



Diretrizes Construtivas: Aves e Suínos

Luciane S. Martello
FZEA/ZEB

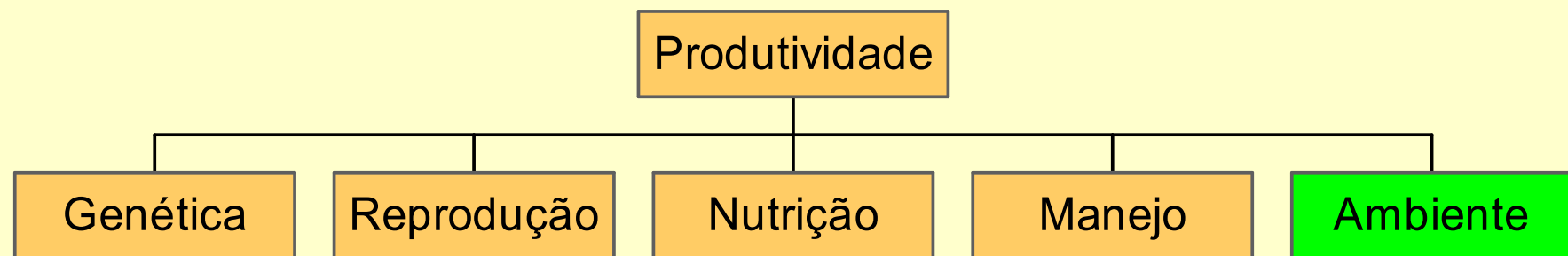
Disciplina Pós Graduação: Projeto de instalações
Zootécnicas Assistido por Computador (FZEA/USP)
29 outubro de 2013

Sumário

Cenário: produção intensiva exige mudança de atitude

- Redução nos custos de produção
- Melhora na qualidade do produto
- Produzir com escala maior
- Ambiente de produção em conformidade com BEA e conforto térmico

Fatores que interferem na produção



Estresse térmico - frango de corte

Pintainhos: desenvolvimento x arrancada inicial

Semana	mod.1	mod.2
0	40	40
1	155 ^{4 x}	120
2	390	330
3	720	600
4	1195	1000
5	1690	1500
6	2120	1975

Ambiente térmico confortável para aves

	Temperatura mín. (°C)	Temperatura máx. (°C)	Umidade relativa%
Pintos (1-7 dias) (Macari 2001)	33	35	65 a 70
Aves adultas (Tinoco, 2001)	15 a 18	22 a 25	50 a 70

Ambiente térmico “ótimo” para suínos

Dentre os animais domésticos são os mais sensíveis à altas temperaturas

(Lee & Philips, 1948)

- Metabolismo elevado
- Capa de tecido adiposo
- Sistema termorregulador pouco desenvolvido

Tabela 1. Temperatura do ar e umidade relativa para suínos

Fase de Produção	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Entalpia kJ/kg de ar seco
Cobertura	18 – 21	50 – 70	60,440 – 68,619
Gestação	18 – 20	50 – 70	55,450 – 63,069
Maternidade	16 – 18	50 – 70	46,424 – 55,450
Pré-creche	22 – 25	50 – 70	71,551 – 81,040
Creche	18 – 21	50 – 70	60,440 – 68,619
Terminação	18 – 21	50 – 70	60,440 – 68,619

Recursos naturais e artificiais

Naturais - sombreamento

Árvores isoladas ou em grupo
gramas

Artificiais

diferentes materiais construtivos

Coberturas com telhas
Coberturas com tela
Pisos

■ dimensionamento dos espaços físicos

altura pé-direito
aberturas laterais

■ sistemas de resfriamento

Ventiladores – Túnel ventilação
nebulizadores (*fog* ou *mist*)
aspersores (*sprinkling*)
aspersores na cobertura

Ventilação com finalidade higiênica

- Permite alterações e controle da pureza do ar, eliminando amônia, CO_2 e outros gases nocivos, excesso de umidade do ar e odores.
- Aplicada a regiões frias (baixas temperaturas): ventilação relacionada com a renovação e qualidade do ar interior.
- Aberturas dos dispositivos (janelas e cortinas) de maneira tal que o fluxo de ar se desloque naturalmente pela zona superior da construção.
- Evitar o efeito direto do vento sobre os animais.
- Quantidades de ar a renovar é pequena → aberturas pequenas.

Ventilação com finalidade térmica

- Permite controlar a temperatura e a umidade do ar - ar quente e úmido → substituído – aumento da perda de calor dos frangos por convecção.
- Ventilação relacionada com a extração do calor liberado pelas aves para que a temperatura no interior do galpão não aumente.
- Aberturas dos dispositivos (janelas e cortinas) de maneira tal que o fluxo de ar se desloque naturalmente por todo o espaço inferior e superior, exercendo uma influência direta sobre o conforto e eliminando parte do calor acumulado em paredes, piso, teto e equipamentos

Ventilação Natural pode ocorrer de 2 formas:

VENTILAÇÃO NATURAL DINÂMICA → Ventilação por diferença de pressão causada pela ação dinâmica do vento

fatores importantes que favorecem a corrente de ar:

- dimensões e localizações das aberturas
- orientações das instalações
- velocidade e direção do vento (não oferece garantia de uniformidade)
- predomina em velocidades superior a 3m/s

Ventilação Natural pode ocorrer de 2 formas:

VENTILAÇÃO NATURAL TÉRMICA → Ventilação por diferença de temperatura, que provocam variações na densidade do ar.

- O efeito denominado de termossifão ou efeito Chaminé ocorre independentemente da velocidade do ar externo.
 - fatores importantes que favorecem o efeito chaminé:
 - edificação com aberturas próximas ao piso e ao teto.
 - ar externo mais frio que o ar interno.
 - o ar mais denso entra e o menos denso escapa pelas aberturas superiores do abrigo.
 - predomina em velocidades menores que 0,5m/s

Avicultura – manejo ambiental

Gerenciar vários fatores além da TBS e UR

Qualidade do ar:

1) nível de amônia afeta sanidade

- 20 ppm: queratoconjuntivite e redução no fluxo de muco e ação das células ciliares da traqueia.
- 25 ppm: detectável pelo homem.
- 60 a 70 ppm: predispõem a doenças respiratórias, aumentam os riscos de infecção secundária
- 100 ppm: reduz a taxa e a profundidade da respiração - desequilíbrio ácido-base - reduz a frequência respiratória - influencia a taxa de evaporação e compromete a perda de calor

2) Amônia associado com agentes patogênicos

- Vírus: Bronquite Infecciosa, Doença de New Castle;
- Bactérias: E. coli

Planejamento Instalações – Escolha do local

- Proximidade aos centros de consumo: fornecimento de insumos, energia elétrica, abastecimento água, assistência técnica;
- Clima adequado – depende dos sistema de produção;
- Boas condições de drenagem do solo, insolação, ventilação;
- Espaçamento entre galpões de frangos:
 - mesma categoria: 10-30m
 - Categorias diferentes: 100 – 200m

Sistema criação aves de postura:

Componentes construtivos para aves postura:

Setor produção;

Setor preparo de alimentos;

Setor administrativo;

Setor sanitários: fossas, crematório, pedilúvio, rodolúvio;

Setor externos: embalagem ovos, classificação, depósitos.

Sistema criação aves de postura:

1ª fase:

Pinteiro: até 6 semanas – sistema de cama (20cbs/m²)

Bateria: até 4semanas – grandes gaiolas (260cbs/m²) com 2 ou 3 andares



Distância de 1m cada

Sistemas de criação - Aves de postura:

2ª fase:

Recria: até 17 semana – sistema de gaiolas dimensões variadas

3ª fase:

Postura: 17 a 74 semanas – sistemas de gaiolas dimensões variadas ou sistemas de ninhos – 450cm²/ave (3 a 5 aves/gaiola)

comedouros: 10cm/ave

Bebedouro: 1 nipple/3-5aves (dependente do clima)







Sistema criação aves de postura:



Foto: Carlos Fujiwara

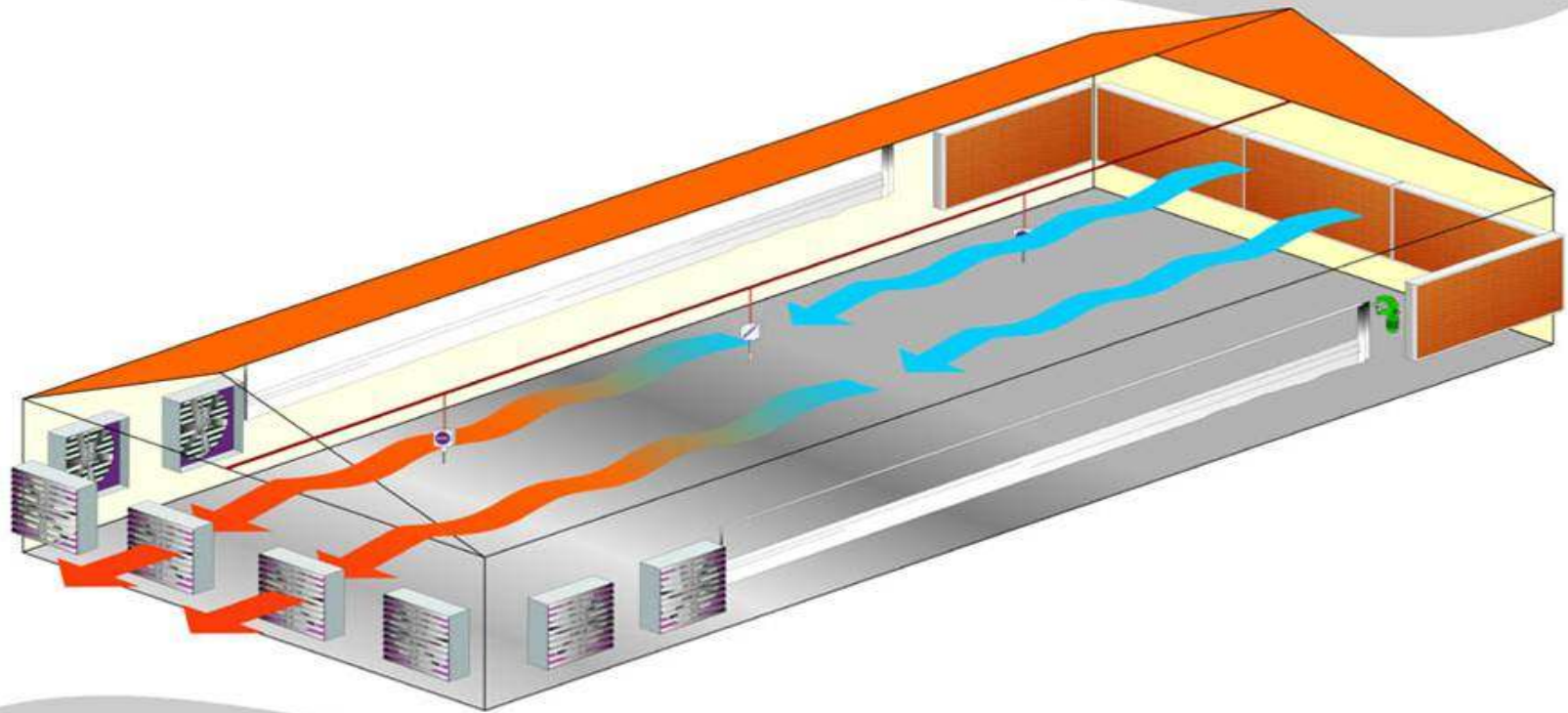


Foto: Carlos Fujiwara



Sistema criação aves – Túnel ventilação:

















Sistema criação aves de corte:

- Sistema com cama: sabugo, capim, palha arroz;
- Único galpão do início ao fim do ciclo produtivo: 1-32/39d + 14d vazio sanitário;

- Densidade de ocupação:

 - Normal: 10-14 aves/m²

 - Alta densidade: 15-18 aves/m²

 - Alta densidade automatizado: 18-22aves/m²

Brasil: alta densidade deve preconizar sistemas automatizados de climatização (acondicionamento natural e artificial)

Detalhes construtivos – aves corte

Largura:

Clima úmido: 8-10m

Clima quente e seco: 10-14m

Considerar:
Uso Equipamentos
Mão de obra

Comprimento: 100,0 a 140,0m / divisões para 1000 a 2000 aves – facilidade do manejo

Pé direito: dependente do comprimento e largura

Largura	Pé direito
Até 8m	2,80m
8 a 9m	3,15m
9 a 10m	3,50m
10 a 12m	4,20m
12 a 14m	4,90m

*Mais usado:

12m x 4,20m (região quente)

12m x 3,5m (Sul)

Detalhes construtivo – aves corte

Pilares: concreto armado, madeira (roliça), estruturas pré-moldadas de concreto, estrutura metálica – pilares distantes 5m – possibilitar vão livre.

Piso: -preferencialmente concreto
-declividade de 2%

Alvenaria: - mureta de 20 a 40cm altura; fechamento com tela metálica e cortina plástica

Cobertura: -vários tipos de telhas
-uso de lanternin p galpões > 8m largura
- beiral amplo: 1,0m a 2,5m (sentido norte:sul)

Detalhes construtivo – aves corte

Equipamentos:

Comedouros:

- bandeja de 40 x 60 x 6cm/100 pintos -1ª semana
- bandeja de 40 x 60 x 6cm/50 pintos – 2ª semana
- comedouros tubulares – 3ª semana até abate
- comedouros automatizados – desde o início da produção



Detalhes construtivo – aves corte

Equipamentos:
Comedouros automáticos



Detalhes construtivo – aves corte

Equipamentos:

Aquecedores (elétrico ou gás): para pintos de 14-15 dias (21 clima frio);
Utilização de círculos (chapa eucatex) e campânula para aquecimento:

500 a 700/círculo de 3m diâmetro x 0,40m altura





Sistema criação suínos:

-Categorias/setores: gestação, maternidade (lactação), creche, crescimento e engorda

-Diretrizes construtivas deve considerar:

-Parâmetros reprodutivos/produtivos e espaço útil por animal:
n.matrizes, partos/porca/ano (ex.2,2), desmane/porca/ano (ex.9,5),
mortalidade na creche (3%), vazão sanitário (7d), reposição,
machos...

Dimensionamentos mais comuns:

altura pé-direito:

2,80m – cobertura de barro

3,5m – cobertura de fibrocimento

Largura: máximo 12m

Sistema criação suínos:

Categoria: Setor reprodução

Diretrizes construtivas: Galpão aberto, fechamento lateral com cortinas;

Piso concreto – liso escorrega, áspero danifica o casco

Parede externa: 1,0 metro altura

Divisórias internas: 1,0 m – placas de concreto pré-fabricado, cordoalha

Pé-direito: 3,0 a 4,0m – fibrocimento; 2,5 a 3,5m telhas de barro

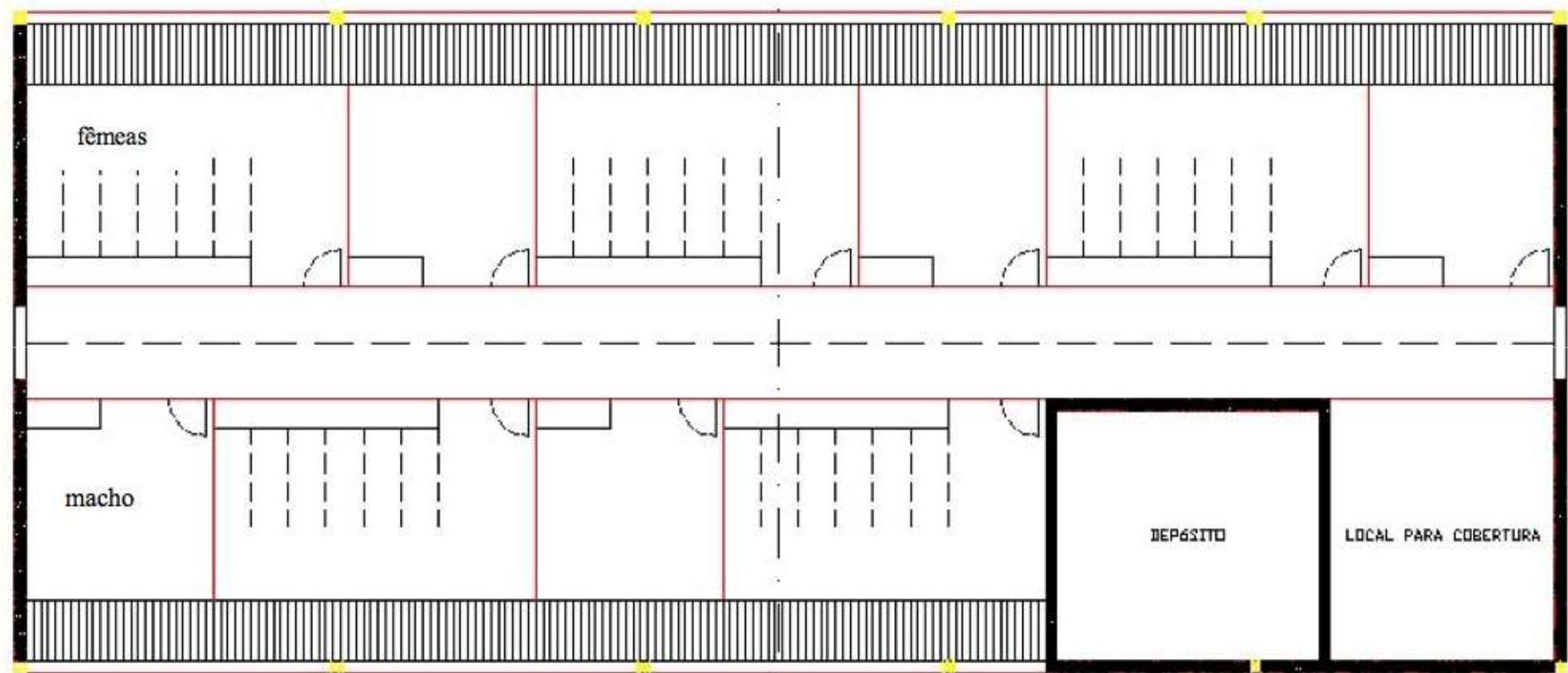
Beiral: 1,0 a 1,5m – depende do pé-direito

Declividade piso: 2% corredor central em direção às laterais e 1% no sentido do comprimento

Coleta dejetos: dotado de grelha na parte mais baixa da baia

Comedouros: concreto simples (arredondado): 0,5m largura x 0,20m altura na frente





Sistema criação suínos:

Categoria: Gestação

- n° fêmeas/baia = recomenda-se utilizar baias coletivas para 4 a 6 fêmeas com área de 2,5 m² por cabeça, ou gaiolas individuais de 2,2 x 0,6 x 1,1 m (comp.x larg.x alt.).
- comum agrupar num mesmo prédio as unidades de pré-cobrição, cobrição e gestação, principalmente para pequenos criadores;



Suínos – galpão gestação: Túnel de ventilação x Ventilação individual



Dimensionamento:

Ventilação individual: vazão ar/porca: 350-400 m³/ porca

Tipo túnel: velocidade do ar desejada (1,8m/s)

Qual a melhor solução: ventilação individualizada x túnel:

Considerar:

- custos de aquisição dos equipamentos;
- manutenção, mudanças no manejo da granja
- adequação civil.

*ventilação individualizada ➡ instalações antigas ou difícil adequação.

*ventilação túnel requer maior planejamento ➡ construções novas



Sistema criação suínos:

Categoria: Maternidade

fase-: 1 semana antes do parto até o desmame (total 5-6 semanas)

-Uso de gaiolas ou baias individuais (2,5 x 2,5m): feitas de alvenaria e piso concreto com escamoteador para abrigar os leitões – desafio ambiental;





Sistema criação suínos:

Categoria: creche (cresc. inicial) - pós desmame até 25kg (65 dias de idade):

Gaiolas para 10 leitões ou baias para 20 leitões.

- piso ripado (madeira, concreto ou metal) com fenda de 1cm de largura;

- comedouro: 0,20m/3animais;

- Bebedouro: tipo chupeta – 1/10animais e 20-25cm do piso

- Área: 0,27m²/leitão = para 20 leitões: 5,4m²

- Devem possuir sistemas de fechamento lateral e fornecimento de água/gaiola



Sistema criação suínos:

Categoria: Crescimento e Terminação

2 sistemas:

a)recria (animais 25 – 60 kg) em galpão separado da engorda (60 – 100kg)

Área baia Recria: 0,50 m²/animal – piso ripado

0,65m² – piso parcialmente ripado

0,75m² – piso compacto

Área baia Engorda: 0,85m²/animal piso ripado

1,0m² – piso compacto

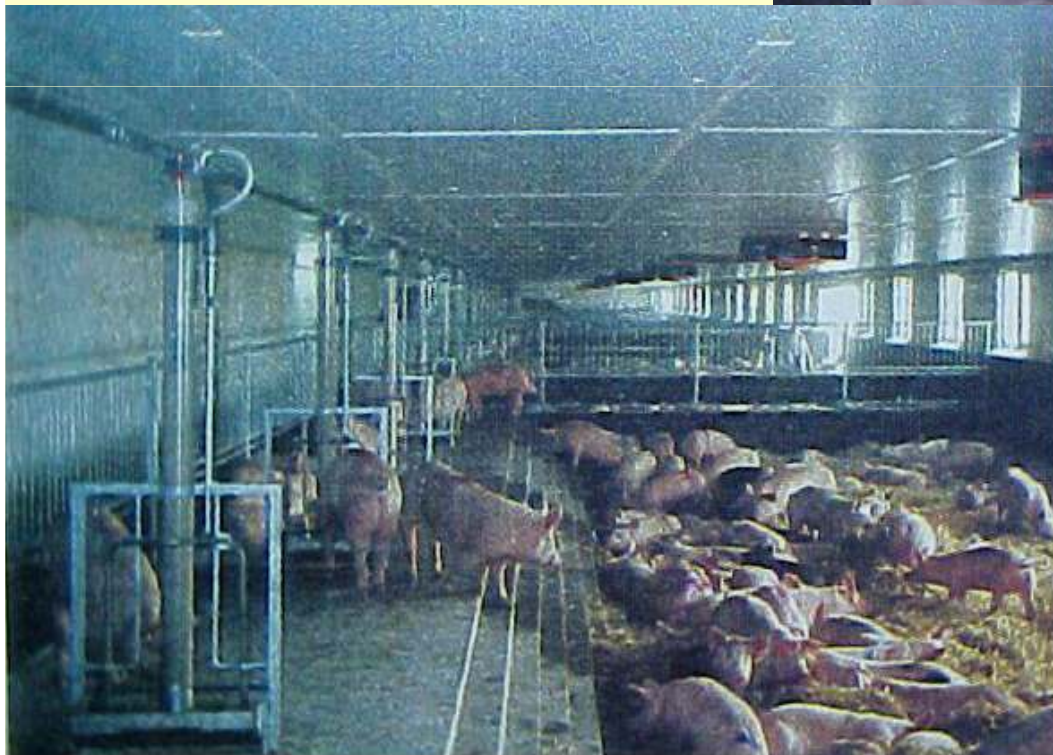
b) recria e terminação em baia única (25 – 100 kg):

Área baia: 0,70m²/animal – piso ripado

0,80m² – piso parcialmente ripado

1,0m² – piso compacto

Fase crescimento
tradicional



Crescimento e engorda

Equipamentos climáticos

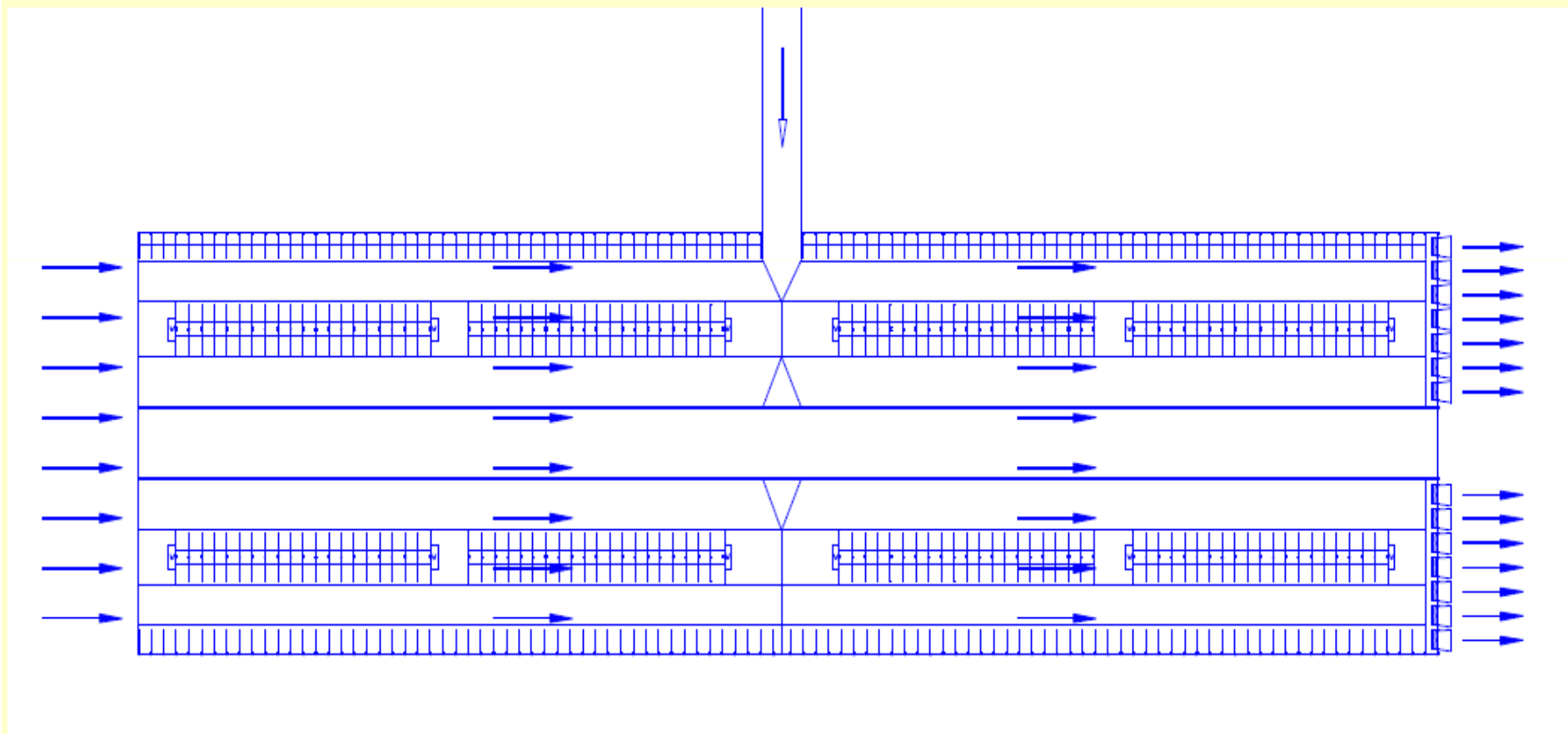
Túnel de ventilação

Taxa de troca de ar dependem:

- Condições externas (TBS e UR externas)
- Condições internas (densidade animal)

Ventilação forçada e ou Natural também podem promover uma adequada troca de ar dentro das instalações com manejo e design adequado - muitos casos não promove a troca de ar, apenas a circulação dentro do galpão.(Bray et al., 1994)

Esquema do fluxo do vento no túnel de ventilação



Equipamentos climáticos

Conceitos para implantação do Túnel de ventilação:

- Analisar separadamente

1- Velocidade do ar

2- Troca de ar

- Laterais fechadas – cortinas laterais ou paredes

- Uso limitado durante período de inverno

- Sistema típico para uso no período do verão

- Necessidade de back-up de energia (gerador) – evacuação de emergência e alarmes.

- Pode ser combinado com resfriamento evaporativo – perda de calor por processo evaporativo.

Equipamentos climáticos

Sistema híbrido de ventilação

- Necessário para aplicação no outono e inverno.
- Ventilação natural é principal alternativa período mais frios
- É possível combinar uso de túnel e ventilação natural no verão
- Importante ter um sistema “controlador” para acionamento de cortinas e ventiladores. Variáveis importantes: velocidade do vento e temperatura do ar.

Túnel de ventilação – vista externa - cortinas laterais



Avicultura – galpão postura: Túnel de ventilação e aspersão na cobertura

Foto: Carlos Fujiwara



Foto: Carlos Fujiwara





OBRIGADA PELA ATENÇÃO!