



Aviagen<sup>®</sup>



*Princípios Básicos do Manejo  
de Ventilação*

# *Princípios Básicos do Manejo de Ventilação*



**BERNARD GREEN** - Depois de concluir o bacharelado em engenharia mecânica, o Sr. Green começou a trabalhar na indústria avícola em 1995, quando ingressou na Rainbow Farms, na África do Sul. Ele começou a se especializar no campo de ventilação de aves em abril de 1996. No final de novembro de 2007, ele deixou a Rainbow Farms e desde então tem atuado como consultor, totalmente independente de empresas de equipamentos. Ele se juntou à equipe asiática da Aviagen em 2016. Seus serviços incluem a concepção de sistemas de ventilação dos aviários, auxílio nas melhorias dos aviários, especificação de equipamentos de ventilação, solução de problemas de produção relacionados à ventilação, treinamento, solução de problemas de ventilação nos incubatórios, design e treinamento.

Também devemos agradecer a Niek Scholten (Gerente de Serviços Técnicos, Aviagen EPI), David Jimenez (Gerente Técnico e de Vendas de Área, Aviagen SAU) e Georgi Nalbantov (Gerente de Serviços Técnicos, Aviagen LLC) pela ajuda e contribuição nas elaborações anteriores deste documento.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Resumo

O sistema de ventilação de um aviário é uma ferramenta de manejo usada para tentar oferecer o máximo de conforto às aves, independentemente das condições ambientais. Devido a isso, o sistema (aviário, equipamentos e controlador) deve ser desenvolvido para poder lidar com as condições ambientais locais, durante o dia e a noite, em qualquer época do ano.

Este manual foi elaborado segundo as diretrizes para um aviário sujeito ao clima das quatro estações. Desta forma, o manual abordará os 3 modos de ventilação (mínimo, de transição e do tipo túnel). Na maioria dos países e climas ao redor do mundo, estes 3 modos de ventilação são necessários para que haja mais conforto para as aves.

## O que é ventilação?

A ventilação adequada garante o conforto das aves, o desempenho biológico ideal, a saúde e o bem-estar das aves. Os requisitos de ventilação das aves mudam à medida que crescem e de acordo com as condições climáticas, envolvendo desde o fornecimento de uma quantidade mínima de ar fresco (independentemente da temperatura externa) quando está frio, ao fornecimento de alta velocidade do ar para manter as aves confortáveis em condições quentes e/ou úmidas.

### Finalidade da ventilação:



Manter o conforto das aves



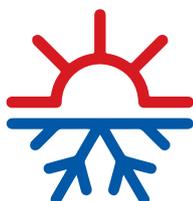
Fornecer ar fresco adequado



Eliminar a umidade



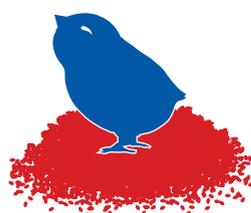
Manter a qualidade do ar (remover odores e gases nocivos)



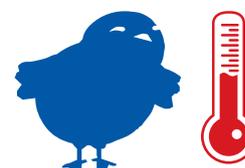
Distribuir calor e ar fresco uniformemente



Controlar a temperatura



Manter a boa qualidade da cama



Controlar a temperatura efetiva das aves

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

Durante períodos de clima frio, o objetivo da ventilação é fornecer troca de ar suficiente para remover o excesso de umidade e manter a qualidade do ar, mantendo ao mesmo tempo a temperatura do aviário no nível desejado (também conhecido como o ponto de ajuste, ou a temperatura que mantém as aves na sua zona de conforto).

Durante períodos de clima quente e/ou úmido, o objetivo da ventilação é remover o excesso de calor e fornecer o resfriamento através do efeito de resfriamento pelo vento, criado pelo movimento do ar e resfriamento evaporativo.

## Como a temperatura das aves é controlada?

Parâmetro	Método
Temperatura	Aquecimento <b>ou</b> ventilação e resfriamento
Umidade	Aquecimento <b>e</b> ventilação
Remoção dos gases	Ventilação
Distribuição de ar uniforme	Número, posição e abertura das entradas de ar

## Relação entre temperatura e umidade

A temperatura realmente sentida pelas aves (temperatura efetiva) é influenciada pela umidade relativa (UR).

- Para uma determinada temperatura:
  - as aves sentirão mais frio se a UR estiver baixa.
  - as aves sentirão mais calor se a UR estiver alta.

A UR baixa diminuirá a temperatura efetiva. Um ambiente com UR elevada reduz a habilidade das aves de perder o calor através da perda evaporativa (ofegação) e a temperatura efetiva aumentará. A temperatura de bulbo seco deve, portanto, ser alterada conforme a variação da UR:

- com baixa UR, pode ser necessário aumentar a temperatura de bulbo seco.
- com UR elevada, pode ser necessário reduzir a temperatura de bulbo seco para o conforto das aves.

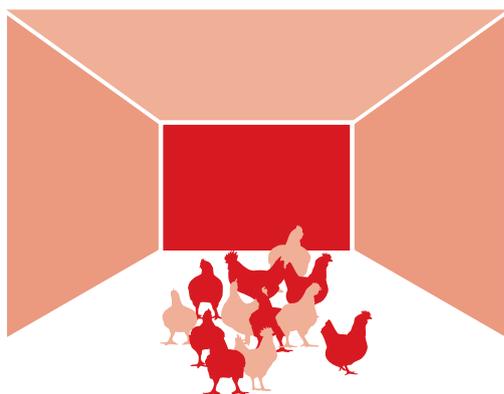
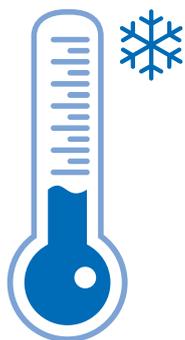
**Nota:** Ajustes na temperatura devem ser feitos de acordo com o comportamento das aves (ver a seção sobre o comportamento das aves).

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Comportamento das aves

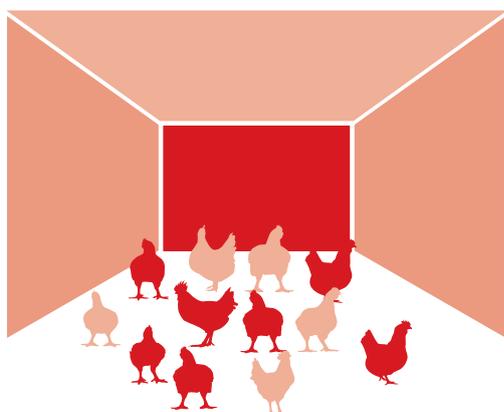
A ventilação do aviário se baseia na qualidade do ar e no conforto das aves. Considerando isso, **o comportamento das aves é o único modo efetivo para determinar se a ventilação está correta**. Sistemas de controle climático **nunca** devem ser utilizados como o único indicador da adequação do ambiente do aviário.

Se o comportamento das aves indicar que são necessárias alterações na ventilação, estas deverão ser feitas para garantir que as aves estejam o mais confortável possível e não fiquem expostas a extremos ambientais.



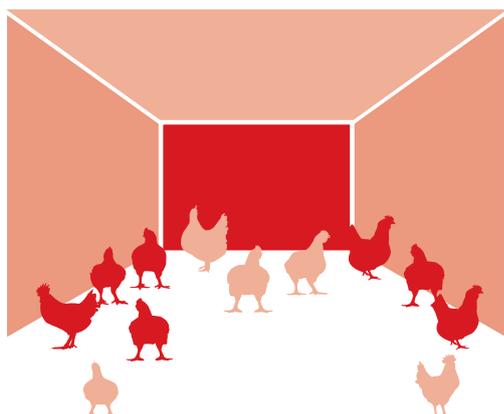
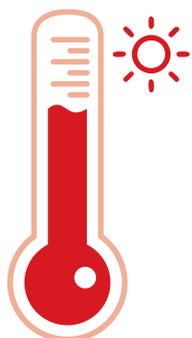
### Ambiente muito frio:

As aves se amontoam ou permanecem sob uma fonte de calor e podem se tornar barulhentas e inquietas, mostrando que estão com frio.



### Ambiente correto:

As aves estão espalhadas uniformemente e seu barulho demonstra que estão confortáveis, mostrando que a temperatura está correta.



### Ambiente muito quente:

As aves se afastam da fonte de calor, ficam silenciosas e ofegam, as cabeças e asas se inclinam, mostrando que estão com calor.



## *Pressão Operacional do Aviário*

Para que o ar flua dentro e fora do aviário, deve haver uma diferença na pressão entre a parte interna e a parte externa do aviário. A maioria dos aviários ventilados opera com pressão negativa.

### **O que é "Pressão negativa"?**

Quando os ventiladores são desligados, a pressão no interior do aviário será idêntica à pressão no seu exterior. Isso significa que, se as portas ou entradas de ar laterais forem abertas, o ar não fluirá dentro ou fora do aviário (supondo que o vento não esteja soprando).

Em um aviário bem vedado e hermeticamente fechado, quando um exaustor for ligado, o ar começará a sair do aviário através do exaustor e a pressão no interior do aviário será diferente da pressão no seu exterior. A pressão externa permanecerá a mesma de antes, mas a pressão no interior do aviário diminuirá, tornando-se menor do que a pressão externa. Em termos de ventilação, isso é designado por "pressão negativa". Na verdade, a pressão no interior do aviário não é negativa; ela ainda é positiva, mas menos positiva do que a pressão no seu exterior.

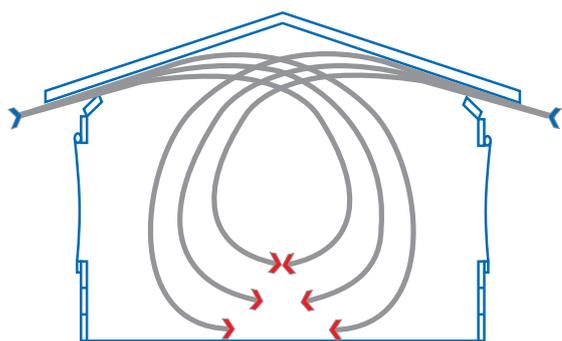
Quando houver pressão negativa no aviário, o ar entrará uniformemente através de todas as entradas de ar, independentemente de onde os exaustores estiverem localizados. Quanto maior a pressão negativa (a diferença de pressão dentro e fora do aviário), mais rápida será a velocidade do ar que passará pela entrada de ar.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Tipos de ventilação

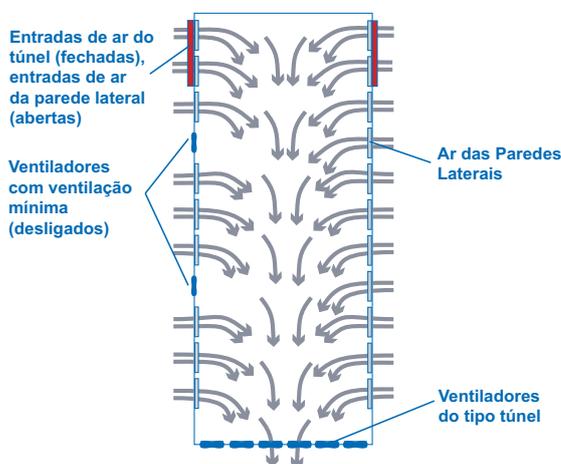
Na maioria dos climas em todo o mundo, os aviários devem ter 3 sistemas de ventilação. Estes são:

### VENTILAÇÃO MÍNIMA



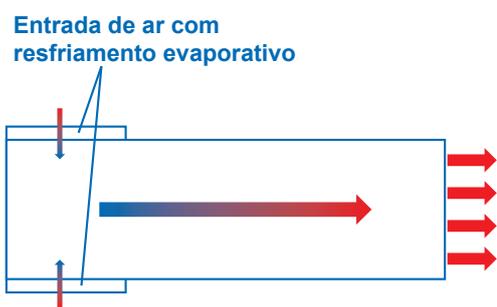
- ✓ mais comumente usado durante o aquecimento (pintinhos) e os períodos de clima frio, ou sempre que a temperatura do aviário estiver abaixo do ponto de ajuste
- ✓ processo orientado por ciclos de tempo (temporizadores)
- ✓ entradas de ar distribuídas uniformemente
- ✓ as entradas de ar operam de acordo com a "pressão negativa"
- ✓ traz ar fresco do exterior do aviário
- ✓ o ar frio que entra é direcionado até o topo do telhado
- ✓ usado para remover o excesso de umidade a fim de controlar a UR
- ✓ faz a exaustão de gases internos
- ✓ necessidade de calor bem distribuído
- ✓ movimento do ar ao nível das aves muito baixo

### VENTILAÇÃO DE TRANSIÇÃO



- ✓ usada quando a temperatura no aviário se eleva acima da temperatura do ponto de ajuste quando está demasiado frio ou quando as aves são muito jovens para receber a ventilação do tipo túnel
- ✓ processo orientado por temperatura
- ✓ a principal função é remover o excesso de calor
- ✓ introduz um grande volume de ar fresco de fora
- ✓ entradas de ar operadas de acordo com a pressão negativa
- ✓ ar direcionado até o topo do telhado

### VENTILAÇÃO DO TIPO TÚNEL



- ✓ usada em clima quente (ou quente com UR elevada)
- ✓ geralmente usada quando as aves são mais velhas (empenamento completo)
- ✓ a principal função é remover o excesso de calor
- ✓ usada quando a ventilação de transição não pode mais manter as aves refrescadas
- ✓ cria fluxo de ar de "alta velocidade" ao nível das aves
- ✓ cria um efeito de resfriamento pelo vento que ajuda a manter as aves refrescadas
- ✓ é importante ter uma taxa de troca de ar rápida

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Você Precisa de um Sistema de Ventilação Mínima/de Transição?

- Em muitos países, os aviários não têm entradas de ar para ventilação mínima.
- Uma vez que o aviário está em "clima quente", pensa-se que as entradas de ar laterais e a ventilação mínima (e a de transição) não são necessárias.
- No entanto, devemos lembrar que os aviários são ventilados para o bem-estar das aves.
- A qualquer hora (dia ou noite), que a temperatura externa estiver abaixo da temperatura definida do aviário (temperatura de conforto das aves), podemos considerar que o "clima frio em relação às aves" e a ventilação mínima e de transição serão benéficos para as mesmas.
- Como orientação aproximada, as entradas de ar mínimas e de transição deverão ser usadas se:
  - **Temperatura externa  $\leq$  (temperatura definida + 3°C/5,4°F)**

## Ventilação mínima

A ventilação mínima é usada quando a temperatura do aviário está no nível necessário definido ou abaixo dele (temperatura de conforto das aves). É mais comumente usada durante o aquecimento (pintinhos).

### Aviário Bem-Vedado e Isolado

- Os aviários devem ser bem fechados e vedados hermeticamente ao máximo.
- Quanto mais vedado o aviário estiver:
  - mais fácil será criar a pressão negativa.
  - mais controle você terá de onde e do modo como o ar entrará no aviário.
- Um aviário bem isolado manterá o calor no aviário em condições exteriores frias.
- Enquanto os exaustores estiverem funcionando, um teste de fumaça pode ser usado para localizar as áreas de vazamento de ar, fornecendo uma indicação visual do vazamento do ar do lado de fora do aviário.

### Capacidade de Aquecimento

- Deve haver capacidade de aquecimento suficiente no aviário para manter a temperatura definida, proporcionando ventilação adequada para que a qualidade do ar seja aceitável para as aves independentemente da temperatura externa. O calor deve ser distribuído uniformemente em todo o aviário.
- Reduzir a capacidade de aquecimento (número de aquecedores) em um aviário não reduzirá necessariamente o custo/consumo total do aquecimento:
  - ter mais capacidade de aquecimento, bem distribuída em todo o aviário, muitas vezes resultará no menor custo de aquecimento e um ambiente melhor e mais uniforme para as aves.
- Com base no sistema de controle e tipo de aquecimento, o aviário deverá ser ajustado para aquecer em determinadas áreas.
- **A ventilação não deve ser reduzida abaixo do mínimo necessário para manter a qualidade do ar (umidade, amônia, CO<sub>2</sub>, CO) a fim de reduzir o custo de aquecimento.**

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Configuração/Manejo das Entradas de Ar das Paredes Laterais

Durante a ventilação mínima, o ar deve entrar pelas entradas da parede lateral.

- As entradas de ar devem ser distribuídas uniformemente ao longo da extensão do aviário, e em ambas as paredes laterais. Isso ajuda a criar um ambiente uniforme no aviário.
- As entradas de ar devem direcionar o ar frio que entra até o topo do teto. Isso é importante porque:
  - mantém o ar frio entrante longe das aves.
  - o ar frio que entra deve misturar-se com o ar quente interno do aviário, que em um aviário bem isolado e vedado se acumula no topo do teto.
  - além disso, para uma determinada pressão, o arremesso (a distância que o ar se move para dentro do aviário) do ar para dentro do aviário será maior quanto mais a entrada de ar estiver aberta.
  - o fluxo do ar que entra ajuda a trazer o ar quente para baixo, ao nível das aves.
  - a ventilação mínima ajuda a misturar o ar no aviário e a quebrar qualquer estratificação térmica e na qualidade do ar.

Durante a ventilação mínima, as entradas de ar devem operar de acordo com a pressão negativa (diferencial de pressão). A pressão negativa operacional ideal para um aviário específico variará e dependerá:

- da largura do aviário (distância que o ar precisa percorrer para chegar ao topo do teto)
- do ângulo e forma do teto interno
- do tipo de entrada de ar
- do tamanho da entrada de ar

Para uma determinada forma de teto, a exigência da pressão será menor para um teto liso em comparação com um teto com vigas/treliças expostas.

Além disso, para uma determinada pressão, o arremesso (a distância que o ar se move para dentro do aviário) do ar para dentro do aviário será maior quanto mais a entrada de ar estiver aberta.

Um guia útil para estimar a pressão operacional para um determinado aviário é que, para cada aumento na pressão negativa de 3 - 4 Pa, o ar será arremessado cerca de 1 m (3,3 pés) mais adiante no interior do aviário.

- *Por exemplo, para um aviário com 14 m de largura, a pressão operacional deverá ser  $(14/2)*3-4 = 21-28 Pa$*

O manejo da entrada de ar é uma parte crucial da ventilação mínima. Geralmente, nem todas as entradas de ar deverão ser abertas durante a ventilação mínima, e as entradas que estão abertas deverão ser abertas de maneira uniforme para garantir o fluxo e a distribuição de ar uniformes.

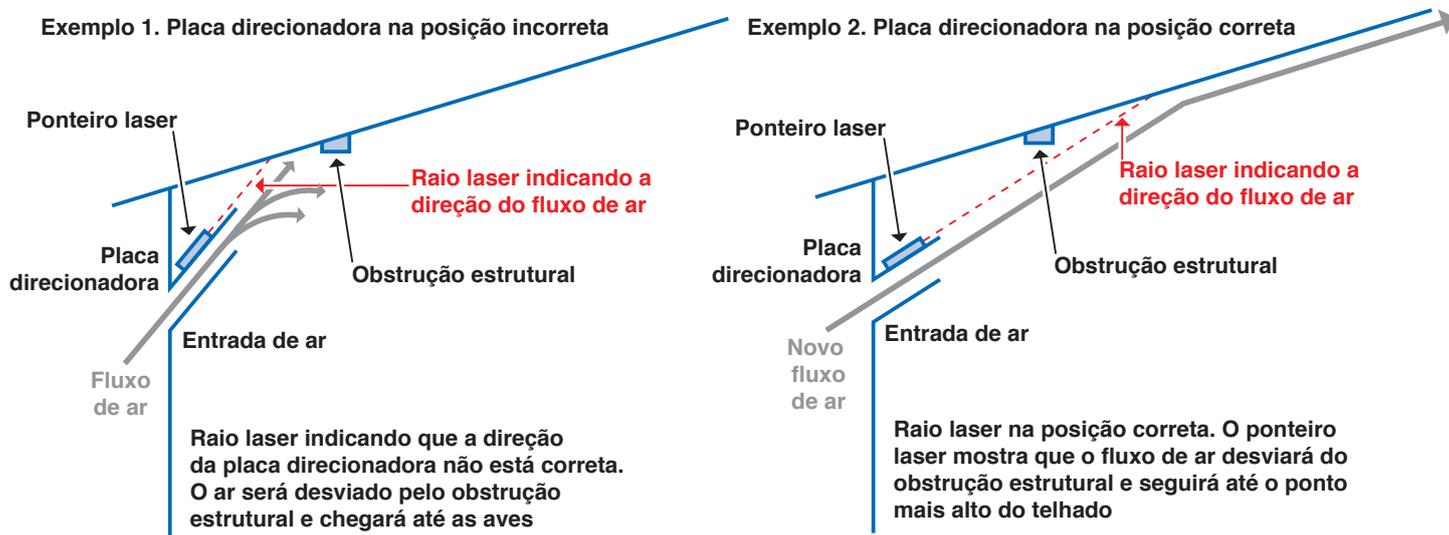
# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

A abertura mínima recomendada da entrada de ar é de aproximadamente 5cm (mas não menos que 3 cm).

- Para uma determinada pressão, o fluxo de ar variará de acordo com o quanto a entrada estiver aberta.
- Se as entradas de ar não estiverem abertas o suficiente, o ar que entra só percorrerá uma curta distância antes de chegar até as aves, independentemente da pressão do aviário.
- Se as entradas de ar estiverem muito abertas ou muitas delas estiverem abertas, a pressão negativa no aviário será reduzida (a diferença entre a pressão interna e a externa será menor) e a velocidade em que o ar entrará no aviário será muito baixa, chegando diretamente até as aves.
- Ter menos entradas de ar abertas e com a abertura "correta" (no mínimo de 3-5 cm/1-2") é melhor do que ter todas as entradas de ar não suficientemente abertas.

É importante ter a configuração correta da placa direcionadora do ar (acima da entrada).

- Se o aviário tiver um teto liso, a orientação geral é ajustar a placa direcionadora do ar de modo que o ar entre em contato com a superfície do teto  $\pm 0,5$  m a 1 m (1,6 a 3,3 pés) distante da parede lateral.
- Para tetos que tenham obstruções que cruzam a direção do fluxo de ar, a placa da direção do ar deve ser ajustada para conduzir o ar que entra abaixo da(s) obstrução(s).
- Usar um ponteiro laser fixado contra a placa de direção do ar pode ajudar a estabelecer o ângulo da placa.



- **O manejo das entradas de ar envolve a melhor combinação de:**
  - **tamanho mínimo da abertura das entradas**
  - **pressão negativa no aviário**
  - **regulagem da placa direcionadora do ar.**

**Se algum dos 3 fatores acima estiver incorreto, o fluxo de ar será comprometido.**

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

O fluxo do ar da entrada e a pressão operacional devem ser testados, verificados e confirmados através de um teste de fumaça ou do método com fita magnética.

- O ar deve fluir para o centro do aviário (topo do telhado) antes de desacelerar e descer em direção ao chão.
- Ao usar um teste de fumaça:



A fumaça subirá até o topo do teto antes de circular de volta até o chão.

## Nenhuma Ação é Necessária

As entradas de ar se abrem corretamente, o ar frio não chegará até as aves.



A fumaça segue ao longo da linha do telhado e para baixo, do lado oposto do aviário.

## Ação necessária

A pressão do aviário está muito elevada e a abertura da entrada de ar incorreta. Ajuste a pressão e/ou tamanho da abertura da entrada de ar e verifique novamente o fluxo de ar.



A fumaça cai diretamente no chão.

## Ação necessária

A pressão do aviário está muito baixa. As entradas podem estar abertas demais, pode-se ter mais entradas de ar do que o ideal e/ou o ponto definido da pressão pode estar muito baixo. Ajuste e verifique novamente o fluxo de ar.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

- Se usar o método com fita magnética:
  - Escolha uma entrada da ventilação mínima, de preferência, próximo da entrada do aviário.
  - Pendure tiras de fita magnética ou de plástico leve (aproximadamente 15 cm de comprimento) a cada 1-1,5 m na frente da entrada escolhida, até o topo do teto.
  - Se o movimento do ar estiver correto, cada tira deverá se mover. A tira mais próxima da entrada de ar deverá se mover mais com o movimento, diminuindo quando estiver mais próxima do topo do telhado (ou no meio do aviário).
  - Essas tiras podem permanecer no lugar durante todo o ciclo de produção, para fornecer uma verificação visual rápida.

**A regulagem/calibração/verificação das entradas deverá ser feita quando o aviário estiver na temperatura operacional definida e a temperatura externa for mínima (em outras palavras, em condições menos favoráveis).**

## **Orientação para Ajuste das Entradas**

Como você determina quantas entradas devem ser usadas para a ventilação mínima? Algumas pessoas tentam determinar isso com base na capacidade do exaustor. Infelizmente, porém, esse método pode ser bastante impreciso porque você não sabe quanto vazamento há no aviário, que também é uma forma da área de entrada.

Supondo-se que o seu aviário tenha entradas laterais suficientes para a ventilação de transição, segue um método prático para determinar a regulagem:

- Ajuste as entradas de forma que apenas a segunda esteja aberta de cada lado do aviário (ou seja, uma configuração de "uma aberta, outra fechada").
- Dependendo do tipo de entrada, isso pode ser ajustado através dos ganchos na porta da entrada ou através de uma trava na entrada que permita trancá-la.
- Ajuste cada lado para que as entradas diretamente em frente umas das outras não se abram para a ventilação mínima.
- Use o guincho automático no modo manual para abrir essas entradas em 3-5 cm.
- Certifique-se de que as placas direcionadoras do ar estejam ajustadas de forma precisa.
- Ligue os exaustores da ventilação mínima.
- Utilize um teste de fumaça ou o método com fita magnética para verificar se o fluxo de ar atinge o topo do telhado.
- Ajuste a placa direcionadora do ar, a abertura da entrada e a pressão para obter o fluxo de ar desejado.
- Se, ao tentar aumentar a pressão do aviário para obter o fluxo de ar desejado, você achar que as entradas estão abertas com menos de 3 cm, isso pode ser uma indicação de que você precisará alterar a configuração da entrada para "uma aberta e duas fechadas".
- A redução do número de entradas em uso ajudará a aumentar a pressão do aviário e permitirá que a abertura seja maior nas entradas que já estiverem abertas.
- Faça o teste de fumaça/fita magnética novamente.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Outros Tipos de Entrada

As explicações acima sobre a configuração e manejo das entradas referem-se às laterais. No entanto, os princípios básicos serão aplicados à maioria dos tipos de entrada ao serem utilizadas durante a ventilação mínima.

- O ar quente subirá e se acumulará sempre na parte mais elevada de um telhado bem vedado e bem isolado.
- Utilize as entradas para direcionar o ar frio que entra para o ar quente, permitindo que ele se misture e aqueça.
- A velocidade do ar que sai pela entrada deve possibilitar a boa mistura do ar frio com o ar quente no aviário.
- Se o ar frio entrar com velocidade lenta (baixa pressão negativa), não ocorrerá turbulência, e o ar frio não se misturará com o ar quente.
- Mantenha o ar frio que entra distante das aves pelo maior tempo possível, para dar-lhe o tempo necessário para se misturar e aquecer.
- Os três mesmos critérios serão aplicados à maioria dos tipos de entrada para determinar o fluxo de ar e a distância do percurso:
  - abertura mínima da entrada (3-5 cm/1-2")
  - pressão negativa
  - placa direcionadora do ar (dependendo do tipo de entrada)
- O equilíbrio correto dos 3 fatores acima é necessário para a obtenção do fluxo de ar desejado.
- Se as entradas de ar no telhado forem utilizadas onde o ar flui a partir da área do meio do aviário até as paredes laterais, tenha cuidado para que o ar não alcance a parede lateral enquanto ainda estiver frio e depois flua pela parede e chegue até as aves.
  - Para regular isso, ajuste o tamanho da abertura da entrada e/ou a pressão negativa.
  - Preferencialmente, as entradas de ar no telhado não devem estar muito próximas das paredes laterais, para evitar esse problema.

## Temporizador de Ciclo da Ventilação Mínima

- Os exaustores de ventilação mínima operam com um temporizador de ciclo (Ligar/Desligar).
- Entre as vantagens estão:
  - Um exaustor mais potente pode ser operado por um curto período de tempo e, em seguida, ser desligado
  - os exaustores mais potentes possibilitam criar a pressão negativa necessária com uma abertura mínima e aceitável na entrada.
  - Os aspectos mencionados acima permitem o fluxo de ar desejado.
- A duração do ciclo comumente usada (**Ligar + Desligar**) é de 5 minutos (300 segundos).
- Diferentes durações do ciclo podem ser usadas com aves de diferentes idades, desde que:
  - as aves estão confortáveis.
  - a qualidade do ar no aviário é constante e aceitável.
- Especialmente durante a fase inicial de criação e enquanto as aves ainda são jovens, certifique-se de que o tempo mínimo **Ligado** seja suficiente para que o ar atinja o topo do teto, para depois chegar até o chão, garantindo que o ar frio que entra não chegue diretamente nas aves.
- Em um aviário com 15 m de largura, este "tempo mínimo Ligado" pode estar na faixa de 30-45 segundos.
- Essa configuração pode ser verificada através de um teste de fumaça ou do método com fita magnética.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Taxa de ventilação mínima

- Existem programas de ventilação mínima que se baseiam em vários fatores, como o peso corporal das aves, dióxido de carbono, amônia e UR.
- **Qualquer programa de ventilação mínima deve ser considerado apenas como uma forma de orientação.**
- Na maioria das vezes, a ventilação mínima destina-se a controlar a UR, não a fornecer ar fresco às aves. **O aumento da UR no aviário é muitas vezes o primeiro sinal da sub-ventilação.**
- O bom manejo do temporizador do ciclo (duração do tempo de operação dos exaustores) é importante para garantir que o ar úmido seja removido do aviário de forma eficiente.
- Inspeccione a taxa de ventilação mínima no interior do aviário pelo menos uma vez ao dia.
- Tente fazer uma avaliação da qualidade do ar no primeiro minuto em que entrar no aviário.
- O uso de sensores (por exemplo, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) pode ajudar nessa avaliação.

## Temperatura de ajuste

- **O perfil da temperatura de ajuste deve ser usado apenas como forma de orientação.**
- Se necessário, o ponto de ajuste deve ser corrigido a qualquer momento quando as aves apresentarem sinais de desconforto (calor ou frio), quando a temperatura do aviário já estiver na temperatura ajustada.
- Como discutido anteriormente, a UR desempenha papel importante na temperatura adequada das aves.
- Quanto mais elevada a UR do aviário, mais calor as aves sentirão.
- Nessas condições, a temperatura de ajuste talvez precise ser ligeiramente reduzida para dar conta da UR mais elevada.
- **Importante: Se a UR estiver elevada em razão de baixa ventilação, a principal prioridade é aumentar a taxa de ventilação mínima para melhorar a qualidade do ar e "minimizar" a UR.**

## Avaliação da Ventilação Mínima

O que procurar ao entrar no aviário durante a ventilação mínima

- O comportamento das aves e a qualidade do ar são os melhores indicadores da qualidade do manejo da ventilação mínima.
- Ao visitar o aviário, certifique-se de que ninguém tenha estado nele nos últimos 20-30 minutos.
- Se houver uma janela de visualização na sala de serviço, use-a para observar o máximo possível o comportamento e a distribuição das aves antes de entrar no aviário.
- Entre no aviário em silêncio.
- Avalie a atividade ao longo das linhas do comedouro e do bebedouro
- Como está a "qualidade do ar"? Tente formar uma opinião sobre isso nos primeiros 60 segundos em que estiver no interior do aviário e antes de se habituar às condições.
- Os seguintes sinais sugerem a necessidade de aumentar a taxa de ventilação mínima:
  - UR elevada
  - ar "abafado"
  - níveis de amônia elevados
  - gotas de água (condensação) nas linhas de água
  - "transpiração" (condensação) nas paredes e/ou no teto
  - cama úmida.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

- Os seguintes sinais sugerem que a taxa de ventilação mínima pode estar muito elevada e que pode ser reduzida:
  - a qualidade do ar está tão boa quanto a externa, embora mais alta (lembre-se que você está visitando um aviário e, portanto, a sensação deve ser essa)
  - cama muito seca
  - ambiente empoeirado no aviário
  - não foi possível manter a temperatura definida no aviário durante a noite
- Observe as aves em silêncio
  - Elas estão distribuídas adequadamente?
  - Há áreas abertas sem aves?
  - Se houver, pode ser devido a:
    - i. vazamento de ar frio
    - ii. entrada(s) ajustada(s) incorretamente
    - iii. o aquecimento não está funcionando.
- Como está a atividade das aves nos comedouros e bebedouros?
- Quando o aviário está na temperatura definida, as aves se juntam, mostrando sinais de frio?
  - Se for o caso, pode ser devido a:
    - i. a leitura do sensor do controlador está incorreta (sem calibração)
    - ii. a temperatura definida está muito baixa.
  - Aumente a temperatura definida em 0,5 - 1°C (1-2 °F).
  - Se estiver no período inicial de criação, verifique a temperatura da cama.
  - Reavalie o conforto das aves após 20-30 minutos.
- Quando o aviário está na temperatura definida, as aves mostram sinais de muito calor?
  - Se for o caso, pode ser devido a:
    - i. a leitura do sensor do controlador está incorreta (sem calibração)
    - ii. a temperatura definida está muito elevada
    - iii. A UR está elevada, fazendo as aves sentirem que está mais quente do que mostrado no termômetro.
- Antes de ajustar a temperatura definida para compensar a UR mais elevada, verifique se a UR está elevada em razão de baixa ventilação no interior do aviário.
  - A qualidade do ar é aceitável?
  - Se não for, ajuste primeiramente o temporizador do ciclo para melhorar a qualidade do ar.
  - Pode levar várias horas para melhorar.
  - Se/quando a qualidade do ar for aceitável, ajuste a temperatura definida com base na UR elevada, caso as aves ainda apresentem sinais de calor
  - Diminua a temperatura definida em 0,5°C - 1°C.
  - Reavalie o conforto das aves após 20-30 minutos.
- Caminhe lentamente por ambos os lados do aviário, à meia distância da parede e do centro.
  - Você sente algum ar frio, possivelmente indicando que as entradas não estejam corretamente ajustadas?
- Durante toda a vida do lote, faça anotações sobre as mudanças aplicadas à ventilação mínima.
- Use as anotações para atualizar as configurações do controlador e o programa de ventilação mínima.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Ventilação de transição

- A ventilação de transição começa quando a temperatura do aviário aumenta acima da temperatura definida (ou em 1-2°C/ 2-4 °F acima, dependendo da idade das aves) e quando está muito frio ou as aves são muito jovens para a ventilação do tipo túnel.
- A ênfase da ventilação muda de fornecimento de calor e ar fresco mínimo para a remoção do calor do aviário durante a ventilação de transição.
  - Grandes volumes de ar fresco são trazidos de fora.
  - Os exaustores funcionam ininterruptamente.
  - Os aquecedores deveriam estar **Desligados**.
- Durante a ventilação de transição (como no caso da ventilação mínima), as entradas operam de acordo com a pressão negativa.
- O ar que entra deve ser direcionado para cima e para longe das aves.
- Todo o ar entra no aviário através das entradas uniformemente distribuídas da parede lateral para fornecer o fluxo e a distribuição uniformes ao longo da extensão do aviário.
- O número de entradas da parede lateral em uso é maior em comparação com a ventilação mínima, permitindo que um volume maior de ar chegue ao aviário.
- Na ventilação de transição completa, todos os exaustores da parede lateral ou da chaminé no teto estarão funcionando, assim como uma grande proporção da capacidade do exaustor de túnel.
- Durante a ventilação de transição, a entrada do túnel, se instalada, deve permanecer fechada.
- Pouca atenção deve ser dada às leituras do termômetro e sensor durante a ventilação de transição; **use o comportamento das aves para determinar a condição correta**.
- A pressão operacional e o fluxo de ar corretos para o aviário devem ser verificados, testados e confirmados (por exemplo, através de um teste de fumaça).
- Para utilizar ao máximo e da melhor forma possível a ventilação de transição, é importante que o aviário tenha sido projetado corretamente e que haja entradas suficientes na parede lateral.

## Avaliação da Ventilação de Transição

*O que procurar ao entrar no aviário durante a ventilação de transição*

- O conforto visível e o comportamento das aves são o melhor indicador do bom funcionamento do sistema de ventilação de transição.
- Ao visitar o aviário, certifique-se de que ninguém tenha estado nele nos últimos 20-30 minutos.
- Se houver uma janela de visualização na sala de serviço, use-a para observar o máximo possível o comportamento e a distribuição das aves antes de entrar no aviário.
- Entre no aviário em silêncio.
- Observe as aves em silêncio.
- Elas estão distribuídas uniformemente?
- Elas estão se comportando da forma desejada?
- Como está a atividade dos frangos de corte nos comedouros e bebedouros?
- Durante longos períodos de ventilação de transição, é inevitável que haja algum movimento do ar ao nível das aves.
- Esse movimento do ar ao nível das aves fará com que elas sintam o efeito do resfriamento pelo vento.
- Durante a ventilação de transição, preste pouca atenção nas leituras do termômetro e do sensor.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

- Se as aves estiverem sentadas, amontoadas e apresentando sinais de frio, independentemente da leitura do termômetro, elas estarão provavelmente com frio e/ou desconfortáveis.
- Tente melhorar o nível de conforto das aves, desligando um dos exaustores.
- Isso reduzirá o movimento do ar sobre elas, permitindo que a temperatura do ar aumente ligeiramente e, com sorte, a combinação dessas mudanças fará com que sintam-se mais confortáveis.
- Reavalie a mudança e o comportamento das aves após 20-30 minutos.
- Se as aves apresentarem sinais de pouco ou muito calor, tente melhorar o nível de conforto delas ligando outro exaustor.
- Isso aumentará ligeiramente o movimento/turbulência do ar sobre elas, a temperatura do ar poderá diminuir um pouco e a combinação dessas mudanças fará com que sintam-se mais confortáveis.
- Reavalie a mudança e o comportamento das aves após 20-30 minutos.
- Os aquecedores nunca devem estar em funcionamento durante a ventilação de transição.
- Se estiver usando a ventilação de transição máxima e as aves ainda apresentarem sinais de calor, será hora de utilizar a ventilação do tipo túnel.
- Em todo plantel, faça anotações sobre as mudanças da ventilação de transição aplicadas.
- Use as anotações para atualizar as configurações da ventilação de transição no controlador.

## Ventilação do tipo túnel

- A ventilação do tipo túnel só deve começar quando tiver certeza que a ventilação de transição não pode mais manter as aves confortáveis.
- Utilize a ventilação de transição máxima antes de mudar para a ventilação do tipo túnel.
- A principal função da ventilação do tipo túnel é remover o excesso de calor.
- Durante a ventilação do tipo túnel, o ar da ventilação é extraído ao longo da extensão do aviário, criando um fluxo de ar diretamente sobre as aves.
- Esse fluxo de ar cria o efeito de resfriamento pelo vento sobre as aves.
- O efeito de resfriamento pelo vento altera a temperatura que as aves realmente sentem (temperatura efetiva).
- O efeito de resfriamento pelo vento é possivelmente o aspecto mais importante que merece atenção durante a ventilação do tipo túnel.
- A temperatura efetiva sentida pelas aves durante a ventilação do tipo túnel é afetada por:
  - velocidade do ar
  - temperatura do ar
  - UR
  - idade das aves
  - densidade populacional
- Como a temperatura sentida pelas aves será diferente da temperatura exibida no termômetro, **é importante controlar a ventilação do tipo túnel para o conforto e a atividade visual das aves, e NÃO a temperatura do termômetro.**

# *Princípios Básicos do Manejo de Ventilação*

- Para uma determinada velocidade do ar, o efeito de resfriamento pelo vento é maior nas aves mais jovens do que nas mais velhas.
- O número de exaustores utilizados a qualquer momento durante a ventilação do tipo túnel deve se basear exclusivamente no conforto das aves.
- O conforto das aves deve ser avaliado ao longo de toda a extensão do aviário.
- Durante a ventilação do tipo túnel, não é incomum encontrar 10-20% das aves "levemente ofegantes" (ou seja, com os bicos abertos, mas sem a capacidade de agitar as gargantas rapidamente).
- É importante que o sistema de ventilação do tipo túnel tenha sido projetado corretamente .
- A velocidade máxima do ar de projeto será determinada de acordo com fatores como:
  - clima ambiente (temperatura e UR)
  - número de aves a serem alojadas
  - peso máximo das aves
  - densidade populacional
- Meça e verifique a velocidade do ar regularmente (de preferência, semanalmente), ou se ocorrerem problemas relacionados à ventilação.
- Preferencialmente, durante a ventilação máxima do tipo túnel, a diferença de temperatura ao longo da extensão do aviário não deve exceder 3°C.
- Se a diferença de temperatura for maior, pode ser devido a:
  - aviário com cortinas laterais que não fecham corretamente.
  - as entradas da ventilação mínima/de transição não fecham e/ou vedam corretamente.
  - outro vazamento de ar (pelo teto)
  - isolamento insuficiente entre o telhado e/ou a parede/cortina.
  - capacidade insuficiente dos exaustores.
- A manutenção dos exaustores e do painel evaporativo é parte essencial de uma ventilação do tipo túnel bem sucedida.
- Em aviários com ventilação do tipo túnel, instalar cercas de contenção para os plantéis de frangos de corte impedirá que as aves migrem para a extremidade mais fresca do aviário (extremidade final do painel evaporativo). Isso ajuda muito a manter a distribuição uniforme das aves e do calor em condições quentes.
- Instale cercas aproximadamente a cada 40 m.
- Se for utilizado o sistema de criação inicial em pinteiras (aquecimento em área parcial do aviário), cercas de migração deverão ser instaladas quando as aves tiverem acesso a todo o aviário e antes de a ventilação do tipo túnel ser utilizada pela primeira vez.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Resfriamento evaporativo

### Como o resfriamento evaporativo funciona?

- Os painéis evaporativos e o sistema de refrigeração por aspersão utilizam o resfriamento evaporativo.
- Durante o resfriamento evaporativo, o ar quente entra em contato com a água.
- O ar quente libera energia (calor) para a água.
- Como o ar libera energia, ele se torna mais fresco.
- A água usa a energia fornecida pelo ar, mudando a fase de líquido para vapor (evaporação).
- A eficiência do possível resfriamento depende em grande parte da quantidade real de umidade presente no ar (UR do ar existente).
- Quanto menos umidade houver no ar (baixa UR), mais umidade poderá ser absorvida/evaporada pelo ar e, assim, a água removerá mais calor do ar e haverá maior redução da temperatura.
- O resfriamento evaporativo aumenta a UR do ar.
- Observe que a quantidade real de resfriamento dependerá da temperatura externa e da UR, do tipo de sistema de refrigeração (painéis ou aspersão) e da eficiência desse sistema.
- Se essas informações forem conhecidas, a quantidade de resfriamento e o nível resultante de UR podem ser previstos através de um gráfico psicrométrico.

Temperatura ambiente da área externa	Percentual de umidade relativa						
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
20°C	12,0	13,0	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
25°C	16,0	17,0	18,5	20,0	21,0	22,0	23,0
30°C	19,5	21,0	22,5	24,0	25,0	26,5	28,0
35°C	23,0	25,0	26,5	28,5	30,0	31,5	32,5
40°C	26,5	29,0	31,0	32,5	34,5	36,0	-
45°C	29,0	32,5	35,0	-	-	-	-

A tabela acima mostra a temperatura aproximada e mais baixa do ar no aviário, que é medida do lado do painel evaporativo, levando em conta a temperatura externa e a % de UR. Os valores se baseiam na eficiência do resfriamento de aproximadamente 75%, que é a média para uma painel evaporativo de 15 cm de espessura.

- A temperatura da água não tem efeito na quantidade de resfriamento evaporativo que ocorre.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Utilização de resfriamento evaporativo

- Preferencialmente, à medida que a temperatura do aviário aumenta, mais exaustores do tipo túnel devem ser utilizados para manter as aves confortáveis por meio do resfriamento pelo vento.
- Quando todos os exaustores estiverem funcionando e as aves ainda apresentarem sinais de muito calor, estará na hora de introduzir o resfriamento evaporativo.
- Vantagens de esperar até que todos os exaustores do tipo túnel estejam funcionando (principalmente em relação às aves mais velhas) antes de usar o resfriamento:
  - as condições do aviário são mais uniformes ao longo da extensão do aviário.
  - a UR do aviário será a mais baixa (independentemente de qual seja esse valor).
  - a temperatura externa será alguns graus mais elevada, o que significa que a UR estará mais baixa e, assim, o resfriamento será mais eficiente.
- Preferencialmente, o sistema de resfriamento deve manter a temperatura interna do aviário na mesma temperatura (em  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) em que o resfriamento foi ativado.
- Esta teria sido a temperatura em que todos os ventiladores funcionavam e as aves se sentiam confortáveis, ou apenas começaram a apresentar sinais de calor.
- Portanto, o sistema de resfriamento reduzirá a temperatura do ar em relação à temperatura externa; a sua finalidade é manter o aviário na temperatura de quando foi ativado.
- Se o sistema de resfriamento reduzir muito a temperatura do aviário:
  - a bomba de resfriamento desligará
  - se estiver utilizando painéis evaporativos, eles já estarão úmidos e a temperatura do aviário continuará a diminuir
  - os ventiladores desligarão
  - a velocidade do ar diminuirá
  - as condições (temperatura e UR) não serão uniformes ao longo da extensão do aviário
  - quando os painéis eventualmente secarem, a temperatura do aviário voltará a aumentar, e o ciclo recomeçará
  - dependendo da UR ambiente, essas configurações podem resultar em temperatura flutuante em até  $6-8^{\circ}\text{C}$  a cada  $\pm 15$  minutos.
  - isso não é bom para o conforto das aves.

### **Nota:** As notas acima são mais relevantes para os painéis evaporativos.

- Para auxiliar no bom controle de temperatura durante o resfriamento, as bombas de resfriamento devem ser controladas pelo controlador de ventilação e devem funcionar preferencialmente com um temporizador de ciclo.
- Com os painéis evaporativos, o tempo de funcionamento inicial das bombas de resfriamento (conforme configurado no controlador) não deve umedecer mais de  $\pm 10\%$  a área da superfície do painel.
- Se o funcionamento inicial da bomba umedecer muito o painel evaporativo, a temperatura do aviário poderá diminuir mais do que necessário, causando flutuações na temperatura do aviário.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Manejo do Resfriamento e UR

- As aves perdem calor diretamente através do ar ao seu redor (perda de calor sensível) ou da ofegação (perda de calor latente).
- Quando a temperatura do aviário aumenta, a quantidade de calor que as aves podem perder com a perda de calor sensível diminuirá.
- Enquanto a temperatura do aviário aumenta e a perda de calor sensível diminui além de um determinado nível, a perda de calor latente começa a ocorrer, o que é evidente quando as aves começam a ofegar.
- Ao ofegarem, as aves perdem o calor através da evaporação da umidade no seu sistema respiratório.
- Quanto mais rapidamente as aves ofegarem, mais calor elas tentarão liberar através desse método, pois a perda de calor no ar será reduzida.
- A eficiência do resfriamento evaporativo e, portanto, a quantidade de calor que uma ave pode perder ao ofegar, é influenciada pela UR do ar.
- Quando a UR estiver elevada, a eficiência da evaporação será baixa.
- Sendo assim, se a UR do ar no aviário estiver elevada, será mais difícil para as aves perderem calor através da ofegação; esse é o principal método de liberação de calor.
- O uso de painéis evaporativos aumenta a UR do ar no aviário.
- Por esse motivo, é importante que o uso dos painéis evaporativos seja controlado não apenas pela temperatura, mas também pela UR.
- As marcas mais conhecidas dos sistemas de controle podem gerenciar isso automaticamente.
- O nível de UR em que o resfriamento deve ser desligado depende do design do aviário e da velocidade máxima do ar.
- Pesquisas sugerem que quanto maior for a velocidade do ar, mais UR as aves poderão tolerar.
- Como orientação geral, quando o aviário atingir 80-85% de UR, a bomba de resfriamento deverá ser desligada. Essa configuração pode ser ajustada através da observação cuidadosa do comportamento das aves.
- Se a maioria das aves estiver ofegante, esse é um indicativo de que, para essas aves, a UR baixa é mais importante do que tentar reduzir a temperatura em 1-2°C.
- Se o resfriamento for utilizado quando a UR externa estiver acima de 80%, a temperatura do ar reduzirá no máximo 2°C, mas a UR aumentará para aproximadamente 90%.
- Isso reduzirá extremamente a habilidade das aves de liberar o calor através da ofegação.
- Ao usar a ventilação do tipo túnel e o resfriamento em clima quente, o conforto das aves é um parâmetro mais relevante do que o número que aparece no termômetro ou no painel de controle.
- Ele se baseia na combinação da temperatura do ar, da velocidade do ar e da UR.
- **Observe o comportamento das aves!**
- Sempre que a UR do aviário atingir o nível no qual o resfriamento precise ser desligado, será fundamental manter a velocidade máxima do ar em todo o aviário.
- A velocidade do ar e sua troca são a melhor (única) forma de manter as aves confortáveis.
- A qualidade da água pode afetar significativamente a funcionalidade e durabilidade do painel evaporativo.
- Analise a qualidade da água e implemente tratamentos para melhorar sua qualidade, se necessário.
- Siga as recomendações do fabricante para realizar a manutenção dos painéis.
- **Lembre-se: As aves se beneficiam mais da velocidade do ar e da sua troca do que do resfriamento evaporativo.**

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Linhas de aspersores

- Linhas de aspersores devem ser colocadas próximas das entradas de ar, para maximizar a velocidade da evaporação, e linhas adicionais devem ser colocadas em todo o aviário.
- O número e o layout dos bicos de nebulização, bem como a quantidade total de água introduzida, devem se basear no ambiente local (temperatura e UR), estar de acordo com as recomendações do fabricante e alinhados com a capacidade máxima do túnel e/ou no ventilador da parede lateral, dependendo do tipo de sistema de ventilação existente no local.
- As linhas de aspersão não devem estar localizadas menos de 2,2 m acima da cama.
- O sistema de aspersão deve funcionar com um temporizador de ciclo e ser manejado de modo a proporcionar uma temperatura consistente e uniforme no aviário.

Existem 3 categorias de níveis de pressão nos sistemas de aspersão:

- Baixa pressão, 7-14 bars; tamanho das gotículas, até 30 microns
- Alta pressão, 28-41 bars; tamanho das gotículas, 10-15 microns
- Ultra-alta pressão (névoa), 48-69 bars; tamanho das gotículas, 5 microns
- Um sistema de baixa pressão cria tamanhos maiores de gotículas e fornece a menor quantidade de resfriamento. Devido ao tamanho grande da gotícula, há maior possibilidade de as gotículas não evaporarem, gerando umidade na cama. Sistemas de resfriamento de baixa pressão só devem ser utilizados em climas muito secos.
- Bicos nebulizadores mal conservados comprometerão a qualidade da cama.
- Consulte as recomendações do fabricante sobre como manter e limpar as bombas, tubos e bicos.

## Avaliação da Ventilação do Tipo Túnel

- O comportamento das aves é o melhor indicador de como seu sistema de ventilação do tipo túnel está sendo manejado.
- Ao visitar o aviário, certifique-se de que ninguém tenha estado nele nos últimos 20-30 minutos.
- Se houver uma janela de visualização na sala de serviço, use-a para observar o máximo possível o comportamento e a distribuição das aves antes de entrar no aviário.
- Entre no aviário em silêncio.
- Observe as aves em silêncio.
- Nos aviários de frangos de corte, observe a atividade das aves ao longo das linhas dos comedouros e bebedouros.
- Se 50-60% dos exaustores do túnel estiverem funcionando e as aves apresentarem sinais de frio (se sentando, se amontoando), você deve, na medida do possível, continuar a utilizar a ventilação de transição.
- Antes de o painel evaporativo ser utilizado, se as aves estiverem se sentando, se amontoando, apresentando sinais de frio, apesar da temperatura do termômetro, elas estarão provavelmente com frio.
- Desligue um exaustor e reavalie o comportamento das aves 20-30 minutos mais tarde.
- Antes de o resfriamento ser utilizado, se as aves apresentarem sinais de muito calor, ligue outro exaustor do tipo túnel para aumentar a velocidade do ar.
- Reavalie o comportamento das aves 20-30 minutos mais tarde.
- Se todos os exaustores do túnel estiverem funcionando e mais de  $\pm 20\%$  das aves estiverem ofegando, o sistema de resfriamento deverá ser introduzido.
- Se todos os exaustores do túnel e o sistema de resfriamento estiverem funcionando e as aves apresentarem sinais de muito frio, aumente a temperatura de ajuste de resfriamento em  $0,5-1^{\circ}\text{C}$  ( $1-2^{\circ}\text{F}$ ) e reavalie o comportamento das aves 20-30 minutos mais tarde.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

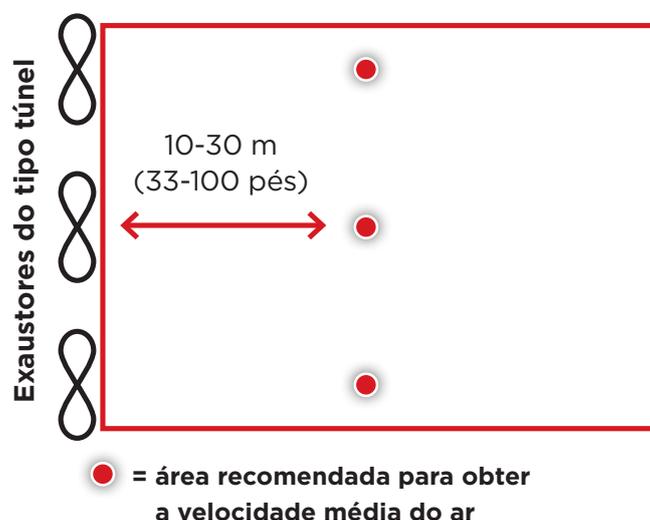
- Se todos os exaustores do túnel e o sistema de resfriamento estiverem funcionando e as aves apresentarem sinais de muito calor, diminua a temperatura de ajuste de resfriamento em 0,5-1°C e reavalie o comportamento das aves 20-30 minutos mais tarde.
- Em alguns casos, devido ao clima do ambiente, talvez não seja possível resfriar o ar o suficiente para manter as aves confortáveis. Da mesma forma, em alguns climas, nem mesmo a boa velocidade do ar pode ser capaz de manter as aves confortáveis.
- Em todo o plantel, faça anotações sobre as mudanças na ventilação do tipo túnel que você implementou.
- Utilize as anotações para atualizar as configurações da ventilação do tipo túnel e do sistema de resfriamento no controlador.

## Outras Medições e Acompanhamento

- Vedação do aviário (ver Ventilação Como 02; Como... Medir a Vedação do Galpão)
  - Avalie antes do alojamento do plantel ou quando houver aspectos suspeitos (por exemplo, se a pressão do aviário diminuir, a qualidade da cama piorar ou o comportamento das aves mudar)
  - Utilize um teste de fumaça (fora do aviário) para detectar a entrada de ar ou desligue as luzes e fique no escuro para ver onde as aberturas se encontram.



- Medição da capacidade do exaustor (ver Ventilação Como 03; Como... Medir a Capacidade do Exaustor)
  - Meça as rotações por minuto (RPM) através de um tacômetro digital e compare-as com as especificações do fabricante
  - Consulte os dados de desempenho do fabricante (pressão x capacidade do exaustor)
- Velocidade do ar (ventilação cruzada)
  - Utilize o teste de fumaça ou o método com fita magnética para determinar se a velocidade do ar é suficiente para atingir o topo do telhado.
- Ventilação do tipo túnel (ver Ventilação Como 05; Como... medir a velocidade média do ar em um Galpão com ventilação do tipo túnel)
  - Medir em 3-4 lugares pela largura do aviário ao nível das aves
  - Medir aproximadamente 10-30 m de distância dos exaustores do tipo túnel
  - Use a **MÉDIA**



# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Pontos Chaves na Manutenção

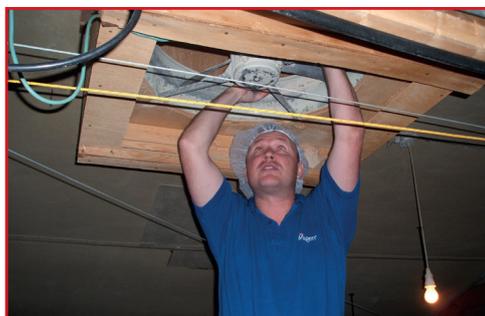
- Verifique o funcionamento do sistema;
  - verifique os sistemas de alarme; sempre deve haver um sistema de alarme independente do sistema de controle.
  - verifique o gerador de energia auxiliar.
  - verifique o funcionamento das cortinas se estiver usando galpões abertos.
  - verifique o painel elétrico e os seus componentes.
  - calibre os sensores internos e externos em todos os lotes.
  - certifique-se de que os sensores da temperatura externa nunca estejam expostos à luz solar direta.
  - verifique os sistemas do painel evaporativo e do nebulizador.
  - verifique se os exaustores estão funcionando corretamente.
  - verifique se as entradas estão calibradas para abrirem uniformemente.
  - verifique se os tubos do sensor de pressão do ar não estão bloqueados e se o tubo para a área externa não é afetado pelo vento.
  - calibre a leitura do sensor da pressão.
- Verifique a qualidade da água; uma redução na qualidade físico/química da água (por exemplo, devido à contaminação ou períodos com clima quente) terá um impacto negativo na condição do filtro onde os sistemas de resfriamento da água estão instalados.
- Limpe todos os filtros de água e substitua-os, se necessário.
- Verifique se os sensores de temperatura e de umidade para os nebulizadores estão protegidos da água. A presença de água (e/ou poeira) na superfície do sensor reduzirá sua precisão e poderá afetar o funcionamento dos sistemas de ventilação e resfriamento.
- Limpe os painéis de resfriamento evaporativo e/ou os nebulizadores. Remova as incrustações, limpe os sedimentos e substitua componentes desgastados.
- Verifique se há vazamentos de ar. Vede todas as entradas de ar falso/indesejado (dos painéis de resfriamento evaporativo, exaustores, isolamento do teto, portas e juntas das paredes).



# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

- Tenha peças de reposição disponíveis (como correias de exaustor, filtros das peças de reposição da bomba, etc.), em caso de falhas operacionais.
- Verificações completas da manutenção dos exaustores:

Área	O que procurar?	Ação
Rolamento e motores†	Rolamentos desgastados, barulho e /ou cheiro?	Verifique se os rolamentos estão devidamente lubrificados
Pás dos exaustores	Elas estão uniformes, ou danificadas/torcidas?	Substitua quaisquer lâminas que estejam danificadas
Correias dos exaustores‡	Estiramento, movimento e desgaste	Ajuste o tensor da correia ou substitua a correia‡
Roldanas	Desgastes, barulho	Lubrifique-as adequadamente e substitua-as se necessário
Persianas e grades	Facilidade de movimento, limpeza, obstrução?	Lubrifique as persianas para garantir a livre circulação e remova qualquer obstrução
Potência	Velocidade/capacidade reduzida do exaustor	Procure um electricista qualificado



Verificação dos rolamentos e motores



Correia do exaustor desgastada



Correia do exaustor solta

- Manutenção do painel evaporativo/bomba.
  - Verifique se o reservatório está coberto.
  - Esvazie o reservatório no mínimo uma vez a cada 2 semanas (mais vezes podem ser necessárias, dependendo da qualidade da água).
  - Seque completamente o painel evaporativo uma vez ao dia.
  - Mantenha os painéis sob a sombra, se possível (verifique se o fluxo de ar até o painel tem alguma obstrução).
  - Use produtos recomendados para o controle de algas.
  - Limpe os filtros semanalmente e verifique o fluxo de ar frequentemente.
  - Certifique-se de que os furos do gotejamento da tubulação de água não estejam bloqueados.
  - Siga as recomendações do fabricante sobre a manutenção dos painéis.

# Princípios Básicos do Manejo de Ventilação

## Principais Tarefas de Manejo do Lote

- Registre frequentemente os parâmetros ambientais e da qualidade do ar.

Parâmetro	Frequência
Temperatura (ar)	Mínimo duas vezes ao dia, nos primeiros 5 dias e, depois, diariamente. Os registradores eletrônicos de dados podem ser muito úteis.
Umidade	Mínimo duas vezes ao dia, nos primeiros 5 dias e, depois, diariamente. Os registradores eletrônicos de dados podem ser muito úteis.
Dióxido de carbono	Mínimo duas vezes por semana durante a fase inicial e, posteriormente, se algum problema for detectado.
Monóxido de carbono	Mínimo duas vezes por semana durante a fase inicial e, posteriormente, se algum problema for detectado
Amônia	Mínimo diariamente, através do cheiro e, posteriormente, se algum problema for detectado
Poeira	No mínimo diariamente

- Verifique a posição dos sensores. Eles devem estar:
  - na altura das aves
  - distribuídos uniformemente ao longo da extensão do aviário
  - fora da linha direta do sistema de aquecimento
  - afastados da luz solar direta –os sensores de temperatura externa devem estar afastados da luz solar direta.
- Verifique manualmente a precisão dos sensores eletrônicos, controlando os sistemas automáticos uma vez por semana.
- Remova regularmente a poeira e penas das telas e pás do exaustor, armadilhas luminosas e persianas. O acúmulo de sujeira reduzirá significativamente a eficiência da ventilação.

## Aviário aberto ou com cortinas laterais

Para mais informações sobre a ventilação em galpões abertos ou com cortinas laterais, consulte o documento: Guia de Manejo de Galpões Abertos e com Cortinas Laterais.

## Frangos de corte x Matrizes

- Em relação as matrizes, reduzir a temperatura do aviário durante e até 2 horas após a alimentação pode ajudar a dissipar o excesso de calor e reduzir a poeira – a redução exata da temperatura deve ser determinada monitorando-se o comportamento das aves.
- Tenha em mente que o fluxo de ar pode ser diferente de um aviário de matrizes para um aviário de frangos de corte devido à presença de itens adicionais, como slats e ninhos.

## Cálculos Úteis

### Ventilação mínima

Taxa de Ventilação

- Ventilação mínima [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] = número de aves x taxa de ventilação por ave [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{ave}$ ]

Temporizador de ciclo

- Tempo = (vent. mín. [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] x tempo do ciclo [s]) ÷ (capacidade total do exaustor na ventilação mínima [ $\text{m}^3/\text{h}$ ])

**Nota: tempo do ciclo = Ligado + Desligado**



*Política de privacidade: A Aviagen® coleta dados para comunicar e fornecer informações sobre nossos produtos e nossas atividades comerciais de forma eficaz. Estes dados podem incluir seu endereço de e-mail, nome, endereço comercial e número de telefone. Para ler nossa política de privacidade completa, acesse [Aviagen.com](http://Aviagen.com).*

A Aviagen e o logotipo da Aviagen são marcas registradas da Aviagen nos EUA e em outros países. Todas as outras marcas são registradas por seus respectivos proprietários. © 2019

  
Aviagen®

[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)