comuns do padrão de alimentação se dão nos seguintes pontos:

- Na disponibilidade de ração (quantidade de ração e espaço de alimentação).
- Programa de iluminação.
- Temperatura.

Durante a retirada da ração, deixar os comedouros baixos até a chegada das equipes de apanha pode ajudar a impedir que as aves comam a cama.

Iniciada a retirada da ração, o lote não deve ser perturbado, por exemplo, por trânsito excessivo no galpão ou abertura de portas.

Grãos integrais (tais como trigo integral) devem ser retirados dois dias antes do abate, para evitar a presença desses grãos no intestino quando as aves são abatidas.

### ***Retirada da Ração e Perda de Peso***

Uma vez esvaziado completamente o trato gastrointestinal, a taxa de perda de peso aumentará, à medida que as proteínas e a gordura do corpo são mobilizadas para apoiar o metabolismo. A água absorvida dos tecidos corporais pode também se acumular no trato digestivo, reduzindo o rendimento e a qualidade da carne, aumentando o risco de contaminação fecal no abatedouro.

Com os intestinos totalmente esvaziados, as aves perderão entre 0,1-0,5% de seu peso corporal por hora, dependendo do seguinte:

- Idade da ave – a perda será maior em aves mais velhas.
- Sexo – a perda de peso é maior em machos.
- Temperatura do galpão – a perda de peso aumenta com temperaturas extremas (baixas ou altas).
- Rompimento dos padrões de alimentação antes da retirada da ração – isso levará a variação do conteúdo intestinal e, portanto, à perda de peso entre as aves.
- Tempo passado nas caixas/módulos de transporte – quanto mais tempo as aves passam nos módulos de transporte, maior sua perda de peso.
- Temperatura ambiental – altas temperaturas levam a maior perda de peso.

Essa perda de peso reduz tanto o bem-estar das aves como seu valor e, por isso, deve ser minimizada.

**Uma ave de 3 kg perderá entre 3g e 15g de peso, se deixada por apenas uma hora a mais sem ração, após o esvaziamento do trato gastrointestinal. Se o valor da carne for de R\$ 1 por kg, isso equivale a uma perda entre 0,3 e 1,5 centavos por ave.**



### Monitoramento da Retirada de Ração

O plano para a retirada de ração deve ser monitorado, revisto regularmente (a cada lote) e modificado imediatamente, se ocorrer algum problema. Se não for corretamente gerenciada, a retirada de ração pode ter consequências para o bem-estar das aves e sua rentabilidade, segurança e vida útil do produto.

É necessário o monitoramento rotineiro dos procedimentos de retirada de ração, para garantir que continuem funcionais. A melhor maneira de verificar se a ração é retirada na hora certa é mediante uma observação visual. A presença de fezes aquosas dos frangos de corte que aguardam o abate, fluído aquoso no intestino delgado e matéria de cama no papo e na moela são indícios de excesso no tempo de retirada de ração (mais de doze horas). A presença de ração no papo ou a contaminação fecal no abatedouro mostra que o período de retirada da ração foi inadequado (menos de 8 horas).

### Água

Deve ser concedido acesso ilimitado a água até o momento da apanha. Sem água, as aves podem ficar desidratadas a um ritmo que diminui o esvaziamento do trato gastrointestinal.

O acesso à água será facilitado mediante:

- Uso de múltiplas linhas de bebedouros.
- Separação das aves por boxes.
- Quando se usam bebedouros pendulares, retirada gradual de todos os bebedouros, individualmente, durante a apanha.

### Produtos Farmacêuticos

Se, por qualquer motivo, produtos farmacêuticos forem incluídos na dieta (por exemplo, coccidiostáticos, medicações prescritas), é preciso retirá-los da ração com tempo suficiente antes do abate, a fim de eliminar resíduos do produto na carne.

As companhias farmacêuticas avisam - e as regulamentações locais sobre retirada de coccidiostáticos e medicações prescritas da dieta são especificadas nas informações sobre o produto, e devem ser cumpridas.

Quando se adota um programa de desbaste ou abate parcial, pode ser preciso prolongar o período obrigatório antes do abate. O período de retirada deve sempre ter relação com a época do primeiro desbaste.



- **Fornecer 3 dias com 23 horas de luz e uma hora de escuridão antes da apanha.**
- **A época certa de retirada da ração das aves é o que garante que o trato digestivo esteja vazio antes de ter início o abate.**
- **Monitorar e rever os planos de retirada da ração, regularmente.**
- **Retirar todos os grãos integrais da ração dois dias antes do abate.**
- **Retardar a retirada dos bebedouros pelo maior tempo possível.**
- **Observar o período obrigatório de retirada de produtos farmacêuticos.**

### Apanha

Muitas causas da degradação observada no abate podem ter ocorrido durante o período em que as aves estavam sendo apanhadas e manipuladas. A apanha deve ser planejada com cuidado e supervisionada de perto. A apanha das aves e a operação do maquinário (colheitadeiras e empilhadeiras) só devem ser confiadas a pessoas treinadas e competentes. O bem-estar das aves é da maior importância durante a apanha: as aves devem ser mantidas calmas e com sua atividade minimizada, evitando-se ruídos, arranhões e danos às asas, além de outros ferimentos.

## Pré-apanha

Antes da apanha, deve-se verificar o seguinte.

**Quadro 27:** Lista de verificação para antes da apanha.

Verificação Pré-Apanha	Ação
Tempo que leva a apanha e o transporte das aves	Calcular o tempo gasto na apanha e transporte das aves e começar a apanha considerando a programação de abate das aves.
Número de caixas/módulos	Antes da apanha, determinar o número de caixas/módulos e caminhões que serão necessários para transportar as aves.
Equipamento	Assegurar que todo equipamento usado (inclusive veículos, caixas, cercas e redes) esteja limpo, desinfetado e em boas condições.
Condição do solo na entrada do galpão	Consertar, compactar e nivelar o terreno na entrada do galpão (e em quaisquer vias secundárias que levem ao galpão), para garantir a saída dos caminhões carregados sem problemas.
Cama	Substituir cama molhada para facilitar a apanha.
Equipamento de alimentação	Retirar o equipamento de alimentação do galpão ou reposicioná-lo, para evitar obstrução às aves ou pessoal (levantar o equipamento de alimentação acima da altura da cabeça).
Divisão em boxes	Dentro de galpões grandes, separar as aves em boxes.
Intensidade da luz	Reduzir a intensidade da luz durante a apanha. Não aumentar a intensidade da luz de repente. No caso de apanha noturna, que é preferível, a intensidade de luz dentro do galpão deve ser reduzida o máximo possível, para que as aves possam ser apanhadas de maneira segura. No caso de apanha durante o dia, a intensidade da luz deve ser reduzida o máximo possível, cobrindo-se as portas com cortinas. Entretanto, a intensidade da luz deve ser suficiente para uma apanha segura e cuidadosa. Os melhores resultados são obtidos quando se permite às aves acalmarem-se após a diminuição da intensidade das luzes e com o mínimo de perturbação possível antes da apanha.
Ventilação	Manter a eficácia da ventilação. O sistema de ventilação deve ser monitorado e ajustado com cuidado durante todo o procedimento de apanha, para evitar que faça calor dentro do galpão e assegurar movimento de ar adequado sobre as aves. Deve-se atentar para qualquer sinal de aquecimento excessivo e de aves ofegantes.

## Apanha

Apanhas mal feitas ou mal supervisionadas podem causar danos do tipo escoriação, quebra de asas e hemorragia interna nas pernas das aves. Reveja os procedimentos regularmente e tenha estabelecidas regras bem claras.

Na apanha manual, os frangos de corte devem ser apanhados com cuidado e seguros pelas coxas ou em redor do corpo usando as duas mãos, de modo que as asas fiquem presas ao corpo (**Figura 58**). Dessa forma, o desconforto, os danos e os ferimentos serão minimizados. Não se deve carregar as aves segurando-as pelo pescoço ou pelas asas.

**Figura 58:** Forma correta de apanhar frangos de corte.



As aves devem ser colocadas com cuidado nas caixas ou módulos, que são carregados de baixo para cima. Os módulos causam menos desconforto e menos danos às aves do que as caixas.

Encher demais as caixas ou módulos de transporte provoca desconforto e maior mortalidade entre as aves, assim como maior incidência de condenação no processo de abate. Por outro lado, transportar menos aves na caixa ou no módulo faz com que elas se desequilibrem durante o transporte, causando-lhes mais danos.

O número de aves por caixa ou módulo de transporte depende da legislação local. Com temperaturas altas deve-se reduzir o número de aves (quanto de redução, exatamente, vai depender da temperatura, do tamanho do módulo/caixa e da legislação local).

Para evitar dano e desconforto para as aves, a apanha mecânica deve ser feita segundo as recomendações dos fabricantes do equipamento. Os que operam as colheitadeiras mecânicas devem receber treinamento apropriado. O equipamento mecânico (ver **Figura 59**) deve ser operado em velocidade moderada, sem congestionamento de aves e sem forçá-las para entrar no apanhador. É preciso alinhar cuidadosamente a rampa do equipamento de apanha com a abertura do engradado ou do módulo, para evitar machucar as aves.

Durante a apanha, o ideal é que as portas do galpão permaneçam fechadas para manter a pressão negativa e a ventilação adequadas durante a apanha. A capacidade para tanto vai depender do método de apanha utilizado.

**Figura 59:** Exemplos de colheitadeiras mecânicas



- **Planejar cuidadosamente e supervisionar de perto a apanha.**
- **A apanha só deve ser feita por pessoal competente e bem treinado.**
- **Reduzir a intensidade da luz antes da apanha.**
- **Retirar ou suspender obstruções, tais como comedouros ou bebedouros, antes do início da operação de apanha.**
- **Usar divisórias em galpões grandes, para evitar aglomerações de aves.**
- **Manter ventilação adequada durante a apanha. Monitorar as aves de perto, para detectar sinais de super aquecimento.**
- **De acordo com a legislação local, ajustar o número de aves nas caixas e módulos, levando em conta o peso das aves e a temperatura ambiente.**

## Transporte

Os veículos de transporte (**Figura 60**) devem proporcionar proteção adequada contra as intempéries e ventilação apropriada, sempre em conformidade com a legislação local em vigor.

**Figura 60:** Exemplo de veículo próprio para o transporte de frangos de corte ao abatedouro



O microclima no compartimento das aves no veículo de transporte será diferente da temperatura e umidade externas. Ventilação e calor e/ou resfriamento extras devem ser usados, quando necessários.

No calor, deve-se pensar em ventiladores enquanto é feito o carregamento das aves, para manter o ar circulando por entre as caixas ou módulos no caminhão. Deve haver pelo menos 10 cm de espaço entre duas fileiras de caixas ou então devem ser colocadas caixas vazias em intervalos regulares, em toda a carga, para melhorar o fluxo de ar.

As aves podem ficar super aquecidas rapidamente se o veículo de transporte estiver parado, particularmente no calor ou se não houver ventilação no local. O plano de viagem deve permitir que o veículo saia da granja assim que o carregamento estiver completo. As paradas dos motoristas no trajeto devem ser curtas.

A descarga na área de espera do abatedouro deve ser feita sem demora. Caso a demora seja inevitável, deve ser garantida ventilação suplementar.

No frio, a carga deve ser coberta para minimizar o resfriamento pelo vento durante o transporte. Deve-se cuidar do conforto das aves, frequentemente.

## Entrega

No abatedouro, os caminhões devem estacionar em local coberto e qualquer lona que restrinja a ventilação deve ser retirada.

As instalações de espera no abatedouro devem ter controle de ventilação e temperatura. As áreas de espera devem ser equipadas com luzes operacionais, ventiladores e nebulizadores. Estes últimos devem ser usados durante períodos de altas temperaturas, se a umidade relativa estiver abaixo de 70%. No calor, deve ser borrifada água nos ventiladores para auxiliar a evaporação.



- **Deve ser cumprida a legislação local sobre transporte.**
- **Os veículos devem proporcionar ventilação e proteção adequada contra as intempéries.**
- **Devem ser usados ventilação e/ou aquecimento extras, se necessários:**
  - **Durante o carregamento.**
  - **Quando o veículo estiver parado.**
  - **Na área de espera do abatedouro.**
- **As aves não devem ficar no veículo por mais tempo que o necessário.**

## Apêndices

### Apêndice 1: Registros de Produção

A manutenção e a análise de registros são essenciais para determinar os efeitos de mudanças na nutrição, manejo, ambiente e saúde. Registros de produção acurados são essenciais para um manejo eficaz.

A análise e a interpretação dos dados de produção (por exemplo: peso vivo, eficiência de conversão alimentar e mortalidade) são essenciais para aprimorar o rendimento.

Devem ser monitoradas as condições de higiene e as doenças.

Ter protocolos operacionais padronizados (“POP”) constitui boa prática para todos os processos de criação de frangos de corte. Nestes protocolos deve constar a documentação de procedimentos estabelecidos, registros, análises de registros e sistemas de monitoramento.

#### Registros Necessários na Produção de Frangos de Corte

Evento	Registros	Comentário
Alojamento dos pintinhos	Idade Lote de origem e idade do lote Data e hora de chegada Qualidade dos pintinhos Enchimento do papo	Peso vivo, uniformidade, número de aves mortas na chegada  Verificar percentual de enchimento do papo por idade
Mortalidade	Diária  Semanal  Acumulada	Registro por sexo, se possível  Registro separado de abates e motivos do abate  Registros post-mortem de mortalidade excessiva  Marcar o número de lesões coccidiais indica o nível do desafio representado por elas  Registro de números reais e percentuais
Medicação	Data Dose Lote	Conforme instruções do veterinário
Vacinação	Data da vacinação Tipo de vacina Número do lote	Qualquer reação inesperada a vacinas deve ser registrada
Peso vivo	Média semanal de peso vivo Uniformidade semanal (CV%)	É necessária medição mais frequente quando se faz previsão do peso no abate.
Ração	Data da entrega Quantidade Tipo de ração Forma de ração Data inicial de retirada da ração antes da apanha	Medir exatamente a ração consumida é essencial para medir a conversão alimentar e determinar a eficácia, em termos de custo, da criação de frangos de corte  Verificar a qualidade da ração

Evento	Registros	Comentário
Água	Consumo diário  Índice de Consumo de Água:Ração  Qualidade da Água	Lançar o consumo diário em gráfico, de preferência para cada galpão  Oscilação repentina do consumo de água é um indício precoce de problemas  Mineral e/ou bacteriológica, principalmente onde são usados poços ou reservatórios de água abertos
Ambiente	Temperatura: • Temperatura do piso, assim como da cama - Mínimo diário - Máximo diário - Durante a fase inicial, 4-5 vezes por dia - Cama durante a fase inicial - Temperatura externa (diária) • Umidade Relativa (diária)  Qualidade do ar  Qualidade da cama  Última calibragem do equipamento e por quem	Muitos locais devem ser monitorados, principalmente na área de cama de pintinhos  Os sistemas automáticos devem ser conferidos manualmente todo dia  O ideal é registrar poeira, CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> ou, no mínimo, observar os níveis de poeira e NH <sub>3</sub>
Abate	Número de aves retiradas  Hora e data da retirada	
Informações do abatedouro	Qualidade da carcaça  Inspeção de saúde  Composição da carcaça  Tipo e % de condenações	
Limpeza	Contagem total de bactérias	Após a desinfecção, salmonella, estafilococos ou E. coli podem ser monitorados, se necessário
Inspeção do galpão	Registrar a hora das inspeções diárias  Anotar qualquer observação das aves	Comportamento e condições ambientais
Programa de Iluminação	Período de luz e escuridão  Período ligado e desligado	Intermitente ou não
Visitantes	Quem são?  Por quê?  Data e motivo da visita  Visitas anteriores à granja (local e data)	Registro de cada visitante, para garantir rastreabilidade

## Apêndice 2: Tabelas de Conversão

<b>COMPRIMENTO</b>	
1 metro (m)	= 3,281 pés (pé)
1 pé (ft)	= 0,305 metro (m)
1 centímetro (cm)	= 0,94 polegada (pol)
1 polegada (pol)	= 2,54 centímetros (cm)

<b>ÁREA</b>	
1 metro quadrado (m <sup>2</sup> )	= 10,76 pés quadrados (ft <sup>2</sup> )
1 pé quadrado (ft <sup>2</sup> )	= 0,093 metro quadrado (m <sup>2</sup> )

<b>VOLUME</b>	
1 litro (L)	= 0,22 galão (gal) ou 0,264 galões americanos (gal US)
1 galão imperial (gal)	= 4,54 litros (L)
1 galão americano (gal EUA)	= 3,79 litros (L)
1 galão imperial (gal)	= 1,2 US galões (gal EUA)
1 metro cúbico (m <sup>3</sup> )	= 35,31 pés cúbicos (pé <sup>3</sup> )
1 pé cúbico (ft <sup>3</sup> )	= 0,028 metro cúbico (m <sup>3</sup> )

<b>PESO</b>	
1 quilograma (kg)	= 2,205 libras (lb)
1 libra (lb)	= 0,454 quilograma (kg)
1 grama (g)	= 0,035 onça (oz)
1 onça (oz)	= 28,35 gramas (g)

<b>ENERGIA</b>	
1 caloria (cal)	= 4,184 Joules (J)
1 Joule (J)	= 0,239 calorias (cal)
1 quilocaloria por quilograma (kcal/kg)	= 4,184 Megajoules por quilograma (MJ/kg)
1 Megajoule por quilograma (MJ/kg)	= 108 calorias por libra (cal/lb)
1 Joule (J)	= 0,735 pé-libra (pé-lb)
1 pé-libra (pé-lb)	= 1,36 Joules (J)
1 Joule (J)	= 0,00095 Unidade Térmica Britânica ("BTU")
1 Unidade Térmica Britânica ("BTU")	= 1055 Joules (J)
1 kilowatt hora (kW-h)	= 3412,1 Unidade Térmica Britânica (BTU)
1 Unidade Térmica Britânica ("BTU")	= 0,00029 kilowatt hora (kW-h)

<b>PRESSÃO</b>	
1 libra por polegada quadrada (psi)	= 6895 Newtons por metro quadrado (N/m <sup>2</sup> ) ou Pascals (Pa)
1 libra por polegada quadrada (psi)	= 0,06895 bar
1 bar	= 14,504 libras por polegada quadrada (psi)
1 bar	= 104 Newtons por metro quadrado (N/m <sup>2</sup> ) ou Pascals (Pa) = 100 kilopascals (kPa)
1 Newton por metro quadrado (N/m <sup>2</sup> ) ou Pascal (Pa)	= 0,000145 libra por polegada quadrada (lb/in <sup>2</sup> )

<b>DENSIDADE</b>	
1 pé quadrado por ave (pé <sup>2</sup> /ave)	= 10,76 aves por metro quadrado (ave/m <sup>2</sup> )
10 aves por metro quadrado (ave/m <sup>2</sup> )	= 1,08 pés quadrados por ave (pé <sup>2</sup> /ave)
1 quilograma por metro quadrado (kg/m <sup>2</sup> )	= 0,205 libra por pé quadrado (lb/pé <sup>2</sup> )
1 libra por pé quadrado (lb/pé <sup>2</sup> )	= 4,88 quilogramas por metro quadrado (kg/m <sup>2</sup> )

<b>TEMPERATURA</b>	
Temperatura (°C)	= 5/9 x (Temperatura °F - 32)
Temperatura (°F)	= 32 + (9/5 x Temperatura °C)

<b>TABELA DE CONVERSÃO DE TEMPERATURA</b>	
°C	°F
0	32,0
2	35,6
4	39,2
6	42,8
8	46,4
10	50,0
12	53,6
14	57,2
16	60,8
18	64,4
20	68,0
22	71,6
24	75,2
26	78,8
28	82,4
30	86,0
32	89,6
34	93,2
36	96,8
38	100,4
40	104,0



**TEMPERATURA OPERACIONAL**

A temperatura operacional é definida como a mínima temperatura do galpão mais 2/3 da diferença entre as temperaturas mínima e máxima do galpão. É importante quando há oscilações significativas de temperatura durante o dia.

Exemplo: Temperatura mínima do galpão = 16°C  
 Temperatura máxima do galpão = 28°C

Temperatura Operacional =  $([28-16] \times 2/3) + 16 = 24^\circ\text{C}$

VENTILAÇÃO	
1 pé cúbico por minuto (pé³/min)	= 1,699 metros cúbicos por hora (m³/hora)
1 metro cúbico por hora (m³/hora)	= 0,589 pé cúbico por minuto (pé³/min)

**ISOLAMENTO**

O valor U descreve a eficiência de condução de calor por materiais de construção e é medido em Watts por quilômetro quadrado por graus centígrados (W/km²/°C)

O valor R avalia as propriedades de isolamento dos materiais de construção. Quanto mais alto o valor R, melhor o isolamento. É medido em km²/W (ou pé²/°F/BTU).

ISOLAMENTO	
1 pé quadrado por grau Fahrenheit por Unidade Térmica Britânica (ft²/oF/BTU)	= 0,176 quilômetros quadrados por Watt (km²/W)
1 quilômetro quadrado por Watt (km²/W)	= 5,674 pé quadrado por grau Fahrenheit por Unidade Térmica Britânica (ft²/oF/BTU)

LUZ	
1 pé vela	= 10,76 lux
1 lux	= 0,093 pé velas

Uma fórmula simples para calcular o número de lâmpadas necessário para um galpão de frangos de corte é a seguinte:

$$\text{Número de lâmpadas}^+ = \frac{\text{Área do piso (m}^2\text{)} \times \text{necessidade máxima lux}}{\text{Watts da lâmpada} \times \text{Fator K}}$$

OBS.:

*\*Esta formula é para lâmpadas de tungstênio a uma altura de dois metros acima das aves. Luzes fluorescentes fornecem de três a cinco vezes o número de luz por Watt, em comparação às lâmpadas de tungstênio.*

O fator K depende da wattagem da lâmpada, como se demonstra abaixo:

POTÊNCIA DA LÂMPADA (WATTS)	FATOR K
15	3.8
25	4.2
40	4.6
60	5.0
100	6.0

## Apêndice 3: Parâmetros-Chave de Rendimento

### Fator de Eficiência de Produção (FEP)<sup>†</sup>

$$\frac{\text{Viabilidade} \times \text{Peso Vivo (kg)}}{\text{Idade (dias)} \times \text{Conversão}} \times 100$$

Exemplo: Idade 42 dias, peso vivo 2.652g, mortalidade 2,80%, Conversão 1,75

$$\frac{97,20 \times 2.562}{42 \times 1,75} \times 100$$

= **351**

Exemplo: Idade 46 dias, peso vivo 3.006g, mortalidade 3,10%, Conversão 1,83

$$\frac{96,90 \times 3.006}{46 \times 1,83} \times 100$$

= **346**

OBS.:

Quanto mais alto o valor, melhor o rendimento técnico.

Este cálculo é fortemente influenciado pelo ganho diário. Quando se comparam ambientes diferentes, é preciso que as idades no abate sejam semelhantes.

<sup>†</sup>Também conhecido como Fator Europeu de Eficiência de Produção (“EPEF”, por sua sigla em Inglês).

### Coeficiente de Variação % (CV%)

$$\text{CV\%} = \frac{\text{Desvio Padrão}}{\text{Peso Corporal Médio}} \times 100$$

Exemplo:

Um lote tem peso corporal médio de 2.550g, com um desvio padrão de aproximadamente 250g.

$$\text{CV\%} = \frac{250 \text{ g}}{2.550 \text{ g}} \times 100$$

= **9,80**

OBS.:

Quanto mais baixo o CV%, mais uniforme e menos variável é o lote. O CV% é um instrumento importante para estimar o peso vivo do lote. Reportar-se à seção **Monitoramento do Peso Vivo e Uniformidade de Rendimento** deste Manual para mais informações.

**Índice de Conversão Alimentar (“C.A.” ou “FCR”)**

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Ração Total Consumida}}{\text{Peso Vivo Total}}$$

Exemplo:

Uma amostra de 10 aves tem um peso vivo total de 31.480g e consumiu ração total de 36.807g. A média de conversão de ração dessa amostra seria calculada da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{C.A.} &= \frac{36.807 \text{ g}}{31.480 \text{ g}} \\ &= \mathbf{1,169} \end{aligned}$$

OBS.:

*Quanto mais baixo a C.A., mais eficiente é a ave (ou amostra de aves) para converter a ração consumida em peso vivo. É especialmente importante que os frangos de corte tenham bom C.A., porque são muitas vezes abatidos a um determinado peso vivo padrão e os clientes querem o máximo possível de carne vendável.*

**Índice Ajustado de Conversão Alimentar (“C.A.” ajustada)**

$$\text{C.A. Ajustado} = \text{C.A. Real} + \frac{\text{Peso Corporal Padrão} - \text{Peso Corporal Real}}{\text{Fator}}$$

Dependendo das unidades de medição usadas, o fator na equação acima mudará. Para o fator de ajuste, deve ser usado um fator de 4,5kg ou 4.500g, dependendo da unidade de medição. Esta equação propicia uma boa estimativa de C.A. ajustada para comparação do rendimento de frangos de corte. Entretanto, é importante observar que, ao ajustar a C.A. ao peso padrão além de aproximadamente 0,227kg/227g do peso real, pode levar à distorção da comparação.

Exemplo (unidade em gramas)

$$\text{C.A. Ajustada} = \text{C.A. Real} + \frac{\text{Peso Corporal Padrão} - \text{Peso Corporal Real}}{4.500 \text{ g}}$$

$$\text{C.A. Ajustada} = 1,215 + \frac{1.350 \text{ g} - 1.290 \text{ g}}{4.500 \text{ g}}$$

$$\begin{aligned} &= 1,215 + (60 \text{ g}/4.500 \text{ g}) \\ &= 1,215 + 0,013 \\ &= \mathbf{1,228 \text{ C.A. Ajustada}} \end{aligned}$$

Exemplo (unidade em kg):

$$\text{C.A. Ajustada} = \text{C.A. Real} + \frac{\text{Peso Corporal Padrão} - \text{Peso Corporal Real}}{4,5 \text{ kg}}$$

$$\text{C.A. Ajustada} = 1.215 + \frac{1.350 \text{ kg} - 1.290 \text{ kg}}{4,5 \text{ kg}}$$

$$\begin{aligned} &= 1,215 + (0,06/4,5\text{kg}) \\ &= 1,215 + 0,013 \\ &= \mathbf{1,228 \text{ C.A. Ajustada}} \end{aligned}$$

OBS.:

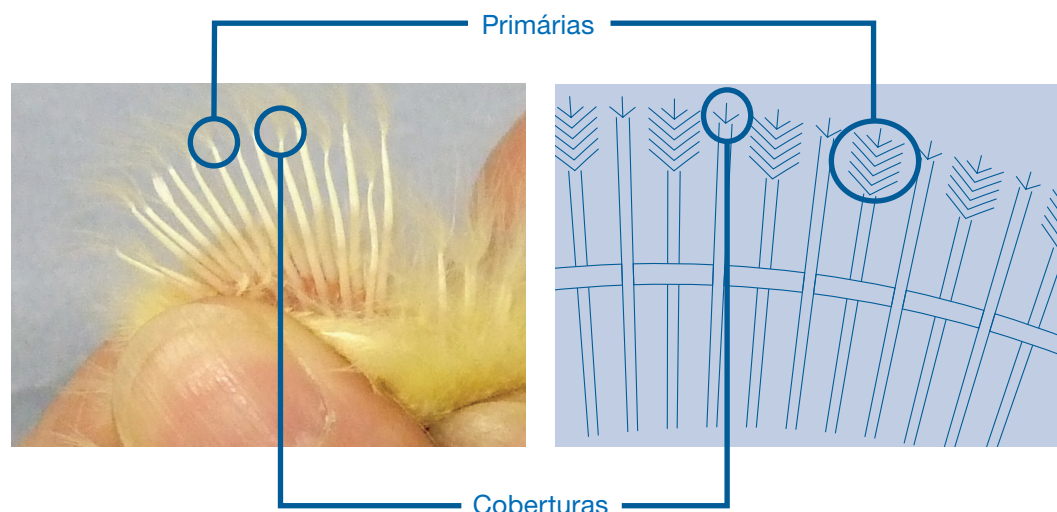
*A C.A. ajustada é um cálculo útil quando se quer medir o rendimento de um lote em confronto com um peso corporal padrão. É útil também quando se comparam raças, pois é possível analisá-las a um peso padrão específico.*

## Apêndice 4: Sexagem pelas Penas

É fácil identificar machos e fêmeas com um dia de vida no incubatório, uma vez que a maioria das raças de frangos de corte Ross pode ser sexada por plumas. Pintinhos de corte de empenamento rápido são fêmeas e os de empenamento lento são machos. O tipo de empenamento é identificado observando-se a relação entre a cobertura (camada superior) e as primárias (camada inferior), encontradas na metade externa da asa.

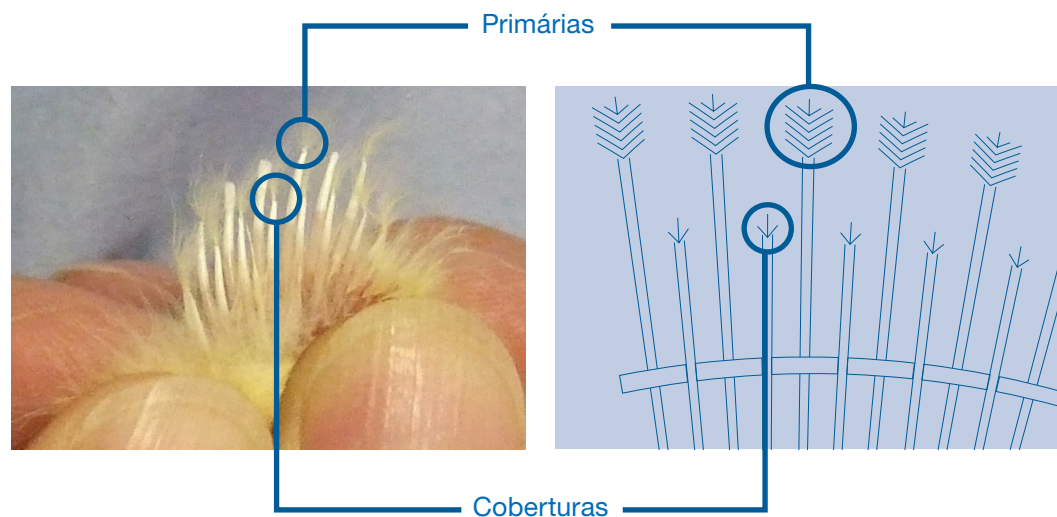
Nos pintinhos machos de empenamento lento, as primárias são do mesmo comprimento ou mais curtas que as de cobertura. Ver a Figura abaixo.

### Penas da asa de pintinhos de corte machos Ross.



Nos pintinhos fêmeas de empenamento rápido, as primárias são mais longas que a cobertura. Ver a Figura abaixo.

### Penas da asa de pintinhos de corte fêmeas Ross.



## Apêndice 5: Solução de Problemas

Problema	Possíveis Causas	Ação
Alta mortalidade precoce (>1% na primeira semana)	Baixa qualidade dos pintinhos Criação errada Doença Apetite	Verificar práticas de incubatório e higiene dos ovos Reajustar as criadeiras Exames post-mortem em aves mortas, consultar veterinário Medir e atingir níveis padrão de enchimento de papo Verificar disponibilidade de ração e espaço
Alta mortalidade (após 7 dias)	Doenças metabólicas (ascite, síndrome de morte súbita)  Doenças infecciosas  Problemas do aparelho locomotor	Verificar taxas de ventilação Verificar formulação da ração Evitar taxas muito altas de crescimento precoce Verificar ventilação no incubatório  Determinar a causa (post mortem) Consultar o veterinário sobre medicação e vacinação  Verificar o consumo de água Verificar níveis de cálcio, fósforo e vitamina D na dieta Usar programas de iluminação para aumentar a atividade das aves
Baixo crescimento e uniformidade precoce	Nutrição  Qualidade dos pintinhos  Condições ambientais  Apetite  Doenças	Verificar ração de arranque inicial – disponibilidade e qualidade nutricional e física Verificar suprimento de água – disponibilidade e qualidade  Verificar procedimentos do incubatório – higiene e armazenagem dos ovos, condições de incubação, tempo de incubação, tempo e condições de transporte Verificar perfis de temperatura e umidade Verificar duração do dia  Verificar qualidade do ar - CO <sup>2</sup> , poeira, taxa mínima de ventilação  Verificar se há má estimulação do apetite – baixa proporção de aves com papos cheios  Exames post mortem em pintinhos, consultar veterinário
Baixo crescimento e uniformidade tardia	Baixa ingestão de nutrientes  Doenças infecciosas  Condições ambientais	Verificar qualidade nutricional e física da ração e formulação Verificar ingestão e acessibilidade da ração Restrição precoce excessiva Programa de iluminação restritivo demais  Ver mortalidade alta  Verificar taxas de ventilação Verificar densidade da criação Verificar temperaturas do galpão Verificar disponibilidade de água e ração Verificar ração e espaço do bebedouro

Problema	Possíveis Causas	Ação
Má qualidade da cama	<p>Nutrição</p> <p>Ambiente</p> <p>Doenças infecciosas</p>	<p>Gorduras de má qualidade na dieta Excesso de sal na dieta Excesso de proteína na dieta</p> <p>Espessura de cama insuficiente no início Material de cama não apropriado Projeto e ajuste do bebedouro (problemas de derrame) Excesso de umidade Densidade de criação muito alta Ventilação insuficiente no galpão causando enterite, consultar veterinário</p>
Baixa conversão de ração	<p>Baixo crescimento</p> <p>Alta mortalidade (especialmente mortalidade tardia)</p> <p>Desperdício de ração</p> <p>Ambiente</p> <p>Nutrição</p>	<p>Verificar se há baixo crescimento precoce, baixo crescimento tardio, alta mortalidade. Verificar programação/ajuste dos comedouros Permitir que as aves limpem os comedouros duas vezes ao dia Verificar se a temperatura do galpão não está baixa demais</p> <p>Verificar se há alta mortalidade</p> <p>Verificar a formulação e a qualidade da ração</p>
Má cobertura de plumas	<p>Ambiente</p> <p>Nutrição</p>	<p>Verificar se a temperatura do galpão não está alta demais</p> <p>Verificar ração quanto ao teor e equilíbrio de metionina e cistina</p>
Degradação da fábrica	<p>Ascite</p> <p>Bolhas e queimaduras (por exemplo, feridas no calcanhar)</p> <p>Contusões e quebras</p> <p>Arranhões</p> <p>Miopatia peitoral profunda (também conhecida como Doença de Oregon ou Musculatura Verde)</p> <p>Gordura excessiva</p>	<p>Verificar se há alta mortalidade</p> <p>Verificar densidade do lote Verificar qualidade da cama</p> <p>Aumentar atividade das aves (por exemplo, com programas de alimentação ou iluminação) Verificar procedimentos de manipulação na pesagem e apanha</p> <p>Excesso de estímulo luminoso Verificar procedimentos de manipulação na pesagem e apanha Verificar espaço nos comedouros e bebedouros Verificar acesso a ração e água</p> <p>Aves muito perturbadas durante o crescimento, por exemplo, no abate parcial (desbaste), pesagem, etc.</p> <p>Má distribuição da ração Verificar o equilíbrio nutricional da dieta Verificar se a temperatura do galpão não está demasiadamente alta.</p>

## Apêndice 6: Taxas e Cálculos de Ventilação

Taxas de ventilação (por ave) para temperaturas entre -1 e 16°C. Níveis máximos de UR, monóxido de carbono, dióxido de carbono e amônia nunca devem ser superados. O comportamento e a distribuição das aves devem ser monitorados, pois podem ser indício de problemas que precisam ser investigados. Este quadro abaixo deve ser utilizado apenas como orientação, uma vez que as taxas reais podem ter de ser ajustadas às condições ambientais, ao comportamento das aves e sua biomassa (peso total das aves do galpão).

Peso Vivo (kg)	Taxa Mínima de Ventilação (m <sup>3</sup> /hr)	Taxa Mínima de Ventilação (pé <sup>3</sup> /min)
0,050	0,074	0,044
0,100	0,125	0,074
0,200	0,210	0,124
0,300	0,285	0,168
0,400	0,353	0,208
0,500	0,417	0,246
0,600	0,479	0,282
0,700	0,537	0,316
0,800	0,594	0,350
0,900	0,649	0,382
1,000	0,702	0,413
1,200	0,805	0,474
1,400	0,904	0,532
1,600	0,999	0,588
1,800	1,091	0,643
2,000	1,181	0,696
2,200	1,268	0,747
2,400	1,354	0,798
2,600	1,437	0,846
2,800	1,520	0,895
3,000	1,600	0,942
3,200	1,680	0,990
3,400	1,758	1,035
3,600	1,835	1,081
3,800	1,911	1,126
4,000	1,986	1,170
4,200	2,060	1,213
4,400	2,133	1,256

OBS.:

Para mais explicações, ver a Seção 4, **Alojamento e Ambiente**.

A taxa mínima de ventilação é a quantidade de ar necessária por hora para fornecer oxigênio suficiente às aves e manter a qualidade do ar.

Fonte: Serviços de Conselhos e Desenvolvimento Agrícola no Reino Unido ("UK Agricultural Development and Advisory Service").



## Cálculo para Programação de Temporizadores de Exaustores

As etapas a seguir para determinar o intervalo na programação de temporizadores de exaustores são as seguintes.

Obtenha a taxa mínima de ventilação apropriada, como se recomenda no quadro acima. As taxas exatas vão variar de acordo com a raça, sexo e cada galpão de aves, individualmente. Solicite informações mais específicas junto à empresa fabricante e equipe de Serviços Técnicos da Aviagen. As taxas apresentadas no quadro anterior referem-se a temperaturas entre -1 e 16°C. Para temperaturas mais baixas, pode ser necessária uma taxa ligeiramente mais baixa e, para temperaturas mais altas, uma taxa ligeiramente mais alta.

### Cálculo da Programação do Temporizador do Exaustor

**Etapa 1:** Calcule a taxa de ventilação total necessária para o galpão (total de metros cúbicos por hora[m<sup>3</sup>/h])

Ventilação mínima total = taxa mínima de ventilação por ave x o número de aves no galpão.

**Etapa 2:** Calcule o percentual de tempo LIGADO dos exaustores.

$$\text{Percentual de tempo LIGADO} = \frac{\text{Ventilação total necessária}}{\text{Capacidade operacional total dos exaustores}} \times 100$$

**Etapa 3:** Calcule o tempo real LIGADO dos exaustores.

Tempo real LIGADO (min/seg) = percentual de tempo LIGADO (%) x duração do ciclo do exaustor (min/seg).

OBS.: Duração do ciclo = tempo LIGADO + tempo DESLIGADO

### Cálculo da Programação do Temporizador do Exaustor Métrico

Exemplo: Um galpão com 30.000 frangos de corte pesando 800g aos 20 dias de idade. Com base no quadro sobre taxas de ventilação por ave, para temperaturas entre -1 e 16°C, teoricamente a taxa mínima de ventilação por ave de 800g é 0,594 m<sup>3</sup>/hr.

**Etapa 1: Determine a taxa de ventilação necessária no galpão.**

Ventilação total necessária no galpão = 0,594 m<sup>3</sup>/hr por ave x 30.000 aves = 17,820 m<sup>3</sup>/hr.

**Etapa 2:** Calcule o percentual de tempo LIGADO dos exaustores.

Suponha o uso de três exaustores de 91 centímetros cada, com capacidade de 16,978 m<sup>3</sup>/hr (à pressão operacional necessária).

$$\text{Percentual de tempo LIGADO} = \frac{\text{Ventilação total necessária}}{\text{Capacidade operacional total do exaustor}} \times 100$$

Capacidade operacional total do exaustor = 16,978 m<sup>3</sup>/h x 3 = 50,934 m<sup>3</sup>/h

$$\text{Percentual de tempo LIGADO} = \frac{17,820 \text{ m}^3/\text{hr}}{50,934 \text{ m}^3/\text{hr}} \times 100 = 35\%$$

**Etapa 3:** Calcule o tempo real LIGADO dos exaustores.

Suponha que o ciclo usado é de 5 minutos (300 segundos):

Tempo real LIGADO = 0.35 x 300 segundos = 105 segundos

Assim os exaustores devem estar LIGADOS por 105 segundos e DESLIGADOS por 195 segundos

OBS.: Esta é uma estimativa meramente teórica da necessidade mínima de ventilação. A programação real do exaustor e do temporizador **DEVE** ser determinada com base nas condições reais do galpão, na qualidade do ar e no comportamento das aves.

### Cálculo da Programação do Temporizador do Exaustor – Imperial

Exemplo: Um galpão com 30.000 frangos de corte pesando 800g aos 20 dias de idade. Ver o quadro sobre taxas de ventilação por ave para temperaturas entre -1 e 16°C. Teoricamente, a taxa mínima de ventilação é 0,350 pé<sup>3</sup>/min por ave.

**Etapa 1:** Calcule a taxa de ventilação total necessária para o galpão (total de pés cúbicos por minuto [pé<sup>3</sup>/min]).

$$\text{Ventilação Total Necessária} = 0.350 \text{ pé}^3/\text{min} \times 30,000 \text{ aves} = 10,500 \text{ pé}^3/\text{min}$$

**Etapa 2:** Calcule o percentual de tempo de funcionamento dos exaustores.

Suponha o uso de três exaustores de 36 polegadas cada, com capacidade de 10,000 pé<sup>3</sup>/min (na pressão operacional necessária).

$$\text{Percentual de tempo LIGADO} = \frac{\text{Ventilação total necessária}}{\text{Capacidade operacional total do exaustor}} \times 100$$

$$\text{Capacidade operacional total do exaustor} = 10,000 \text{ pé}^3/\text{min} \times 3 = 30,000 \text{ pé}^3/\text{min}$$

$$\text{Percentual de tempo LIGADO} = \frac{10,500 \text{ pé}^3/\text{min}}{30,000 \text{ pé}^3/\text{min}} \times 100 = 35\%$$

**Etapa 3:** Calcule o tempo real LIGADO dos exaustores.

Suponha que seja usado um ciclo de 5 minutos (300 segundos).

$$\text{Tempo real LIGADO} = 0,35 \times 300 \text{ segundos} = 105 \text{ segundos}$$

Assim, os exaustores devem estar LIGADOS por 105 segundos e DESLIGADOS por 195 segundos.

*OBS.: Esta é uma estimativa meramente teórica da necessidade mínima de ventilação. A programação real do exaustor e do temporizador **DEVE** ser determinada com base nas condições reais do galpão, na qualidade do ar e no comportamento das aves.*

**Índice Remissivo - Palavras-Chave**

- Abas, ventilação** 72, 73  
**Abate** 6, 35, 37, 57, 90, 97, 107  
**Abate de aves** 5, 6, 11, 13, 25, 26, 27, 28, 31, 37, 39, 45, 46, 47, 50, 51, 55, 67, 68, 69, 89, 90,  
**Absorvente** 45  
Aditivo 28, 32, 44, 52, 53  
**Água : ração índice** 33, 34, 37  
**Água, fornecimento** 5, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 43, 44, 48, 55, 56, 58, 66, 67, 68, 69, 72, 84, 91, 96, 106, 107  
**Água, qualidade / contaminação** 7, 8, 15, 32, 34, 37, 44, 48, 57, 58, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 95  
**Água, resfriamento / ambiente** 71, 72, 75, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 110  
**Alerta, estado de** 7, 9, 13, 68  
**Alimentação - automatizada / automática** 11, 15, 17, 36, 37, 38, 57, 74, 82, 87  
**Alimentação, espaço** 37, 66, 90, 96, 106  
**Alimentação, manejo** 27, 28, 32, 37, 39, 46, 49, 50, 51, 52, 66, 67, 68, 76, 79, 81, 84, 90, 89, 91, 92, 93, 102, 106  
**All-in / all-out (entrada e saída em conjunto)** 14  
**Ambiente** 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 32, 33, 39, 40, 41, 51, 52, 53, 59, 63, 65, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 96, 102, 105, 110  
Aminoácido 25, 27, 39, 40, 41, 42, 52, 53  
Amônia 7, 9, 20, 33, 52, 53, 59, 66, 71, 80  
**Amostragem** 22, 30, 60, 61, 69, 97, 98, 99, 100, 102  
**Amostragem aleatória** 60, 100  
**Andar, pintinho** 13  
**Antibiótico** 33, 45  
**Anticorpos** 12  
**Anti-nutricional, fator** 33, 48  
**Antioxidante** 32, 45, 48, 49  
**Apanha** 6, 31, 68, 90, 98, 99, 105, 106, 107, 108, 109  
**Ar / espaço** 16  
**Ar / qualidade** 8, 9, 67, 68, 71, 79, 80  
**Ar / troca / fluxo/ velocidade** 8, 9, 12, 13, 20, 66, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 86, 88  
**Ar vazamento / compressão / pressão** 8, 15, 5, 82  
**Ar, entrada** 58, 75, 76, 78, 81, 84, 87, 93  
**Armazenagem, água** 34, 61  
**Armazenagem, ovos** 6, 67  
**Armazenagem, ração** 27, 45, 47, 48, 63  
**Asa, dano a** 107  
**Ascite** 5, 71, 89  
**Atividade** 49, 71, 79, 81, 83, 88, 89, 90, 91, 93, 107  
**Automática, balança** 99, 10  
**Automática, ventilação** 20, 73, 75, 76, 87  
**Bactéria** 38, 45, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 68, 94  
**Balança eletrônica** 97, 98, 99, 102  
**Bandeja** 15, 36, 37, 38  
**Bandeja, comedouros de** 17, 18, 37, 38  
**Barreira** 55, 66, 74  
**Bebedouro** 6, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 34, 35, 36, 37, 57, 58, 61, 66, 67, 79, 81, 91, 95, 96, 100, 102, 107, 109  
**Bem-estar** 5, 6, 7, 9, 10, 11, 25, 27, 28, 34, 39, 48, 51, 52, 53, 55, 59, 63, 67, 68, 71, 88, 89, 90, 91, 96, 98, 105, 106, 107  
**Biofilme** 58  
**Biossegurança** 14, 32, 55, 56, 60, 63, 64, 66, 67,  
**Borrifamento, desinfecção** 57, 59, 64  
**Borrifamento, resfriamento** 19, 74, 84, 85, 87, 88, 110  
**Boxes, divisão em** 108  
**Cálcio** 26, 35, 42, 43, 45, 53, 58, 60, 62  
**Calha** 37  
**Calor irradiante** 16, 74  
**Carcaça** 6, 25, 26, 39, 41, 45, 47, 48, 50, 52, 63, 91, 95, 103, 105  
**Cercas** 108  
**Ciscagem** 38, 93, 107  
**Cloaca** 9, 12, 13, 14, 20  
**Cloreto / cloro** 26, 32, 33, 34, 42, 43, 44, 48, 52, 53, 58, 61, 62, 65, 114  
**Cobre** 62  
**Coccídios / Coccidiostáticos** 31, 34, 50, 52, 59, 107  
**Coefficiente de variação (CV)** 97, 100  
**Coliforme** 61, 62  
**Colocação** 12, 13, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 37, 64, 65, 67, 69, 72, 103  
**Colza** 26  
**Comedouros tubulares** 37, 38  
**Competição** 37, 38  
**Comprimento de onda** 89, 93  
**Condenação** 55, 68, 69, 109  
**Condensação / nebulização** 58, 87, 88  
**Condensação** 15  
**Condição da ave** 7, 8, 105  
**Conforto** 10, 14, 21, 67, 68, 71, 72, 73, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 91, 93, 94, 110  
**Contaminação, ar / cama / ração** 31, 33,  
**Controlado – ambiente** 12, 73, 74, 75  
**Convecção** 72  
**Cortina** 57, 58, 59, 72, 73, 75, 82, 108  
**Coxas** 108  
**Crescimento** 5, 6, 8, 11, 18, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 61, 62, 66, 77, 88, 89, 93  
**Criação** 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 30, 36, 46, 67, 71, 76, 77, 94, 102, 103  
**Criação usando todo o aviário** 16, 17, 19, 20  
**Criador por zona** 16, 17, 19  
**Degradação** 6, 40, 47, 95, 107  
**Densidade do lote** 5, 6, 16, 82, 83, 84, 89, 95  
**Derrame** 28, 37, 38  
**Desbaste** 10  
**Descarte** 15, 57, 63  
**Descarte de ave morta** 63  
**Desidratação** 14, 18, 19, 36, 67, 95, 96, 103  
**Desinfecção** 6, 55, 57, 59, 60, 64, 66, 67  
**Desperdício de água** 57  
**Desperdício de calor** 52  
**Desperdício de ração** 28, 29, 38, 49  
**Desperdício, gases** 20  
**Desvio padrão** 96, 97, 100, 103  
**Diagnóstico de doenças** 69  
**Dieta** 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 67, 95, 107  
**Dióxido / monóxido de carbono** 20, 52, 71, 80, 95  
**Direção, placa de** 78  
**Distribuição, aves / ração** 7, 8, 18, 29, 30, 31, 38, 50, 66, 72, 79, 80, 81

- Distribuição, curva de** 100, 101  
**Doença** 5, 10, 12, 14, 27, 44, 55, 56, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 95, 102  
**Drenagem** 63  
**Duração do dia** 89, 90  
**Energia** 25, 26, 27, 28, 29, 32, 39, 40, 41, 42, 47, 49, 51, 52, 67, 91  
**Engradado** 106, 108, 109, 110  
**Entérico – distúrbio** 33, 34, 52, 53  
**Enzima** 26, 32, 33, 43, 44, 45, 53  
**Escurecimento** 12, 15, 34, 48, 60, 67, 88, 89, 90, 91, 93, 107  
**Esfriamento / frio** 8, 9, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 32, 34, 37, 48, 51, 58, 69, 73, 74, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 94, 110  
**Espaço** 9, 16, 20, 37, 38, 66, 67, 68, 75, 78, 89, 91, 96, 106  
**Esqueleto** 6, 11, 26, 43, 53, 89  
**Esteira** 37, 38, 58  
**Estresse** 6, 10, 14, 27, 32, 33, 40, 42, 43, 44, 47, 51, 52, 65, 68, 69, 98, 100, 108, 109  
**Evisceração** 31, 51  
**Fecal, excreção / contaminação** 32, 35, 40, 52, 62, 69, 105, 106, 107  
**Fêmea / macho** 28, 99, 100  
**Filtro** 48, 61, 85  
**Finos** 28, 30, 33, 49  
**Fitase** 33, 43, 45, 53  
**Fluorescente, luz** 91, 92  
**Fluxo, ritmo** 34, 35, 36  
**Formaldeído / formalina** 45, 59  
**Fósforo** 26, 33, 42, 43, 45, 53  
**Fotoperíodo** 89  
**Fumigação** 57, 59  
**Fungos, doença por** 31, 47, 51, 68  
**Gases** 20, 71, 72, 76  
**Gema** 11, 13, 46, 67  
**Gorduras e óleos, dieta** 25, 26, 29, 32, 33, 34, 39, 40, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 65, 95  
**Gradação** 6, 40, 47, 95, 107  
**Granja, projeto da** 55  
**Grão integral** 31, 32, 50, 51, 106  
**Higienização** 58, 61, 64, 66, 67, 68  
**Idade única, local com** 55  
**Iscas, colocação de** 64  
**Lado aberto, alojamento com** 57, 58, 72, 73, 74, 91, 96  
**Lavagem** 56, 57, 58, 59  
**Limpeza / desinfecção** 6, 9, 13, 14, 15, 34, 35, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 88, 95, 108  
**Local** 14, 55, 57, 60, 64  
**Lote** 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 20, 30, 34, 35, 37, 39, 45, 55, 57, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 82, 88, 89, 90, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 106  
**Lote de origem / lote de matrizes** 12, 14, 15, 20, 55  
**Matriz - lote / lote de origem** 12, 14, 15, 20, 55  
**Matrizes – lote** 55, 65, 66  
**Medicação** 32, 44, 45, 51, 62, 107  
**Metabólica** 27, 40, 43, 44, 47, 52, 53, 68  
**Metionina** 28, 41  
**Micotoxina** 26, 33, 45, 47, 51  
**Micron** 29, 50, 61, 87  
**Migalha** 9, 11, 15, 22, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 46, 49, 50, 51  
**Migração**, 84  
**Mineral** 25, 26, 27, 32, 33, 39, 42, 43, 44, 48, 52, 53, 58, 63  
**Mini-“pellets”** 27, 28, 29, 37, 46, 49, 50  
**Mini-bebedouro** 15, 17, 18, 36  
**Mixing de pintinhos** 12, 15  
**Módulos** 106, 108, 109, 110  
**Mofada** 9  
**Mofo** 45, 94  
**Molhada, cama** 19, 33, 34, 35, 36, 53, 73, 76, 87, 95, 108  
**Monitoramento** 5, 7, 14, 20, 21, 55, 60, 69, 71, 73, 75, 97, 103, 107  
**Mortalidade** 13, 18, 52, 55, 62, 66, 69, 74, 89, 90, 93, 109  
**Mortas na chegada (“DOA”)** 55, 67  
**Multi-idade, local com** 14  
**Nebulização/condensação** 58, 87, 88, 95, 96  
**Nipple, bebedouro de** 15, 17, 18, 19, 34, 35, 36, 57, 61  
**Nitrogênio / nitrato** 28, 33, 34, 40, 53, 61, 62, 95  
**Nitrogênio / nitrato** 28, 33, 34, 40, 53, 61, 62, 95  
**Normal, distribuição** 100  
**Nutriente, composição / densidade / ingestão / recomendação** 11, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51  
**Ofegantes, aves** 8, 21, 52, 83, 84, 88, 108  
**Orgânica, matéria, água** 32, 59, 61, 62  
**Orgânico, ácido** 31, 45, 50, 51  
**Ovo** 6, 11, 27  
**Oxigênio** 58, 61  
**Padrão** 5, 6, 8, 9, 11, 13, 19, 22, 23, 25, 27, 46, 53, 55, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 106  
**Palha** 94  
**Papel** 11, 15, 17, 18, 19, 37, 38, 94  
**Papo** 7, 9, 15, 22, 23, 57, 67, 95, 107  
**Parasita** 57, 68  
**Parede lateral** 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86  
**Partícula, tamanho da / ração** 28, 29, 30, 31, 49, 50  
**Patogênico, agente** 14, 29, 45, 55, 57, 59, 61, 65, 66, 95  
**Peito** 9, 31, 36, 37, 38, 46, 50, 51, 91, 94  
**Pellet** 9, 11, 15, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 45, 46, 49, 50, 51, 94  
**Percorrer** 9, 78, 106  
**Período sem atividade** 64, 65, 67, 109  
**Pés** 9  
**Pesagem, ave** 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103  
**Peso corpóreo** 8, 11, 27, 30, 46, 55, 89, 90, 91  
**Peso, ave** 5, 6, 8, 11, 13, 18, 19, 27, 28, 30, 37, 39, 41, 45, 46, 49, 55, 79, 82, 89, 90, 91, 96, 97, 103, 105, 106, 109  
**Peste, controle de** 66  
**Pintinho fraco** 67  
**Pintinhos - colocação** 15, 18, 37, 67, 72  
**Pintinhos - qualidade** 5, 6, 11, 13, 67, 102  
**Pintinhos raquíticos** 67  
**Piso, alimentação no** 11, 37  
**Piso, espaço** 8, 79, 96  
**Piso, higiene** 55, 57, 59, 60, 94, 95  
**Planta de processamento de resíduos** 48, 59, 63  
**Plataforma, pesagem em plataforma** 102, 103  
**Plumagem** 9, 26, 44, 69, 82, 103

- Poços** 114  
**Pododermatite** 33, 34, 44, 47, 52, 89, 93  
**Poeira** 7, 8, 9, 15, 19, 29, 33, 50, 57, 58, 71, 93,94, 95, 97, 98, 100, 102, 106  
**Poluição** 63  
**População, variação / uniformidade** 98, 99, 100, 103  
**Post-mortem** 69  
**Potássio** 26, 32, 33, 34, 42, 43, 52, 53, 62  
**Potencial genético** 5  
**Pré-apanha** 108  
**Prebiótico** 32, 45  
**Pressão** 8, 19, 34, 57, 59, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 87, 96, 109  
**Probiótico** 45  
**Processamento de ração** 41, 44, 45, 47, 48, 49, 53  
**Profilático** 45  
**Proteína** 25, 26, 28, 29, 33, 34, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 48, 51, 52, 53, 95, 106  
**Proteína bruta** 26, 28, 33, 34, 40, 53  
**Protozoária, doença** 68  
**Qualidade, controle na ração** 47, 48  
**Ração – aditivos** 32, 44, 53  
**Ração, armazenamento / manipulação** 27  
**Ração : água , índice** 33, 34  
**Ração, aditivos** 32, 44, 53  
**Ração, apropriação / distribuição** 5, 16, 29, 30, 37, 38  
**Ração, apropriação / distribuição** 5, 16, 29, 30, 37, 38  
**Ração, armazenamento / manipulação** 27  
**Ração, bandeja de** 8, 27, 46, 66  
**Ração, custo** 6, 28, 31, 39, 42, 46, 47  
**Ração, desperdício** 28, 29, 33, 38, 53, 64  
**Ração, eficiência / conversão** 6, 25, 26, 28, 29, 38, 39, 42, 55, 89  
**Ração, especificação** 25, 26, 27, 28, 31, 39  
**Ração, forma / tipo** 11, 15, 28, 29, 30, 31, 33, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52,  
**Ração, formulação / ingredientes / fabricação** 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 63  
**Ração, higiene** 45  
**Ração, ingestão / apetite / comportamento** 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 18, 22, 25, 27, 28, 29, 32, 37, 38, 42, 43, 46, 47, 62, 89, 90  
**Ração, qualidade** 7, 8, 9, 29, 30, 31, 47  
**Ração, retirada** 28, 90, 105, 106, 107  
**Ração, sexos separados** 28, 100, 103  
**Ração, sistema / equipamento** 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 30, 31, 32, 37, 38, 56, 57, 58, 59, 60, 76, 108  
**Ração: água, índice** 33, 34  
**Refletores de luz** 93  
**Registros** 8, 9, 13, 64, 65, 68, 69, 76, 98, 99, 102  
**Regulamentação** 45, 57, 107  
**Reparos e manutenção** 59  
**Resfriamento por evaporação** 19, 58, 74, 84, 85, 86, 87, 88, 31, 51  
**Resfriamento, painel de** 8, 83, 84, 85, 86, 87, 88  
**Resíduos** 28, 48, 107  
**Respiração / respiratório** 7, 8, 19, 32, 33, 52, 59, 69, 71  
**Retirada** 28, 46, 90, 105, 106, 107  
**Roedores / parasitas** 55, 56, 64, 95  
**Sal / sódio** 26, 32, 33, 34, 42, 43, 47, 48, 52, 53, 60, 62, 95  
**Salmonella** 31, 47, 50, 60  
**SDS – Síndrome de Morte Súbita** 89  
**Sedimento** 61  
**Segurança / Biossegurança** 14, 32, 55, 56, 60, 63, 64, 66, 67, 68, 94  
**Sensores, ambiente** 20  
**Serológico, monitoramento** 69  
**Serragem** 94  
**Sódio – ver sal**  
**Soja** 26, 45, 48  
**Sulfatos** 60, 62  
**Superaquecimento** 109  
**Suprimento** 109  
**Temperatura** 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 32, 34, 35, 37, 51, 52, 59, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 94, 96, 103, 106, 109, 110  
**Temperatura corpórea** 12, 13, 14, 15, 52, 88  
**Temperatura eficaz** 83  
**Temperatura, cama** 15  
**Temperatura, sensor** 83  
**Temporizador** 73, 76, 78, 79, 80  
**Termostato** 73  
**Toxina** 26, 31, 33, 45, 47, 51, 66, 68  
**Trailers** 57  
**Transição, ventilação de** 74, 80, 81, 82, 83  
**Transporte** 6, 12, 13, 14, 31, 46, 49, 50, 55, 67, 68, 105, 106, 108, 109, 110  
**Treinamento** 55, 56, 68, 109  
**Trigo** 26, 27, 31, 44, 46, 49, 50, 51, 106, 107, 108  
**Ultravioleta, luz** 61, 87  
**Umbigo** 13, 67  
**Umidade** 9, 15, 19, 33, 48, 49, 51, 52, 66, 67, 71, 72, 76, 77, 85, 88, 94, 95  
**Umidade relativa** 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 67, 71, 72, 73, 74, 77, 80, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 110  
**Uniformidade** 6, 11, 14, 15, 37, 69, 71, 72, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103  
**Vacinação** 5, 8, 12, 14, 34, 55, 65, 66, 68  
**Vácuo, ventilação** 75  
**Variabilidade / Variação** 2, 5, 9, 12, 44, 97, 100, 101, 103, 106  
**Veículo** 12, 14, 56, 57, 108, 110  
**Ventilação** 5, 8, 9, 19, 20, 57, 59, 60, 65, 68, 69, 71, 72,73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 95, 96, 102, 108, 110  
**Ventilação mínima** 9, 20, 72, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81  
**Ventilação natural** 72, 73  
**Ventiladores** 8, 20, 57, 59, 60, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 110  
**Vento, ambiente / resfriamento** 20, 72, 73, 74, 82  
**Vírus / viral** 12, 57, 59, 65, 68  
**Visitante** 64  
**Vitamina** 25, 26, 27, 32, 39, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 58  
**Vocalização** 7, 8, 69  
**Zinco** 44, 47, 53













Foi feito todo esforço para assegurar a exatidão e relevância das informações aqui apresentadas. No entanto, a Aviagen não assume responsabilidade pelas consequências do uso dessas informações para o manejo de aves.

Para mais informações sobre o manejo de lotes Ross, favor contatar o departamento de Serviços Técnicos da Aviagen em sua região.

[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)

Aviagen® e seu logo, Ross® e seu logo, são marcas registradas da Aviagen nos Estados Unidos e outros países. Todas as outras marcas foram registradas por seus respectivos proprietários.

© 2014 Aviagen.

0814-AVNR-032