



Ventiladores na Produção de Aves

Paulo Giovanni de Abreu¹

Valéria Maria Nascimento Abreu²

A ventilação é um meio eficiente de controle da temperatura, dentro das instalações avícolas por aumentar as trocas térmicas por convecção. Desvios das situações ideais de conforto originam surgimento de desempenho baixo do lote, em consequência de estresse, e o uso de artifícios estruturais para manter o equilíbrio térmico entre a ave e o meio são necessários. A ventilação adequada se faz necessária também para eliminar o excesso de umidade do ambiente e da cama, proveniente da água liberada pela respiração das aves e através dos dejetos; para permitir a renovação do ar regulando o nível de oxigênio necessário às aves, eliminando gás carbônico e gases de fermentação. Esse comunicado tem por objetivo orientar os avicultores quanto à escolha dos ventiladores para se obter eficiência do sistema de ventilação.

Ventiladores

São usados para promover diferenças de pressão entre o interior e o exterior do aviário. Quando instalados estão sujeitos à corrosão e ao pó da atmosfera. Geralmente são utilizados ventiladores de hélice de

polietileno e podem ser combinados de acordo com a capacidade e número:

- um ou mais ventiladores pequenos são operados durante períodos frios e suplementados durante períodos quentes por grandes ventiladores;

- outra alternativa para modificar a taxa de ventilação é o uso de 2 velocidades.

É importante que eles sejam capazes de movimentar certa quantidade de ar ao nível das aves, entretanto a localização e o espaçamento dos ventiladores mostram ser determinantes para o bom desempenho do sistema.

Tipos de ventiladores

Existem no mercado diversos tipos de ventiladores com capacidade variada. Normalmente são classificados em termos de fluxo de ar (em cfm ou m³/h, onde 1 cfm = 1,7 m³/h) e eficiência energética (em m³/h/watt ou cfm/watt). Os mais comuns são o centrífugo e o axial (tipo hélice). Os ventiladores centrífugos são compostos de carcaça, rotor de réguas curvas, mancais, eixos, entradas e saída de ar; já os axiais, basicamente de hélices e, em alguns casos, de carcaças (Figuras 1 e 2).

¹ Eng. Agríc., D.Sc., Embrapa Suínos e Aves.

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

A diferença entre os dois tipos de ventiladores é que nos axiais o fluxo de ar ocorre paralelo ao eixo em que as hélices são montadas. Nos centrífugos, há corrente de ar em uma entrada central; essa corrente é forçada por ação centrífuga e se move pelos dutos.

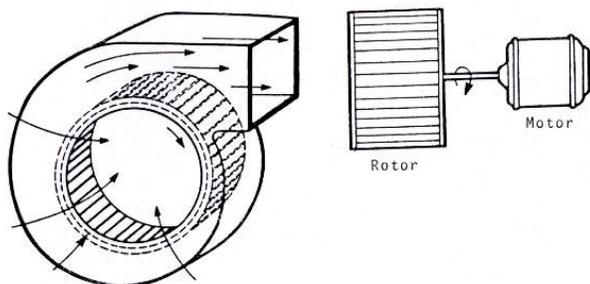


Figura 1 – Ventilador centrífugo.



Figura 2 – Ventilador axial.

É muito comum a utilização de ventiladores do tipo axial em aviários. Mais freqüente ainda, a instalação desses equipamentos sem a observação dos conceitos básicos técnicos, sendo cada vez mais necessário a complementação com maior número de equipamentos, para se tentar chegar à resultados mais satisfatórios.

Os produtores devem compreender que ao comprar um ventilador estão, na verdade, adquirindo um índice de ventilação e não, apenas, um ventilador de um tamanho ou marca particular. Ventiladores de tração direta são, normalmente, menos eficientes do que ventiladores tracionados por correia, mas por outro lado não exigem correias. A eficiência energética é importante, já que afeta o custo elétrico da operação dos ventiladores. Embora, os ventiladores com maior eficiência energética custem mais inicialmente, sua eficiência maior proporciona um retorno de valor por toda sua vida. O custo reduzido de energia de um ventilador eficiente em relação a um ineficiente pode pagar a diferença do custo inicial em 2 anos ou menos.

Para selecionar um ventilador que atenda às especificações de um determinado projeto, normalmente são utilizadas tabelas dos fabricantes, elaboradas geralmente para o padrão $1,2 \text{ kg/m}^3$ a $21,1 \text{ }^\circ\text{C}$ e ao nível do mar. A Tabela 1, serve para exemplificar esse processo de seleção. De preferência deve-se conhecer a curva de rendimento do ventilador.

Tabela 1 - Desempenho típico de ventiladores com pressão estática da ordem de 25 mmca

Rotação (rpm)	Diâmetro (cm)	Potência do motor (Hp)	Capacidade do Ventilador (m^3/min)
1725	35	1/6	39
1140	46	1/6	55
1140	60	1/4	120
794	76	1/3	163
613	90	1/3	211
695	90	1/2	252
538	105	1/2	296

Fonte: Curtis (1983).

Para a escolha do tipo de ventilador, o primeiro passo é verificar o mais econômico. Mas, em termos gerais, deve possibilitar a retirada de 300 m³/min e a renovação completa do ar deve processar-se a cada minuto. Quanto às pás, atualmente tem-se adotado os ventiladores de 3 a 6 pás com tamanho de 45 a 60 cm.

Na Tabela 2 estão representados dados de ventiladores com 61 cm de diâmetro.

Comparando o custo de operação do ventilador A com o D, verifica-se que o ventilador A tem eficiência energética maior, mesmo tendo 20% a menos de capacidade de fluxo de ar que o ventilador D. Nunca assumir que dois ventiladores de igual tamanho terão o mesmo desempenho. Ventiladores de diferentes fabricantes podem ter desempenhos diferentes. A boa qualidade dos ventiladores é essencial para propiciar bom desempenho da ventilação mecânica nos aviários. Ventiladores que são ineficientes podem aumentar o custo de produção, principalmente no gasto com energia elétrica que é maior com a utilização de um ventilador de baixo desempenho. O outro custo está associado à baixa qualidade de ar nas instalações. Ventiladores que não movimentam o ar eficientemente predispõem as aves ao estresse. O estresse pode conduzir ao aparecimento de doenças bem como ao menor desempenho animal.

Se não forem utilizados ventiladores suficientes no interior do aviário para dar uma cobertura de ar de alta velocidade na maior parte do piso, as aves se agruparão

em áreas perto dos ventiladores.

Alternando-se ventiladores direcionados horizontalmente, ou em ângulo levemente inclinado para baixo, criam-se áreas de formato oval de 12-21 m de comprimento e 6-9 m de largura, próximas ao piso, nas quais as velocidades do ar são de 1 m/s ou mais. Desse modo, na maioria dos aviários, seria necessário um grande número de ventiladores para cobrir completamente o piso com velocidades de ar elevadas.

A capacidade dos ventiladores pode variar de acordo com o estado em que se encontram e das condições em que operam.

Exemplo de dimensionamento: Ventilação túnel

Aviário com dimensões de 12 x 125 m

Altura do aviário com forro = 2,5 m

Capacidade do ventilador = 500 m³/min

Velocidade do ar = 2,5 m/s = 150 m/min

Número de ventiladores:

(12 m x 2,5 m x 150 m/min)/500 m³/min = 9 ventiladores

Considerando 10% de perda da capacidade do ventilador obtém-se:

(12 m x 2,5 m x 150 m/min)/450 m³/min = 10 ventiladores

Área necessária para entrada do ar = 12 m x 2,5 m = 30 m²

Conferindo a velocidade do ar:

(10 ventiladores x 450 m³/min.)/(12 m x 2,5m) = 150 m/min = 2,5 m/s = 9 km/h.

Tabela 2 – Características de ventiladores com 61 cm de diâmetro

Modelo	Capacidade de fluxo de ar (m ³ /min)	Consumo de energia (kW)	Eficiência energética (m ³ /min/Watt)
A	146	0,416	0,35
B	137	0,417	0,33
C	119	0,374	0,32
D	177	0,663	0,27

Fonte: Huffman (1994).

Localização

É bastante comum as dúvidas quanto à melhor posição de instalação dos ventiladores e, por desconhecimento dos princípios de ambiência, quando instalados, não conseguem atingir sua eficiência. Porém, a localização dos ventiladores é menos importante do que o projeto e localização das entradas e saídas de ar na instalação. Devem estar bem localizados para que a eficiência do sistema seja maior. Quando possível, os ventiladores devem ser posicionados no aviário, no sentido do vento dominante para que não tenham sua eficiência reduzida.

Devem estar à altura correspondente à metade do pé direito do aviário, ligeiramente direcionados para baixo, sem entretanto incidir sobre as aves.

Controles automáticos

Para manter o ambiente interno favorável às aves, um aviário deve ter controles adequados. Isso é conseguido pela mudança na capacidade do ventilador e área de entrada e saída de ar. Pode-se também conseguir o controle do sistema de ventilação por meio:

- de termostatos, que captam a temperatura do ar em determinado ponto e ativam ou desativam os ventiladores;
- de umidostatos, que fazem o controle dos ventiladores por meio da umidade do ambiente;
- de timer, que permitem a marcação do tempo de ação do sistema;
- da conexão paralela termostato/cronômetro;
- de pressóstatos ou manóstatos, que permitem o controle dos ventiladores em função da pressão. Esses evitam que os ventiladores trabalhem forçados. O desempenho do ventilador diminui quando a pressão estática através do ventilador é grande. Se as aberturas de entrada do ar são pequenas (para o número de exaustores em uso) a pressão estática subirá excessivamente e, como conseqüência, os ventiladores promoverão menos ar que sua

capacidade nominal e o ritmo de renovações será insuficiente. Por outro lado, se as aberturas de entrada são demasiadamente grandes para o número de exaustores em uso, a pressão estática cairá e, como conseqüência, o ar exterior tenderá a entrar somente pelas aberturas mais próximas dos exaustores, criando um fluxo de ar não uniforme.

Em geral têm sido utilizados controladores automáticos (termostato e umidostato) para o controle conjunto da ventilação e sistema de resfriamento evaporativo. O sistema evaporativo deve entrar em funcionamento sempre que a temperatura do ar ultrapassar 25°C devendo permanecer funcionando até o momento em que a umidade relativa do ar se aproximar de 75%. Quando a temperatura do ar no interior do aviário ultrapassar 25°C, o ventilador é imediatamente ligado e quando se encontrar com valores inferiores a 25°C, é desligado automaticamente. Após o funcionamento do sistema evaporativo, quando a umidade relativa atingir 75%, a bomba d'água desliga automaticamente, cessando o suprimento de água ao sistema de resfriamento evaporativo.

Nessa situação somente o ventilador fica funcionando para a movimentação do ar, se a temperatura do ar ambiente encontra-se com valor acima de 25°C. Caso contrário, ambos os sistemas, de fornecimento de água e de ventilação, ficarão desligados até que a temperatura e a umidade do ar sejam modificadas. Quando a umidade relativa do ar atingir um valor inferior a 75%, a bomba d'água é acionada para suprir o resfriamento evaporativo, continuamente, com água. Nessa situação, o ventilador será acionado se a temperatura do ar ultrapassar 25°C (Abreu et al., 1995).

O controle automático, quando utilizado, elimina trabalhos monótonos, como monitoramento da temperatura e umidade do ar, elimina erro de leitura, diminui o número de horas com mão de obra para a mesma produção, e possibilita melhor uso da energia elétrica.

Velocidade do ventilador

A velocidade de deslocamento do ar em um aviário deve ser considerada, já que erros de concepção das taxas ideais poderão trazer problemas para as aves. Velocidade muito baixa pode dificultar a troca térmica do meio ambiente interno e externo, trazendo assim um desconforto térmico às aves. Velocidade muito alta porém, poderá afetar a ave nos limites de estresse ambiental e dependendo das condições de temperatura e umidade do ar externas e idade das aves, pode chegar, até mesmo a hipotermia.

De acordo com Rossi (1998), a forma de se chegar à melhor condição, sem dúvida, é tratar cada caso, macro-clima, micro-clima e ático (parte mais alta do aviário) de forma bastante diferenciada (Tabela 3).

Em aviários, o fluxo de ar deve ser manejado para fornecer adequada velocidade do ar à altura das aves. Ventiladores de velocidade simples possuem somente uma velocidade. Ventiladores de 2 velocidades possuem uma velocidade elevada para períodos quentes e uma velocidade baixa para períodos frios. Ventiladores com velocidades múltiplas são indicados para locais onde a temperatura externa varia muito durante o dia.

O número de ventiladores a ser utilizado no aviário vai depender de sua vazão, do volume do aviário, da época do ano e idade das aves.

Manutenção

A manutenção (ou falta dela) afeta o desempenho tanto quanto a seleção inicial do ventilador. O acúmulo de poeira e o afrouxamento das correias (para um ventilador tracionado por correias) podem reduzir o fornecimento do fluxo de ar do ventilador em mais de 40%. O desgaste das correias faz com que as roldanas do motor percorram menos e conseqüentemente reduz a velocidade dos ventiladores e o fluxo de ar (cfm). A medida da velocidade do ventilador, usando-se tacômetros, pode prontamente diagnosticar problemas de ventilação, devido à operação lenta do ventilador. A manutenção do ventilador - incluindo a substituição periódica das correias, a manutenção da tensão das correias, e a limpeza da poeira acumulada em suas diversas partes - é crucial para o seu bom desempenho.

O manejo correto de frangos de corte no período frio é determinante para a viabilidade dos lotes com bom desempenho das aves e menor consumo de energia elétrica. Nesse período, deve-se ter maior preocupação com as aves jovens, que ainda não possuem o sistema termorregulador desenvolvido, e grandes perdas, nessa fase, não são redimidas com o crescimento compensatório até o final do ciclo.

Tabela 3 – Velocidades do ar para a ave, macroclima e microclima

Local	Velocidade (m/s)
Ideal para a ave	≈ 0,7*
Macroclima	1,5 à 2,3
Ático	Convecção natural + vazão e velocidade artificial

*Varia de acordo com a quantidade de calor que se deseja trocar e com as perdas existentes no aviário. Fonte: Rossi (1998).

Referências Bibliográficas

ABREU, P. G.; ABREU, V. M. N.; TURCO, S. H. Automatização do resfriamento adiabático evaporativo (SRAE). In: CONFERÊNCIA APINCO 1995 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Campinas, SP. **Trabalhos de Pesquisa**. Campinas: APINCO, 1995. p.191.

CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: Iowa State University Press, 1983. 409p.

HUFFMAN, H. The effect of ventilation, heating on variable costs. **Poultry Digest**, v.53, n.5, p.28-30,1994.

ROSSI, P. R. Sistemas de climatização de instalações avícolas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E SISTEMAS DE PRODUÇÃO AVÍCOLA, 1998, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1998. p.42-56. (EMBRAPA-CNPISA. Documentos, 53).

Comunicado Técnico, 384

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Suínos e Aves
Endereço: Br 153, Km 110,
Vila Tamanduá, Caixa postal 21,
89700-000, Concórdia, SC
Fone: 49 4428555
Fax: 49 4428559
E-mail: sac@cnpsa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2004): tiragem: 100

Comitê de Publicações

Presidente: *Jerônimo Antônio Fávero*
Membros: *Claudio Bellaver, Cícero Juliano Monticelli, Gerson Neudi Scheuermann, Airton Kunz, Valéria Maria Nascimento Abreu.*
Suplente: *Arlei Coldebella*

Revisores Técnicos

Cícero J. Monticelli, Valdir Silveira de Avila.

Expediente

Supervisão editorial: *Tânia Maria Biavatti Celant.*
Editoração eletrônica: *Simone Colombo.*
Normalização bibliográfica: *Irene Z. P. Camera.*
Foto da Capa: *Paulo Giovanni de Abreu.*