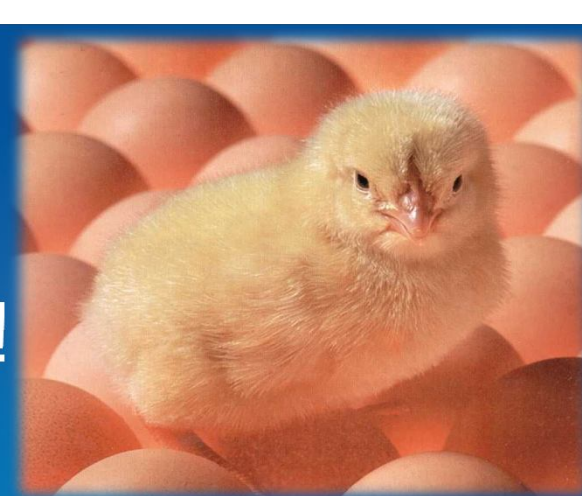




# “La Importancia de la ventilación en los resultados del pollo de carne desde los primeros días de edad”

Jose Luis Januario  
Escuela Produss 2015



## Evolución!!!!

	1980	1990	2000	2010
peso	1360	1814	2268	2722
CA	2.40	2.20	2.00	1.80
% gordura	2.20	2.10	2.00	1.90
% rendimento	64.0	67.0	70.0	73.0
% peito	14.0	17.0	20.0	23.0



# Retos ?



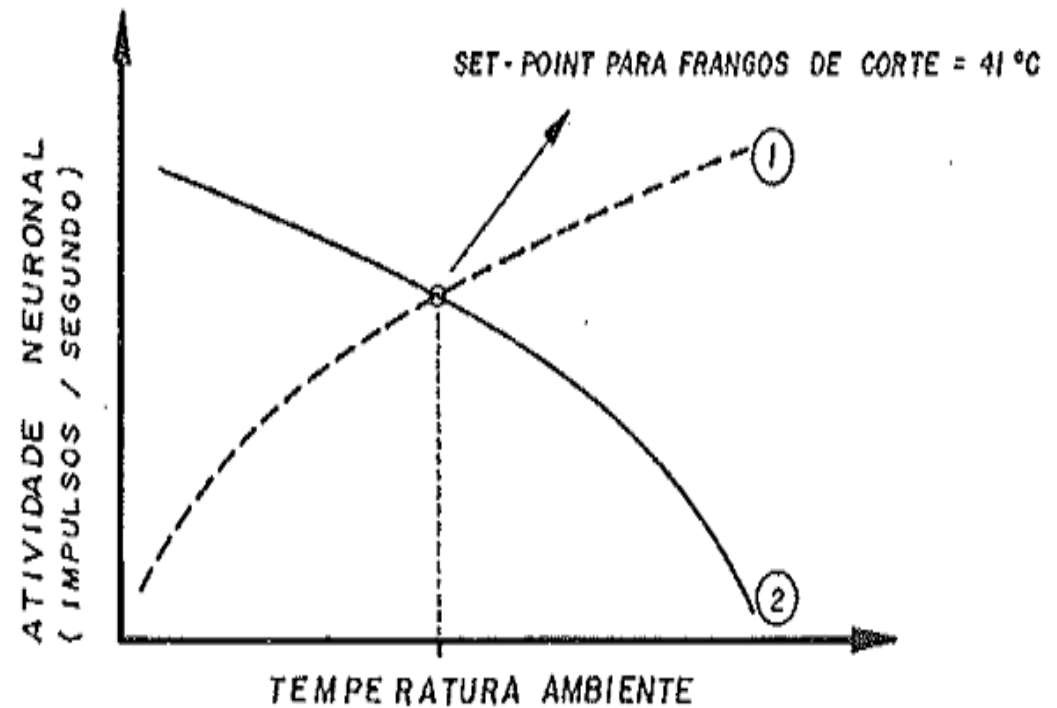
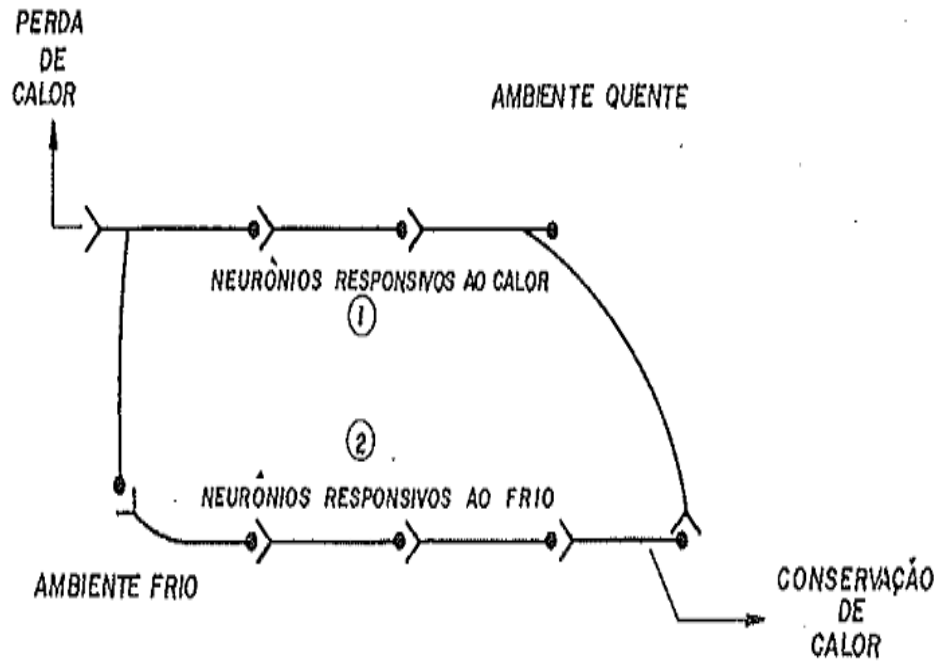
- Producir el mejor pollo
- Con menor costo posible
- Y logramos la maior cantidad de plata posible

# Agenda de la charla:



- La fisiología de las aves de alto desempeño
- Los cambios de calor con el ambiente
- Las estructuras de construcciones y los equipos necesarios en los galpones
- Los requerimientos de las aves
- Los errores más comunes
- Las posibles soluciones

# Fisiología

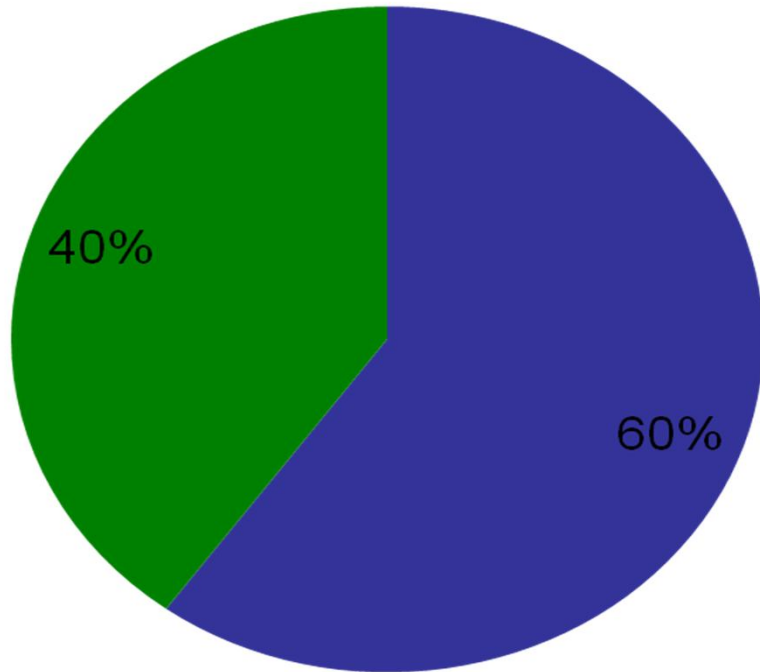


# Homeostasis



- Los neuronios de lo sistema nervioso que devem constestar ao calentamiento son ativados quando la temperatura corporale aumenta induzindo el animal a la perdida del calor.
- Los neuronios de lo sistema que devem contestar ao frio son ativados quando la temperatura corporale esta baja induzindo lo animal a mantener lo calor.

# Perdida del calor de una ave con 2,260 kg 21 °C humedad relativa del 50 %



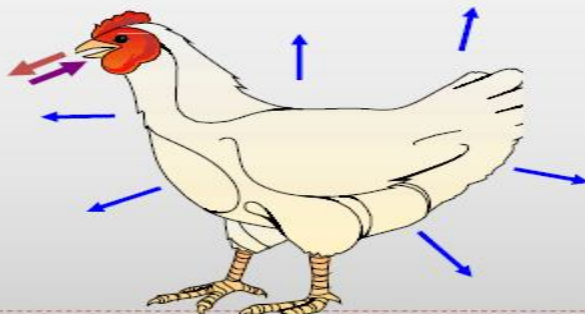
- 26 btus/hr. através del aire ao redor

■ (40 %)

- 34 btus/hr. evaporacion de la água através de lo sistema respiratório

■ (60 %)

- ▶ 34 Btu's/hr
- ▶ 26 Btu's/hr
- ▶ 60 Btu's/hr





# La pérdida de calor de las aves



Tabela 1- Efeito da temperatura e umidade relativa do ar sobre a dissipação de calor pelo processo evaporativo nos frangos de corte (% do total).

Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Perda por Evaporação
20	40	25
20	87	25
24	40	50
24	84	22
34	40	80
34	90	39

# Fisiologia



Macari *et al.* (1994), quando em situações de estresse, a temperatura da água deve estar ao redor de 20°C, para auxiliar na redução da temperatura corporal.

É fato conhecido que a temperatura termoneutra para pintainhos na primeira semana de vida encontra-se entre 33 e 35° C. Neste sentido, temperaturas acima deste valor podem induzir hipertermia com desidratação, levando a uma redução no consumo de ração e atraso no crescimento (Mickelberry *et al.* 1966); já temperaturas muito abaixo da zona de conforto podem desencadear quadros hipotérmicos, podendo induzir a síndrome da hipertensão pulmonar (ascite) nos frangos de corte (Maxwell & Robertson, 1998).

# Importancia de la agua para la homeotermia



Tabela 6- Efeito da temperatura da água sobre o ganho de peso, consumo de água e temperatura corporal de frangos de corte mantidos em estresse calórico.

Temperatura da água (°C)	Ganho de Peso (g)	Consumo de água mL/dia	Temperatura Corporal (°C)
12,7	55,4	364	42,8
31,1	50,3	359	43,1
42,2	47,0	364	43,3

Teeter (1994)

# La importancia del control de la humedad



Tabela 10 – Diferentes alturas de cama, densidade e idade dos frangos de corte sobre a umidade da cama em condições de verão

	Idade das aves (dias)					
	7	14	21	28	35	42
Umidade da cama(%)	20,2C	28,9B	29,3B	34,0B	33,2B	42,4A
	Densidade (aves/m <sup>2</sup> )					
	10		14		18	
Umidade da cama(%)	28,1B		32,5A		33,3A	
	Altura da cama (cm)					
	5		10		15	
Umidade da cama(%)	34,8A		29,9B		29,0B	

\* Médias seguidas de letras iguais nas linhas, para cada variável, não diferem entre si (Tukey, 5%)

Boshouwersm (1996)

# Consumo vs calor

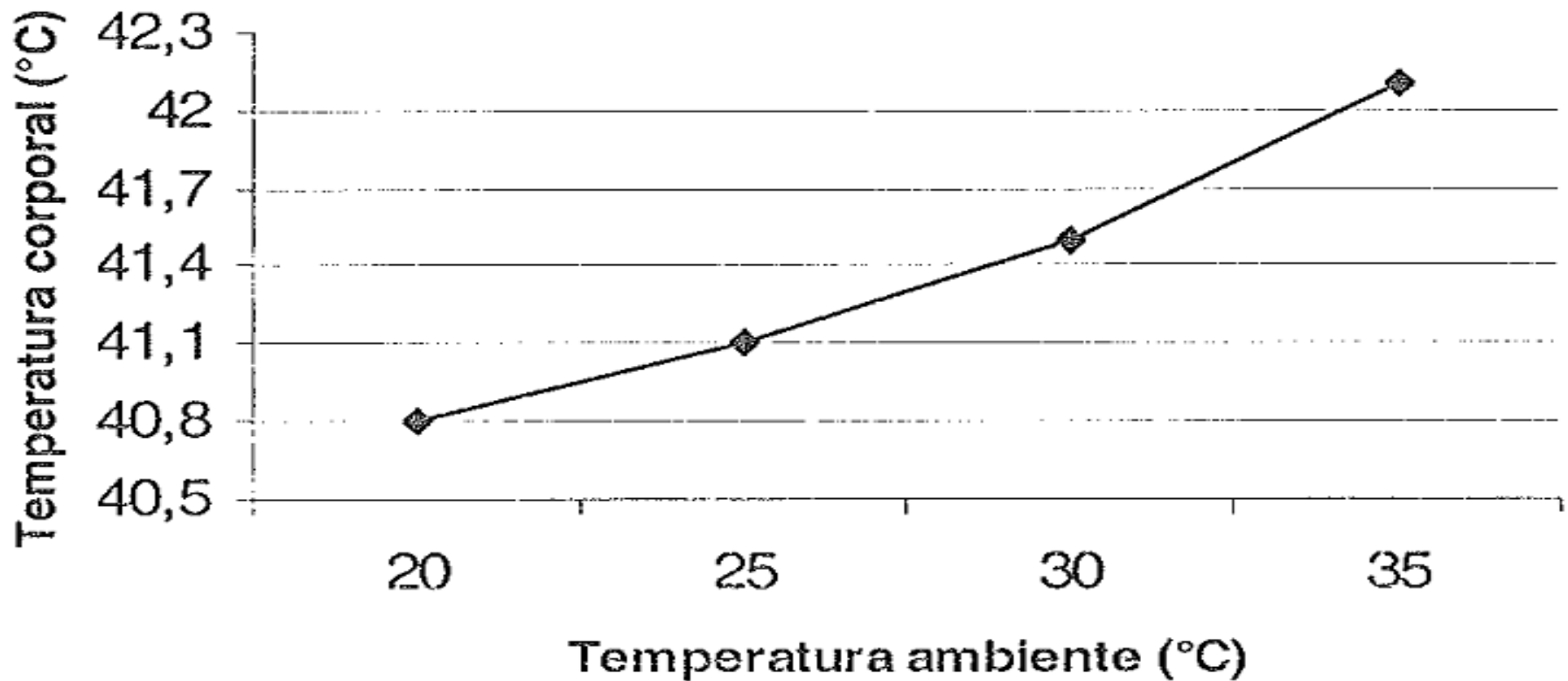


Tabela 14- Ganho de peso (g) de frangos de corte de acordo com o nível de energia da ração e a temperatura ambiente no período de 29 a 49 dias

Temperatura (°C)	EM Ração (Kcal/kg)		
	2800	3000	3200
17,1	1.051	1.122	1.252
22,2	1.035	1.086	1.151
27,9	0,872	0,951	1.058

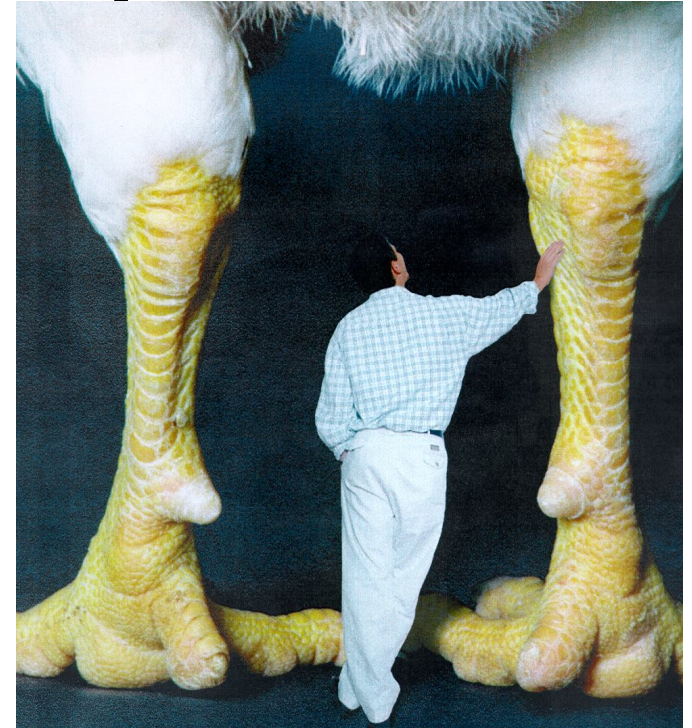
Dados adaptados de Bertechini et al. (1991)

# Efeito de la temperatura ambiente sobre la temperatura



Furlan et al,2000

# Y o que hacer com las aves de hoje?



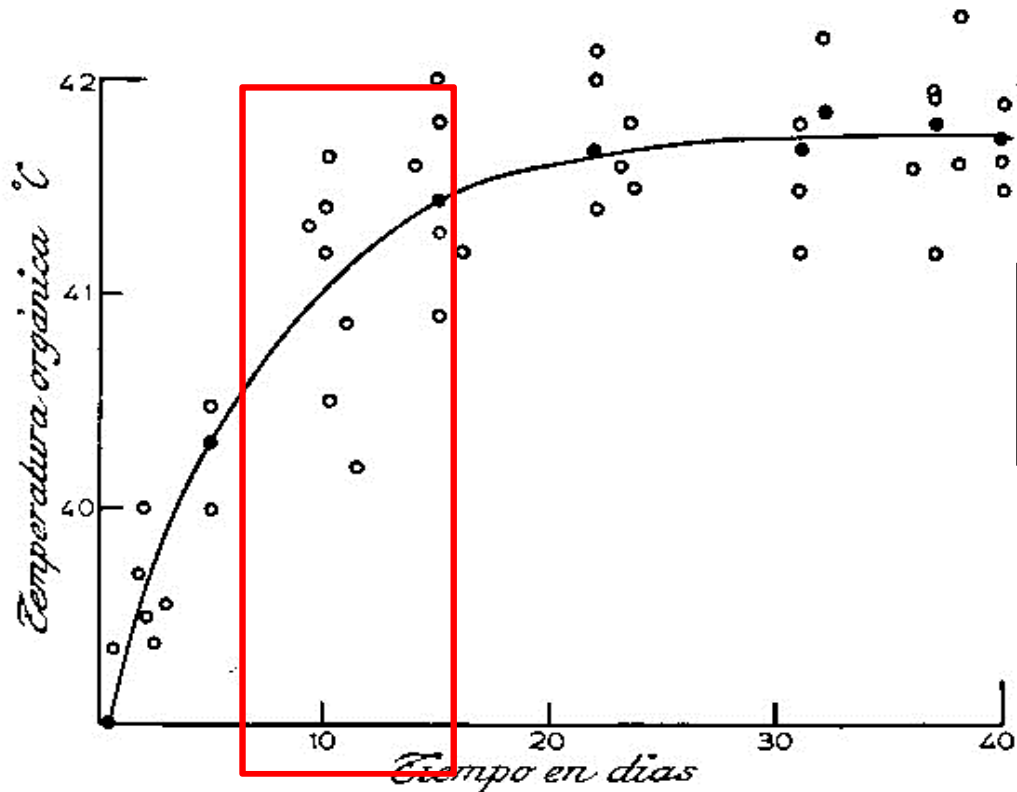


# Manejo hasta 21 días

- Los pollitos san recién nacidos y dependientes hasta 21 días.
- Cuida de las temperaturas bajas y velocidad del aire
- No hay emplume para la protección



# TERMOREGULACION



Cuidados para non  
perder el desempeño  
entre 7 y 18 días

FIG. 25. ---Incremento de temperatura orgánica de los pollos con la edad, desde unas pocas horas después de la eclosión hasta los 40 días. La curva representa la temperatura promedio, los círculos vacíos los límites de variación. Los dos primeros promedios fueron obtenidos de aves en una temperatura ambiente de 38° a 39° C; para el resto de las medidas los pollos estaban a una temperatura ambiente de 20° a 26° C. Este desarrollo progresivo en la temperatura orgánica fue estudiado en 40 aves. (Redibujado de Randall, 1943a; por cortesía de *Am. J. Physiol.*)

# Surface area vs. Volume

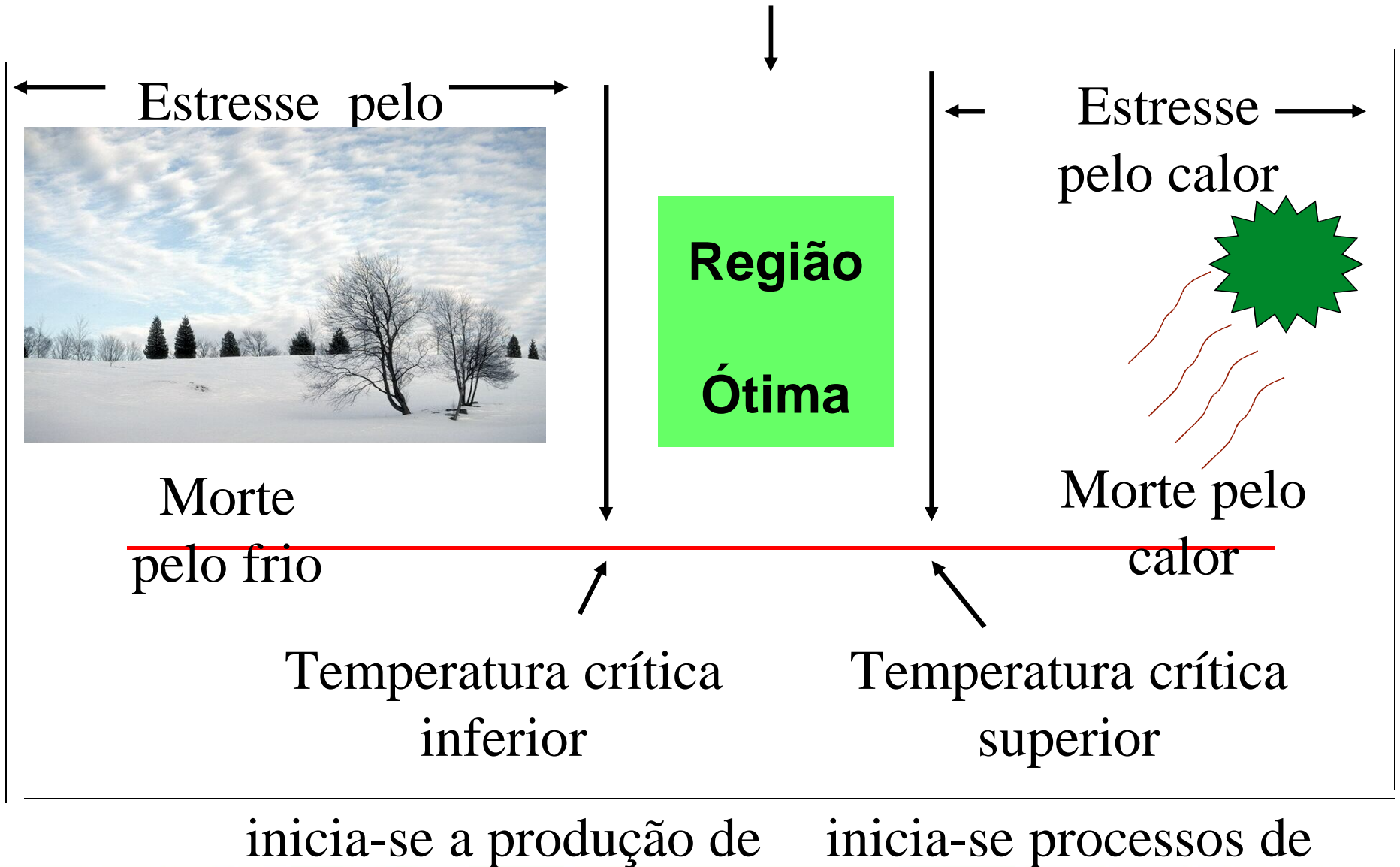


The University of Georgia

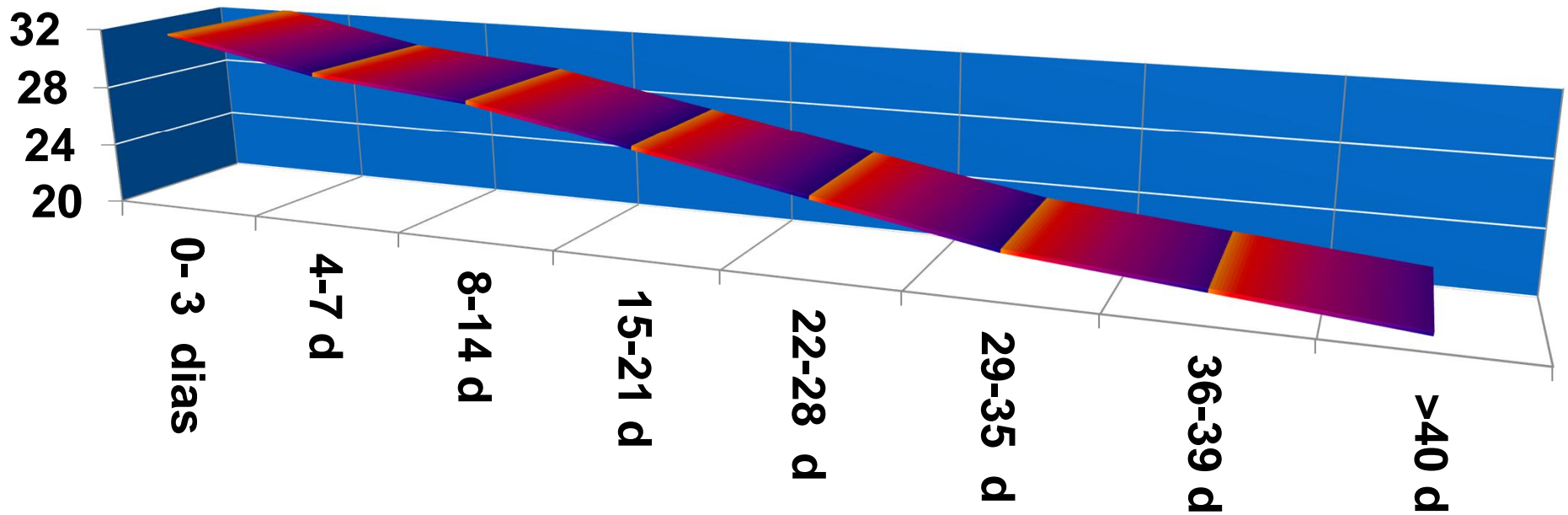
College of Agricultural and Environmental Sciences  
Cooperative Extension



# Zona de Conforto



## Temperatura del conforto °C - pollos de corte

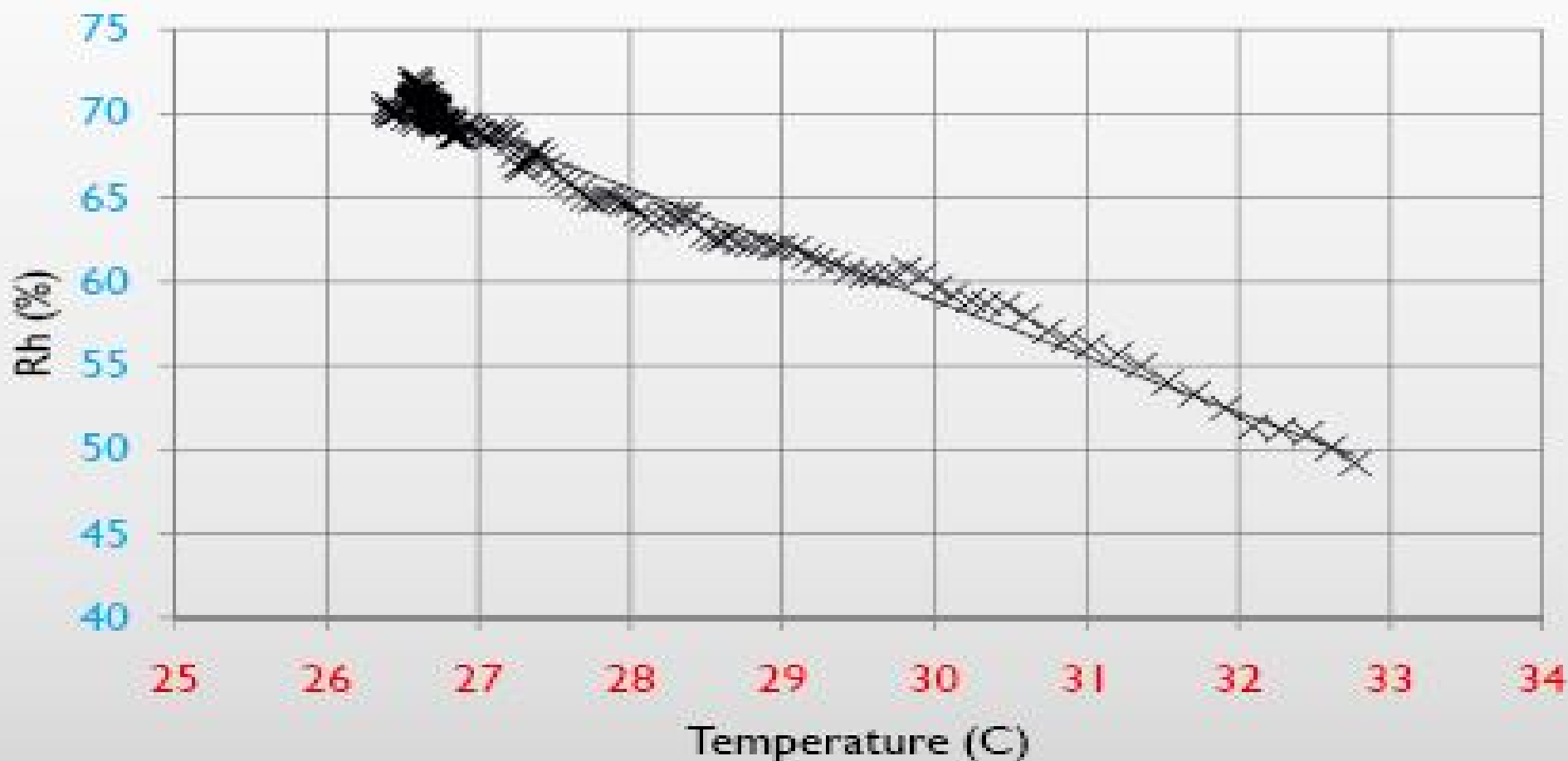


# La pérdida del Calor



- **Radiación** (transferência del calor da pele para outra superfície)
- **Condución**( A través de superficies)
- **Convecção** ( Lo movimiento de lo aire fresco por corpo de la ave)
- **Evaporación**( Contacto do ar fresco com as superfícies internas do Ap. respiratório)

Para cada 1°C de resfriamiento da temperatura do ar podemos ter 2,5 % de aumento da humedades relativa



# La evolución tecnológica



## “Dog House” con la cortina de control de presión estática



- Cerrar la cortina del tunel la medida que los extractores se apagan
- Abrir la cortina la medida que los extractores se prendem



# Tunnel doors



- Permite control del presión
- Direciona mejor aire para o techo.
- Diminui áreas muerts em frente el cooling
- Hermetica completamente el aviário em períodos de extremo frio

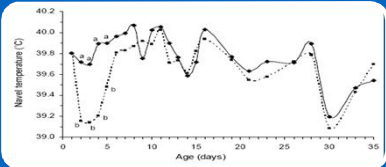
# Sensores de la humedad y temperatura



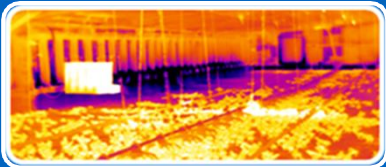
# Requerimientos de las aves?



Temperatura interna dos pintos- homeotermis



Temperaturas ambientes - menos fluctuaciones diarias - Aislamiento



Manejo da pressão



Qualidade de aire – ventilación mínima

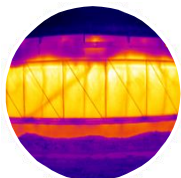


Cooling – ventilación tunel y resfriamiento evaporativo

# Errores comunes!



**Pobre Aislamiento del techo**



**Ma Instalacion e mantenimiento de  
cortinas**



**Baja capacidad de calentamiento**



**Ma movimiento do aire e presión  
estatica**



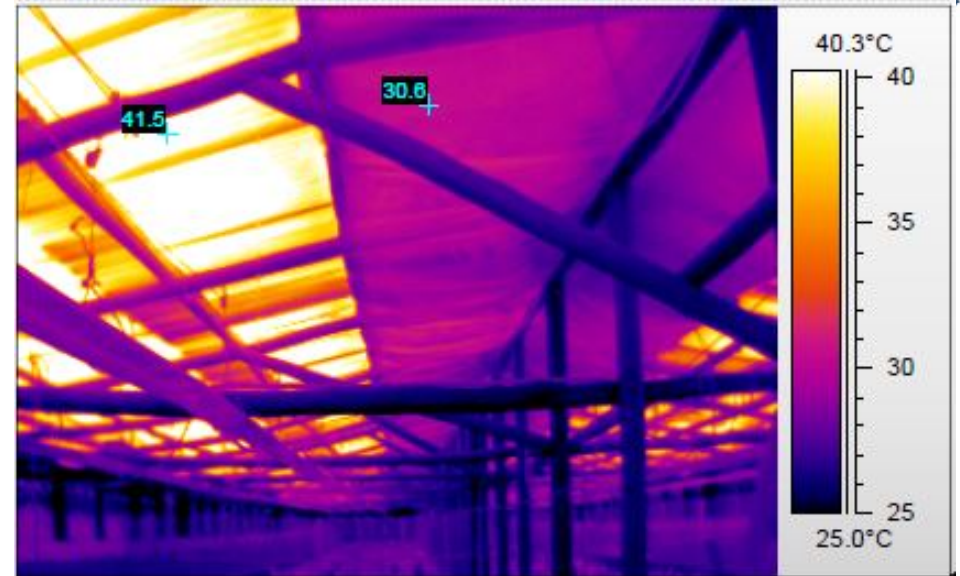
**Sín inlets**

# Consideraciones para el correcto manejo



## 1. Techo y cielo raso

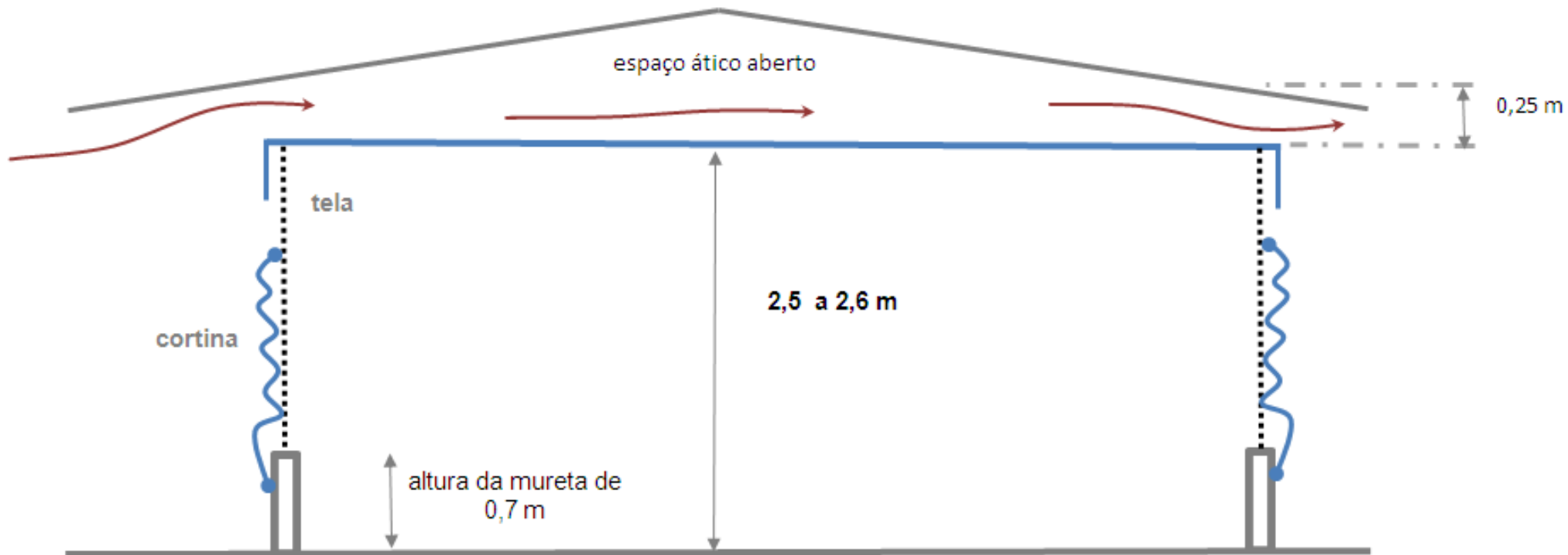
# Cielo raso de cortina





Ático abierto

# Diseño de la abertura arriba de lo cielo



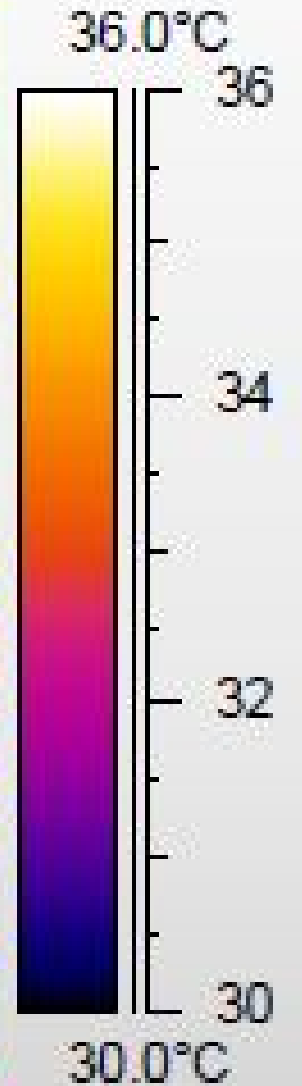




# Consideraciones para el correcto manejo

## 2. Aislamiento

# Bueno aislamiento



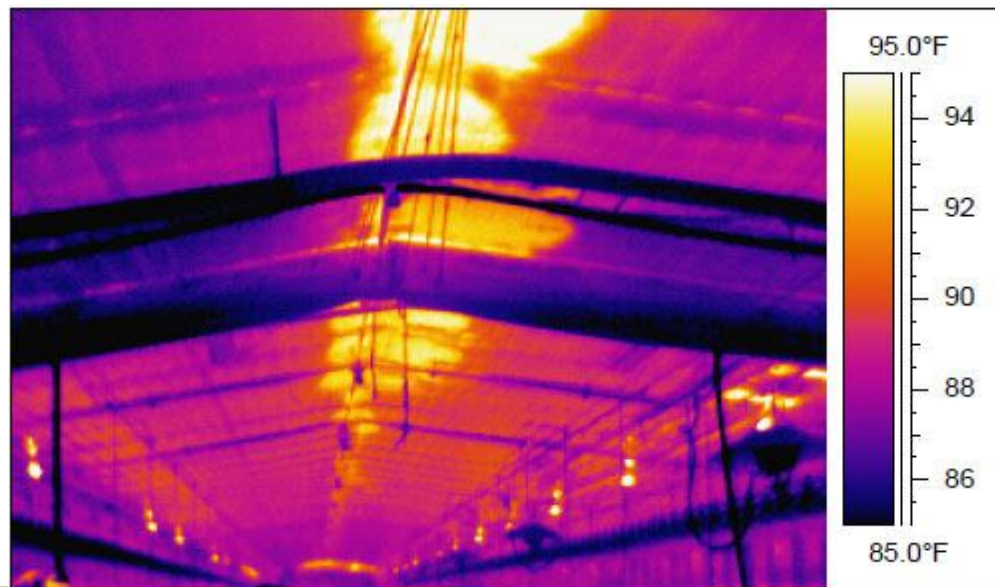
# Celulose o fibra arriba del cielo raso



La de vidrio



Celulose



# Rigid Board Installation



Must be air tight - No gaps between boards!

Long pieces – about 5m



**The University of Georgia**

College of Agricultural and Environmental Sciences  
*Cooperative Extension*

# Placa rígida de EPS

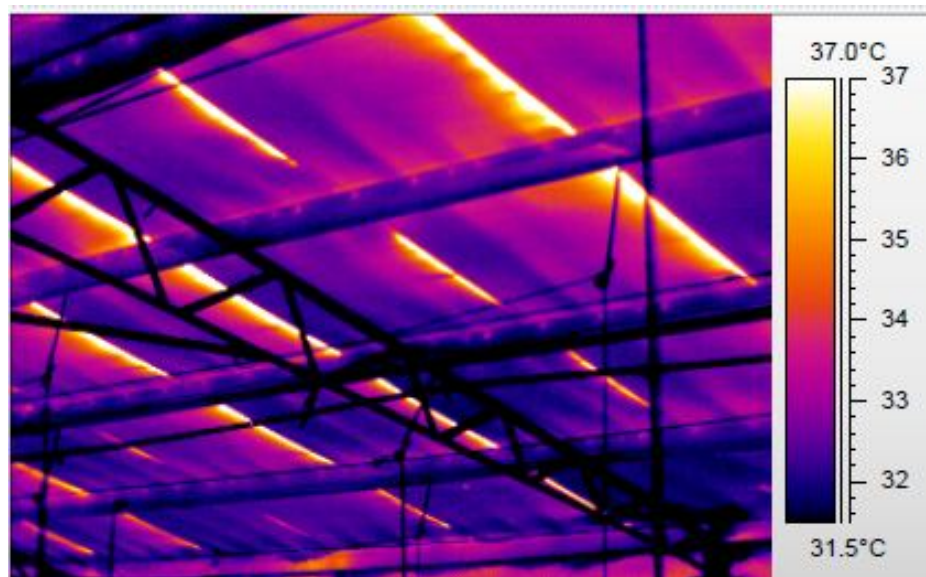
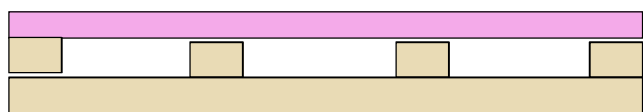
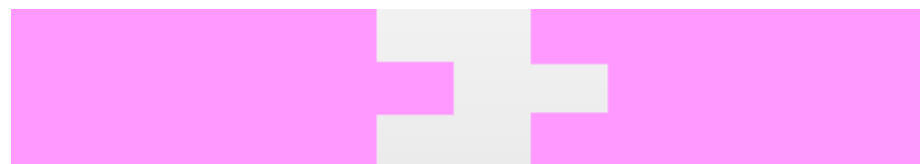


The University of Georgia

College of Agricultural and Environmental Sciences  
Cooperative Extension

Instaladas acima da  
estrutura do telhado!

Juntas- Macho e hembra



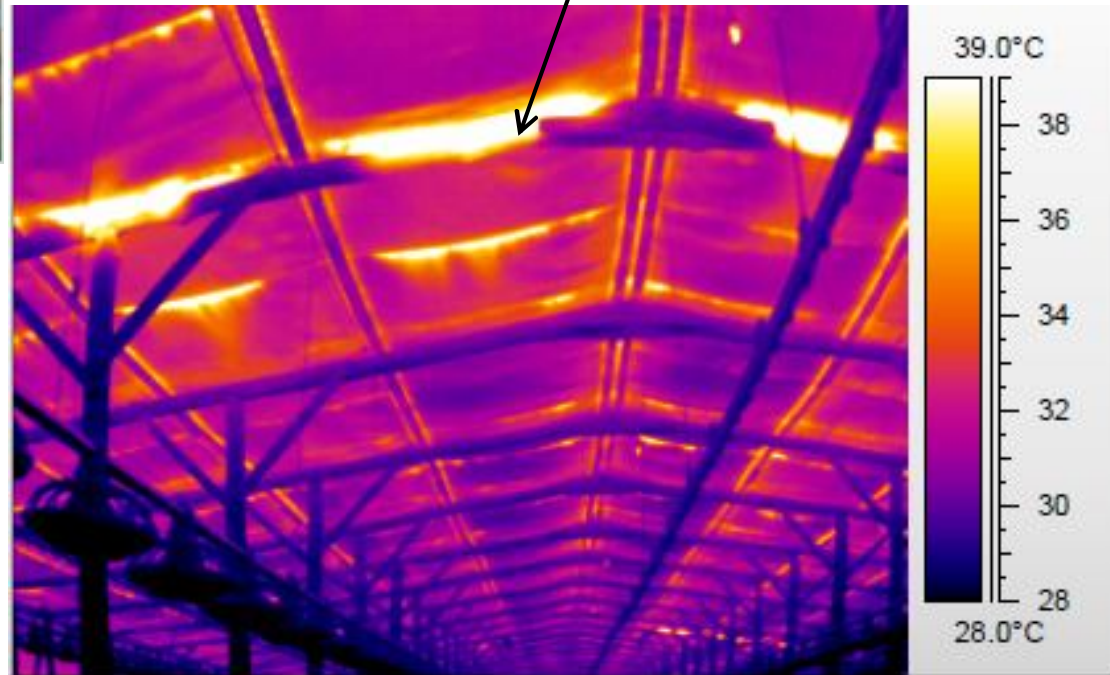
# Polyurethane Sandwich Panels



# Barreiras reflectivas



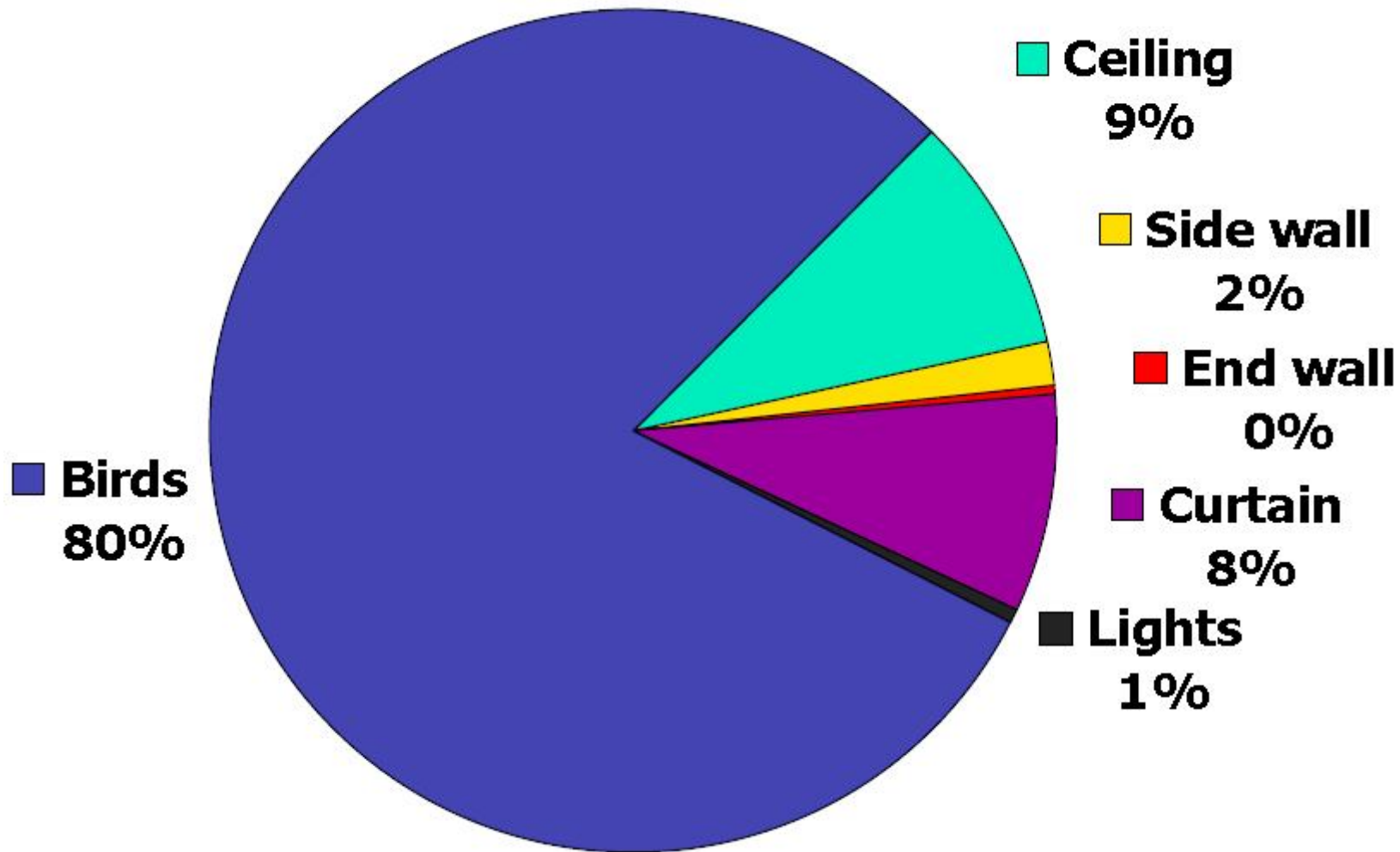
Pulling hot air from gaps!



**The University of Georgia**

College of Agricultural and Environmental Sciences  
*Cooperative Extension*

# Aislamiento...



*“Un sistema de cortinas y forros debe ser eficaz, pero la mayor fuente de calor son las aves.”*

***Fuente: Univ.Georgia***



# Consideraciones para el correcto manejo



## 3. Inlets

# VENTILACION MINIMA



Inlet de parede



## Inlets

Inlet de ático



Inlet de teto



Inlet de túnel



Inlet de túnel



# Ventilación Mínima Y transición



- Usado para las temperaturas minimas, abajo de las temperaturas desejadas
- **Abaixo de las T° desejadas para cada idade.**



# Inlets del techo



- Clima frios
- Normalmente bem usados nos meses de invernos rigorosos, ajudam muito.
- Desvatagens, não vedam muito bem e para meses quentes( principalmente paises tropicais quentes), para as minimas, o ar que entra é mais quente.



# Inlets para el sitio de los pollitos?



Regra geral:

**1ft<sup>2</sup>/750cfm or 1m<sup>2</sup>/4800m<sup>3</sup>/hr or (1m<sup>2</sup> per 80m<sup>3</sup>/min)**

Largura aviario(m)	Pascal's/inH <sub>2</sub> O	Velocidade de ar m/s (fpm)	Distancia do ar entrando (m/ft)
10	8 (0.03)	3.5m/s (700fpm)	5.0m/16ft
12	10 (0.04)	4.0m/s (800fpm)	6.0m/20ft
15	15 (0.06)	5.0m/s (1000fpm)	7.5m/25ft
18	20 (0.08)	6.35m/s (1200fpm)	9.0m/30ft
21	25 (0.1)	7.5m/s (1470fpm)	10.5m/35ft
24	35 (0.15)	8.0m/s (1600fpm)	12.0m/40ft

# Ventilación



1. **Ventilacion minima** (1° e 2° Estagios) – nivel de oxigenio y controle de temperatura.
2. **Ventilacion de transición** – controle de la temperatura com baja velocidade de aire para as aves.
3. **Ventilacion tunel** (resfriamento por convecção y evaporativo – Resfriar las aves.



# Calculos de ventilación mínima : metodo del volume de lo galpão

- Exemplo: 150m × 15m × 2.7m (altura promedio)
- Capacidad de exaustor: 50" + o - = 700m<sup>3</sup>/min
- Volume galpón = 6075m<sup>3</sup>
- 6075m<sup>3</sup> ÷ 8 minutos = **759 m<sup>3</sup>/min( primero estagio)- 1 extractor**
- 6075m<sup>3</sup> ÷ 5 minutos = **1215 m<sup>3</sup>/min( segundo estagio)-2 extractores**
- 6075m<sup>3</sup> ÷ 3 minutos = **2025 m<sup>3</sup>/min( ventilacion de transicion)-3 extractores**

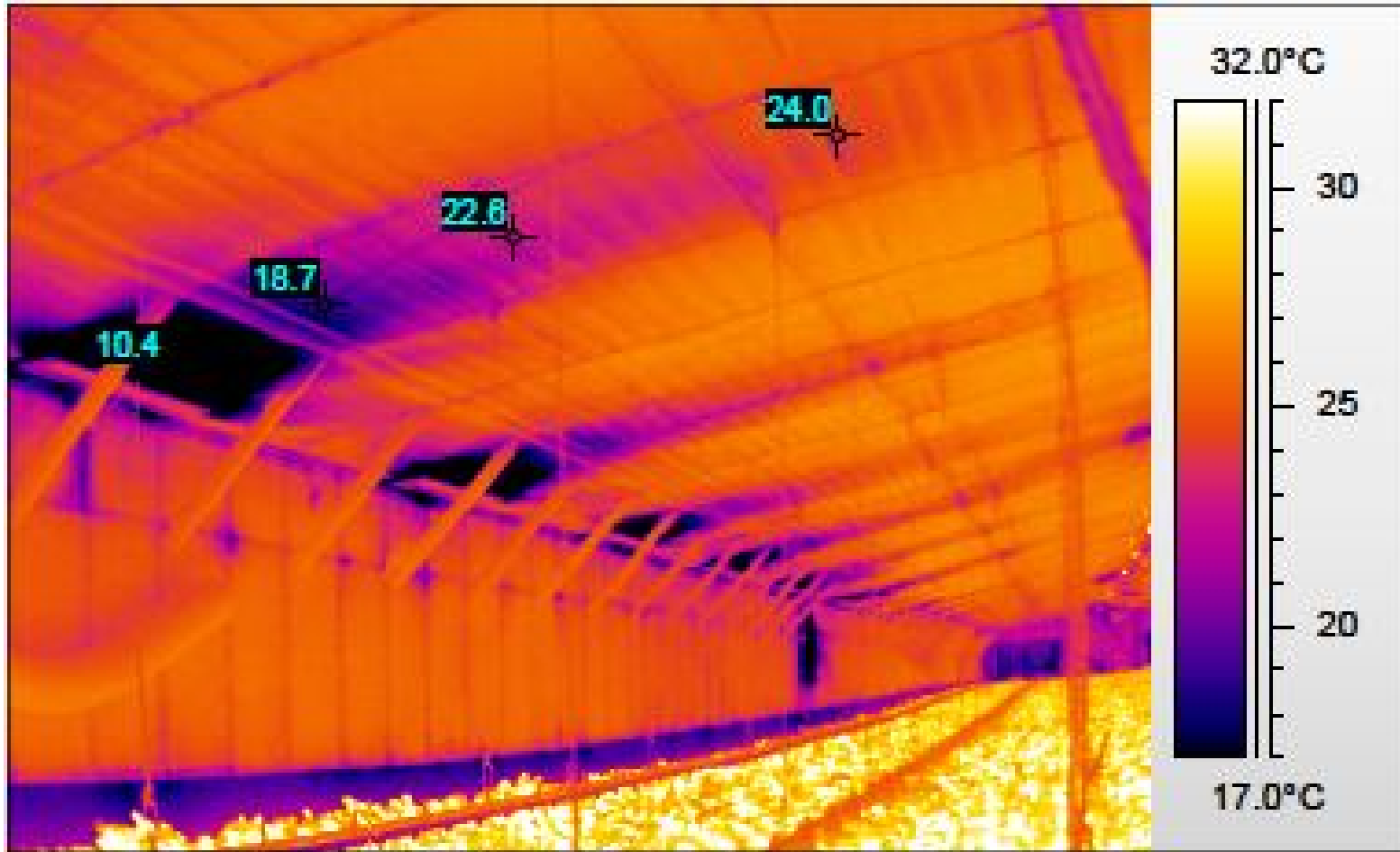
# Comparación ventilación minima (20.000 aves)

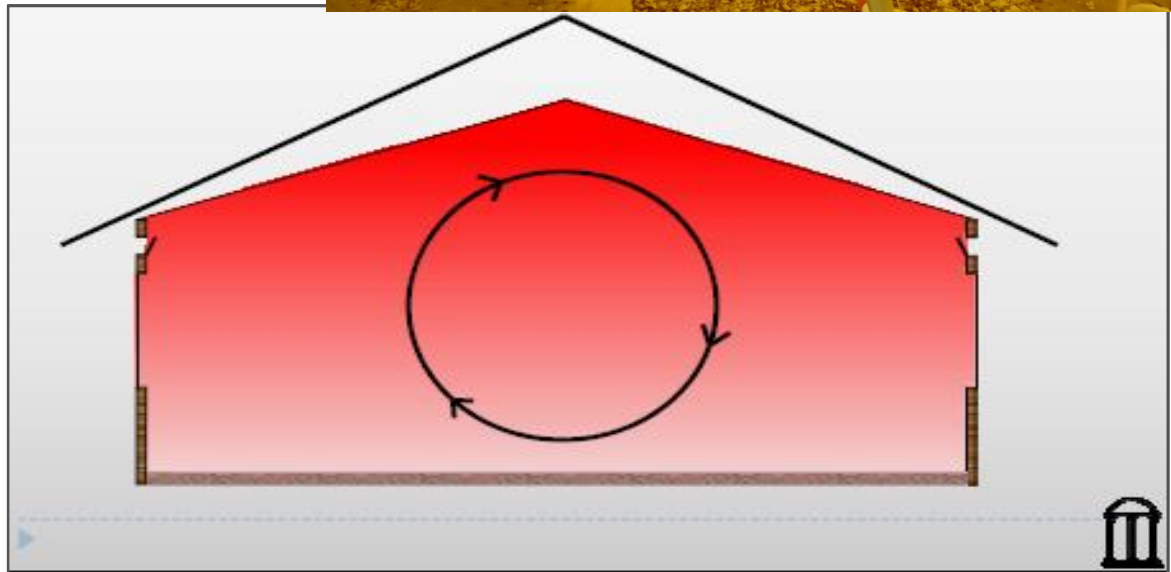


Age	Typical USA Min Vent. Rates (cfm per bird)	Typical USA Min Vent. m <sup>3</sup> /hr	Cobb Timer: ON: OFF (min)	Cobb Air Exchange m <sup>3</sup> /hr
0	<b>0.10</b>	<b>3398m<sup>3</sup>/hr</b>	<b>1ON : 4OFF</b>	<b>4,140m<sup>3</sup>/hr</b>
7	<b>0.25</b>	<b>8496</b>	<b>1.5ON : 3.5OFF</b>	<b>6,210</b>
14	<b>0.35</b>	<b>11895</b>	<b>2ON : 3OFF</b>	<b>8,280</b>
21	0.50	16992	2.5 : 2.5	10,350
28	0.65	22090	3 : 2	12,420
35	0.70	23789	3.5 : 1.5	14,490
42	0.80	27188	4 : 1	16,560



# Aire entrando por los inlets







# Consideraciones para el correcto manejo

## 4. Teste de presión (hermeticidad)

# Teste verificação de hermeticidad el galpones



## TESTE:

- ***Fechar todos os inlets***
- ***1 exaustor - Ligado***
- ***or 34000m<sup>3</sup>/h ou 20 000cfm ou 600 m<sup>3</sup>/min***
- ***Pressão estatica de 37.5 Pascais or 0.15''***
- ***Se a pressão < 25 Pascals or 0.10'' o galpão é muito mal vedado.***

# Aire de recebimento con fugas vs presión estática



Velho		reformado		Novo	
0.01"	5.6m <sup>2</sup>	0.11"	1.4m <sup>2</sup>	0.21"	0.75m <sup>2</sup>
0.02"	4.1m <sup>2</sup>	0.12"	1.3m <sup>2</sup>	0.22"	0.7m <sup>2</sup>
0.03"	3.3m <sup>2</sup>	0.13"	1.2m <sup>2</sup>	0.23"	0.65m <sup>2</sup>
0.04"	2.6m <sup>2</sup>	0.14"	1.1m <sup>2</sup>	0.24"	0.6m <sup>2</sup>
0.05"	2.3m <sup>2</sup>	0.15"	1.0m <sup>2</sup>	0.25"	0.55m <sup>2</sup>
0.06"	2.0m <sup>2</sup>	0.16"	1.0m <sup>2</sup>	0.26"	0.5m <sup>2</sup>
0.07"	1.9m <sup>2</sup>	0.17"	0.9m <sup>2</sup>	0.27"	0.45m <sup>2</sup>
0.08"	1.7m <sup>2</sup>	0.18"	0.9m <sup>2</sup>	0.28"	0.4m <sup>2</sup>
0.09"	1.6m <sup>2</sup>	0.19"	0.8m <sup>2</sup>	0.29"	0.35m <sup>2</sup>
0.10"	1.5m <sup>2</sup>	0.20"	0.8m <sup>2</sup>	0.30"	0.3m <sup>2</sup>
<b>"Mal vedado"</b>		<b>Vedado</b>		<b>Muito vedado</b>	

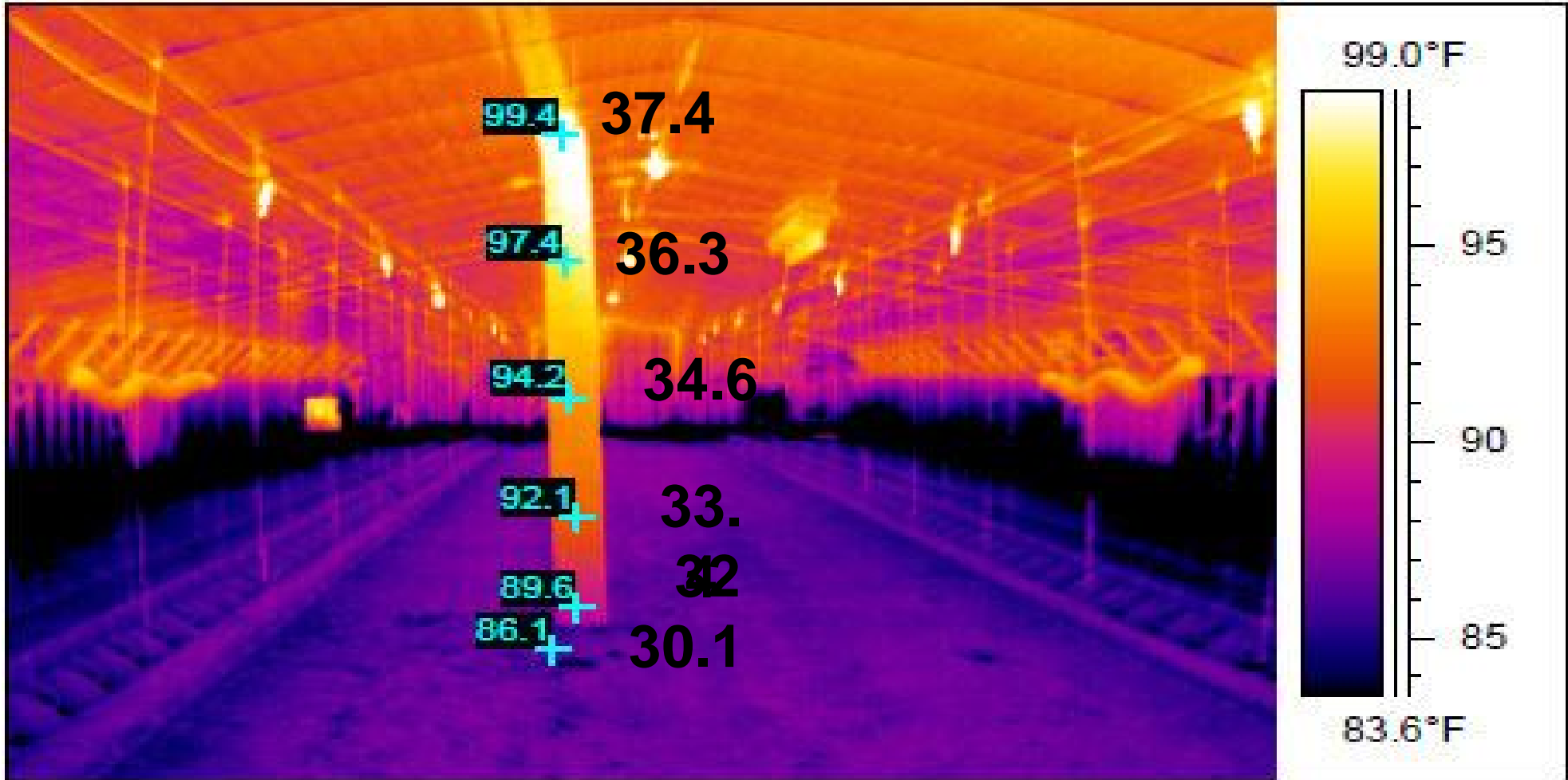


# Consideraciones para el correcto manejo



## 5. Acalentamiento

# Estratificación de la temperatura



# Tabla de Temperatura – pollos



Idade -dias	Umidade relativa- %	Temperatura °C (pintos de matrizes <30 semanas)	Temperatura °C (pintos de matrizes >30 semanas)
0	30-50	34	33
7	40-60	31	30
14	40-60	27	27
21	40-60	24	24
28	50-70	21	21
35	50-70	19	19





# Consideraciones para el correcto manejo

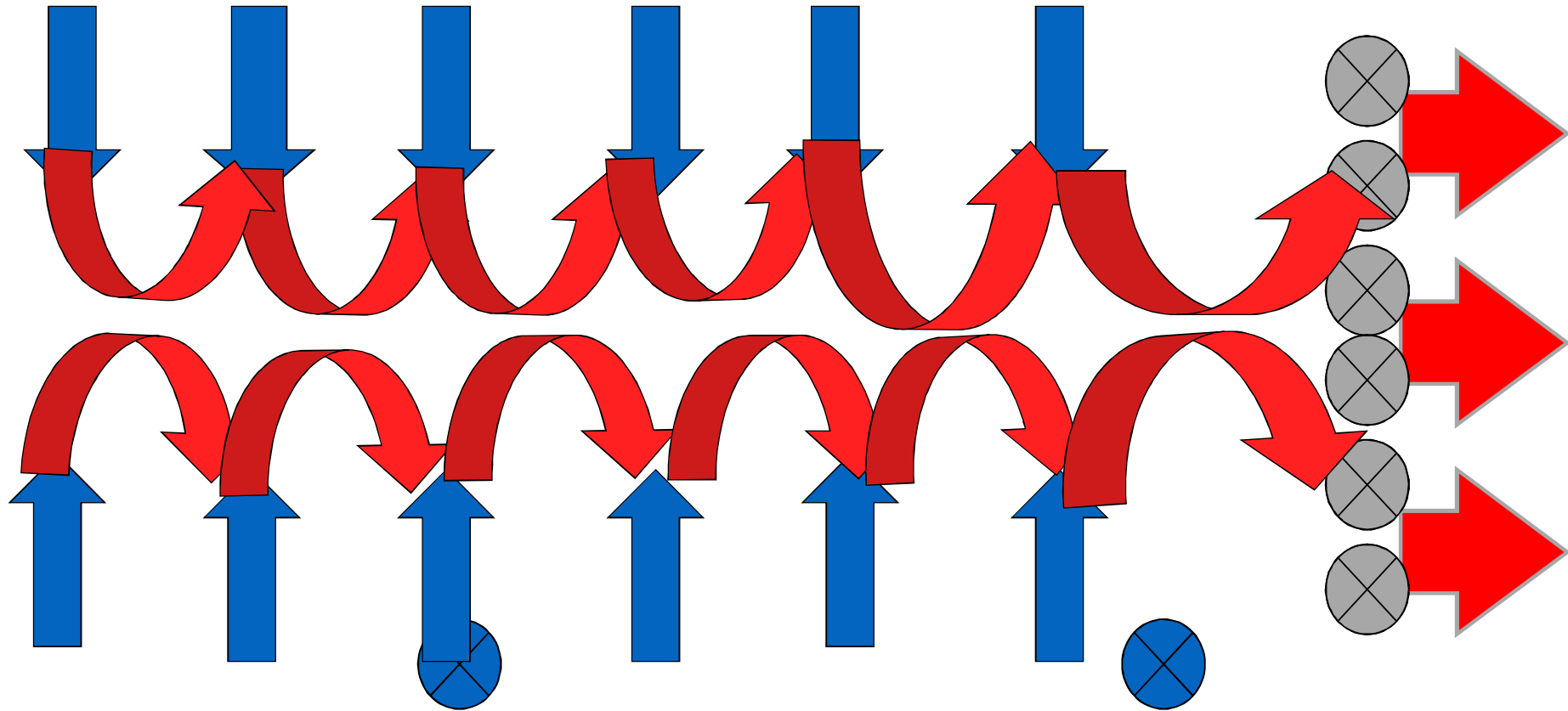
## 6. Transición & Tunel



# Hora de la ventilación tunel

- Despos de 28 dias de edad--- ventilar, ventilar, resfriar, resfriar los pollos
- Já si tiene lo emplume protector de las aves

# Transición - aumentando cambio de aire - pero sin velocidade de aire

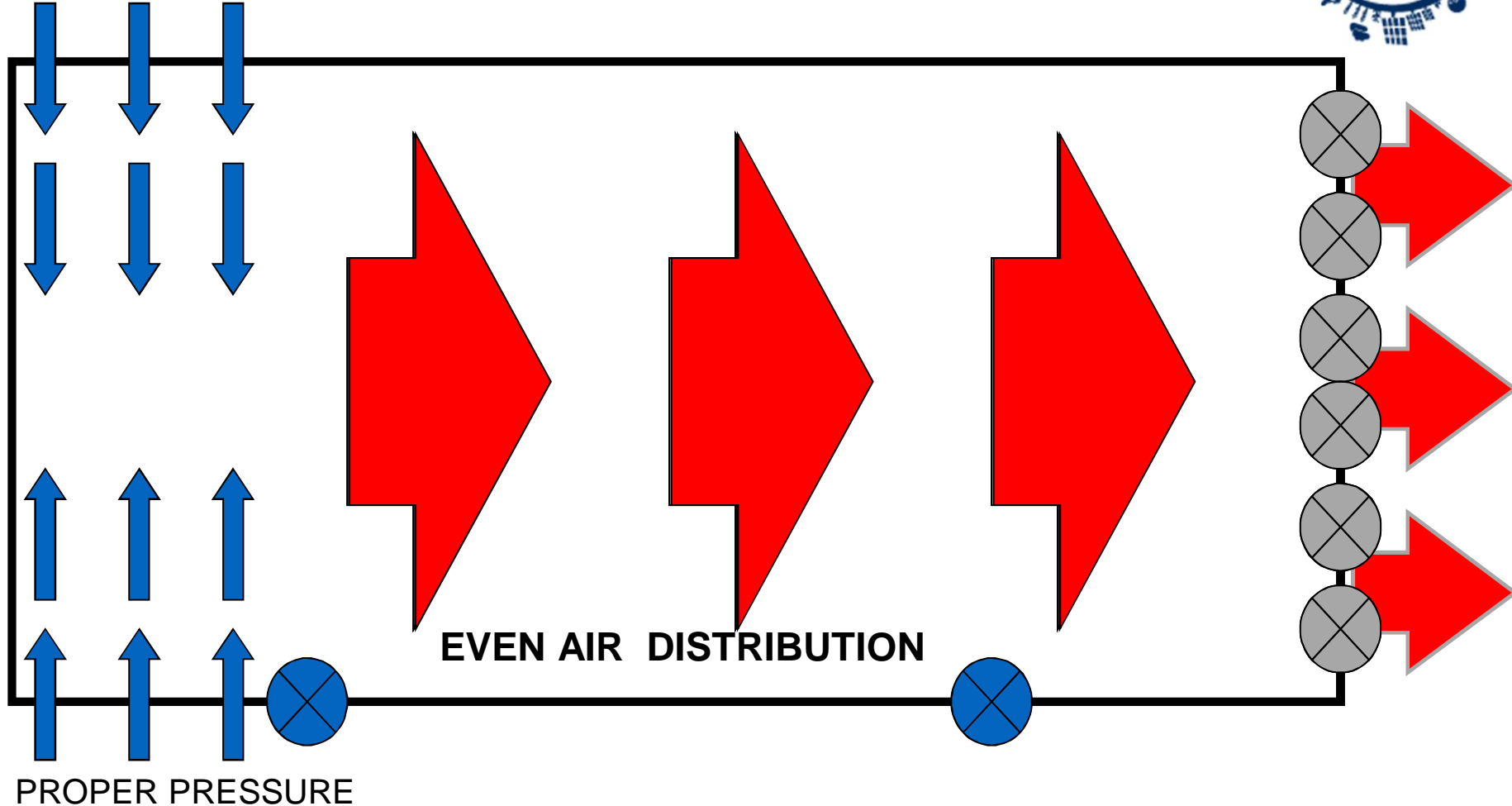


Distribuição uniforme

# Tunnel Ventilation - tempo caliente



PROPER PRESSURE



PROPER PRESSURE

# Trabajando la presión estática



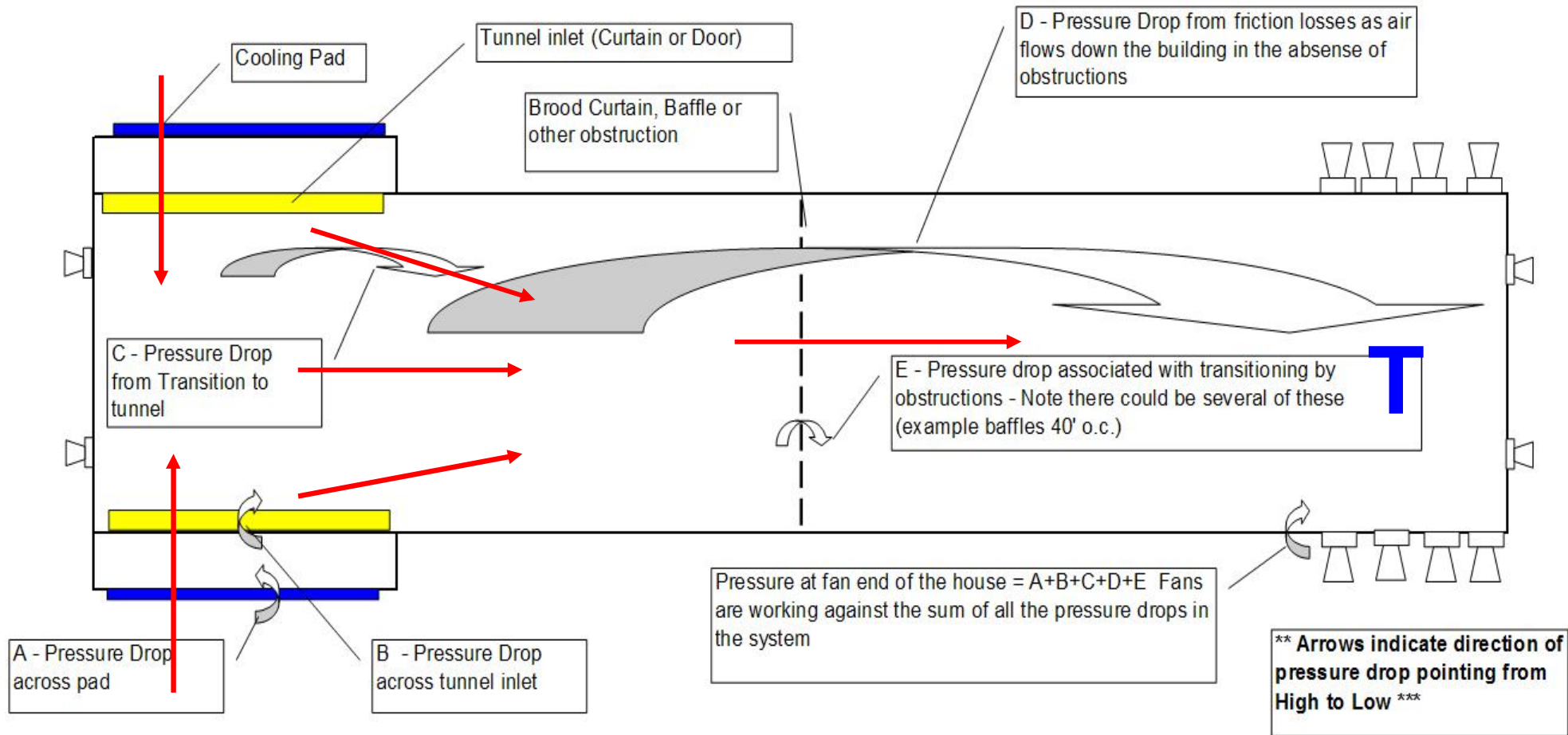
- Centro de lo galpão: 0.05" a 0,10" –  
12,5 a 25 Pascais



- Area de los extractores:  
0.16" a 0.18" –
  - 40 a 45 Pascais



# Presión estática



# Túnel x presión total



400ft/min = 0.09" - 0.11"

500ft/min = 0.10" - 0.12"

600ft/min = 0.13" - 0.15"

700ft/min = 0.16" - 0.18"

800ft/min = 0.18" - 0.20"

2.0m/s = 22 – 27pa

2.5m/s = 25 – 30pa

3.0m/s = 32 – 37pa

3.5m/s = 40 – 45pa

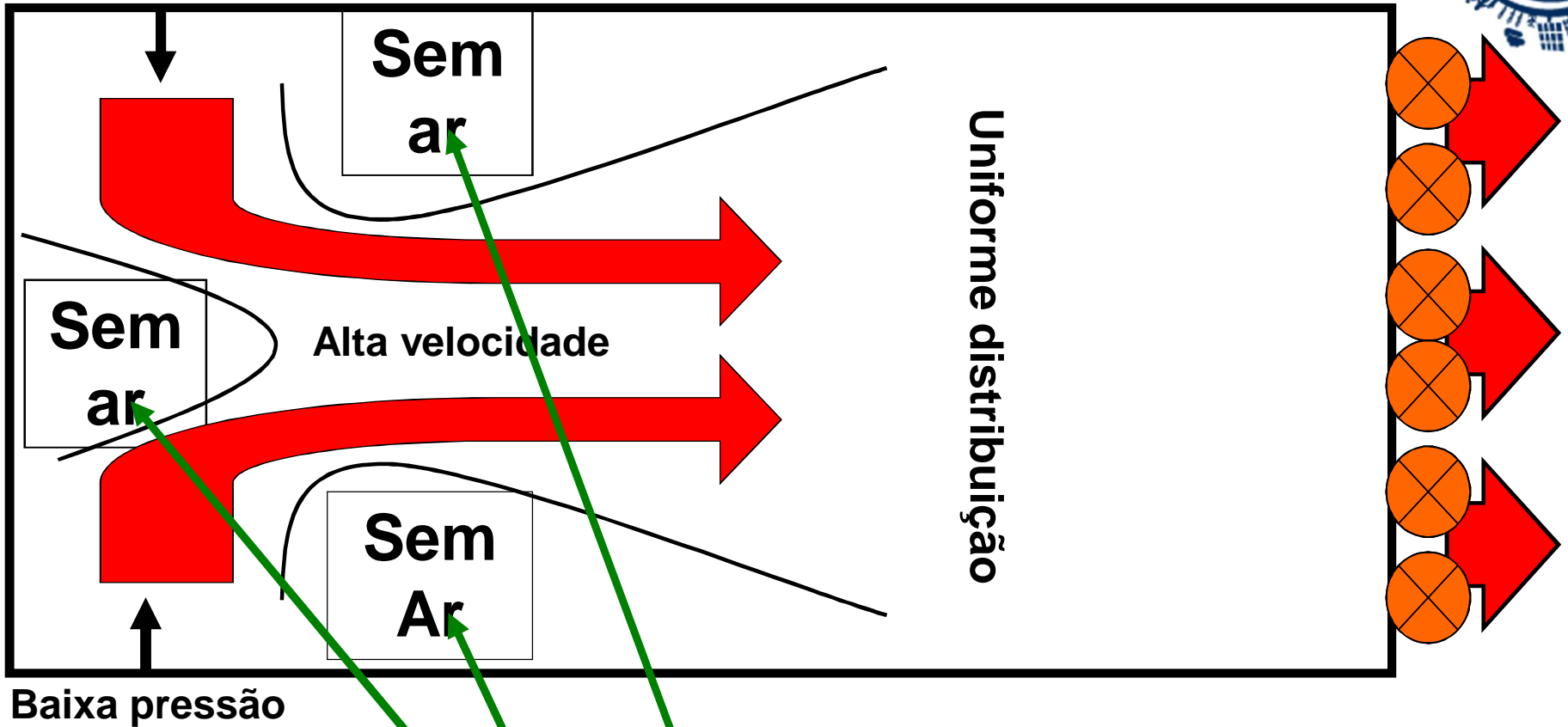
4.0m/s = 45 – 50pa



# Baja velocidad de ar entrada < 2.5m/s or 500fpm



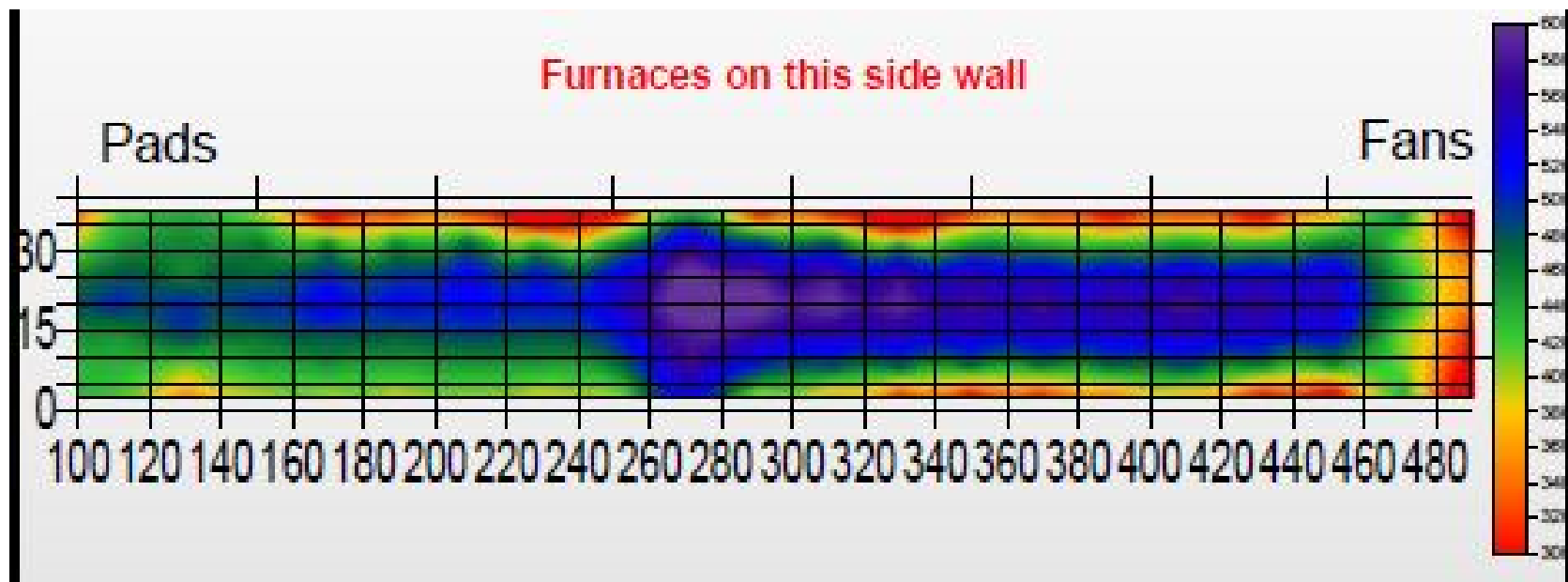
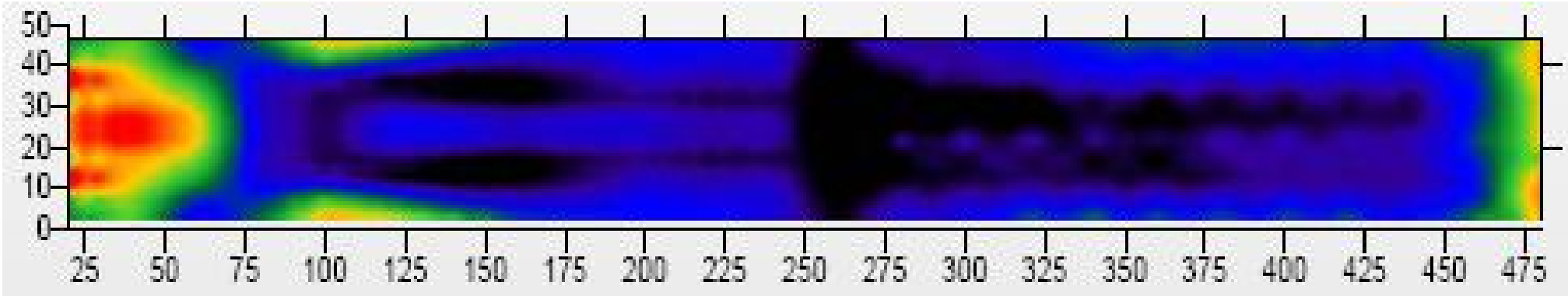
Baixa pressão



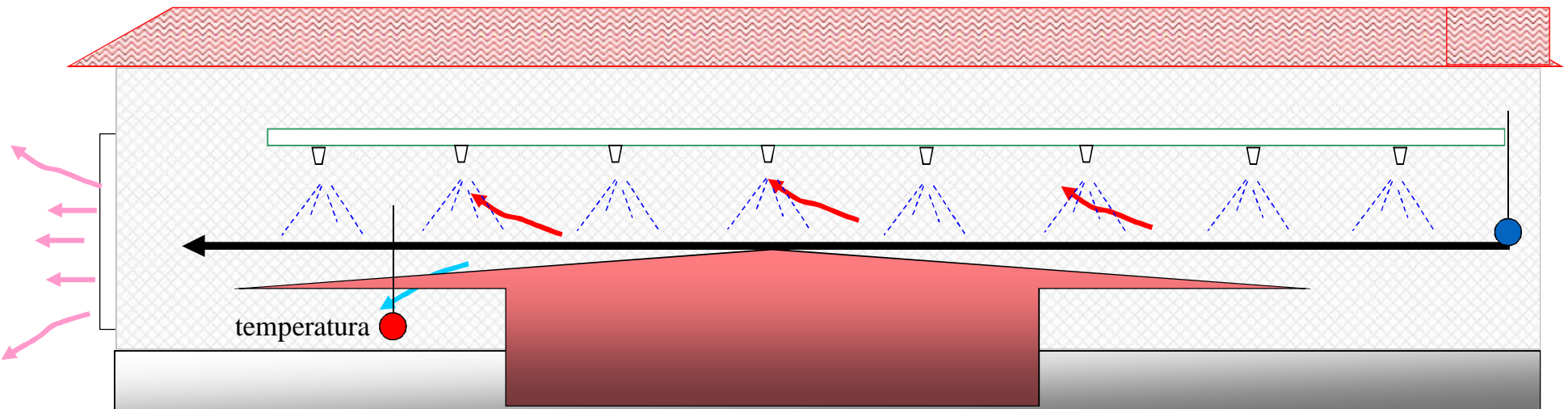
**Pontos mortos**



# Velocidad de aire x laterais



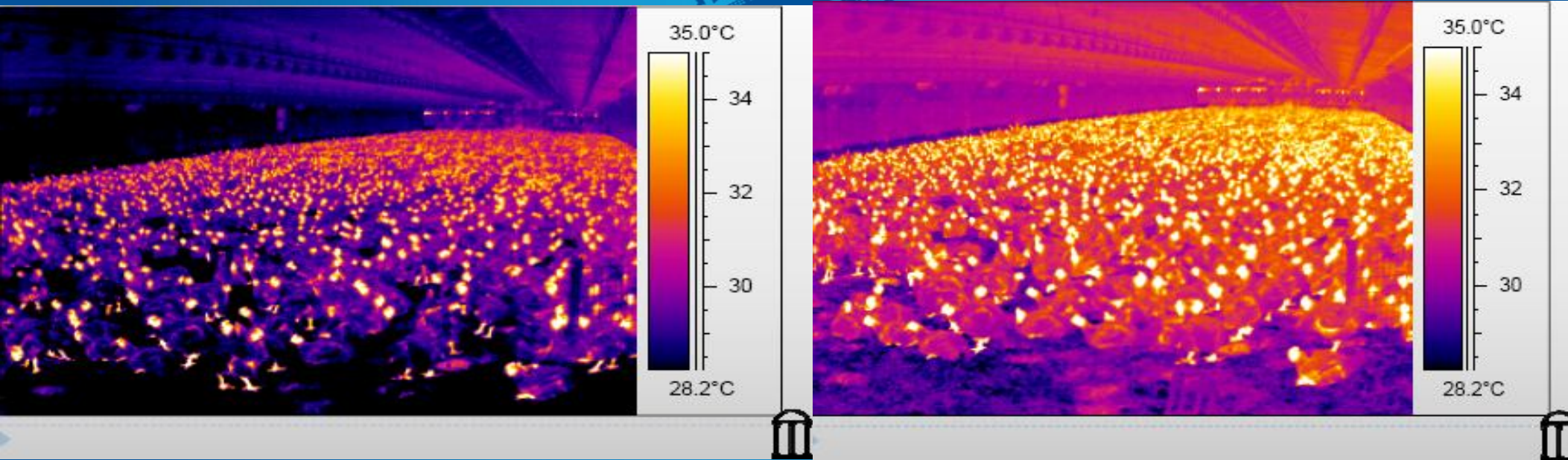
# Flujo de aire en la granja



# Velocidad correcta de aire

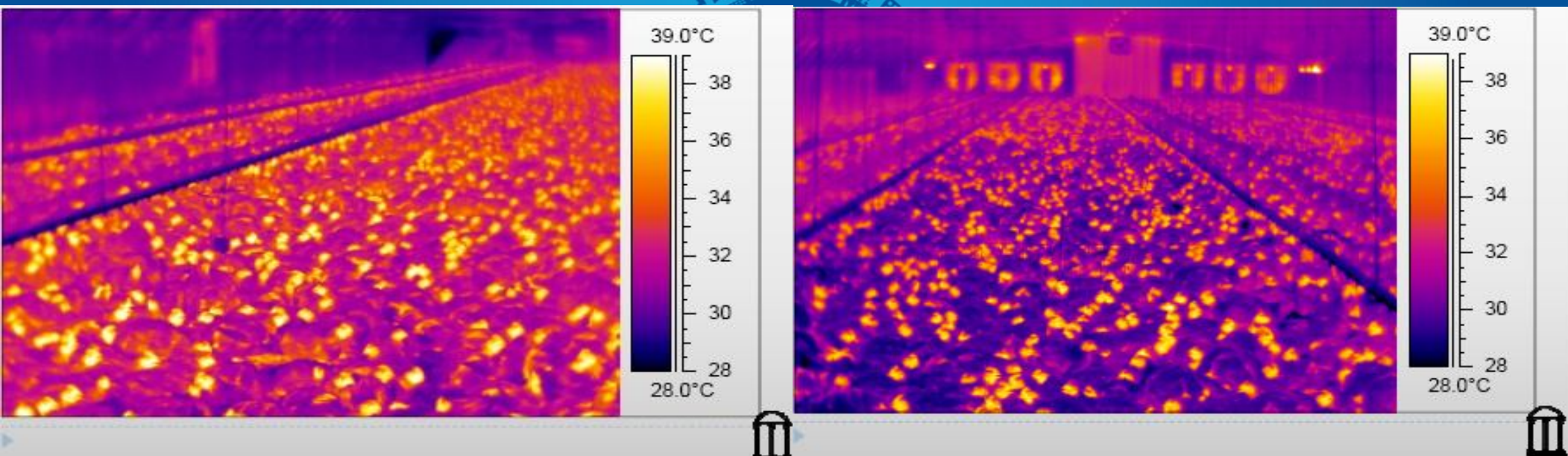
- Pollo con 2,5 m/s

- Pollo con 1,75 m/s

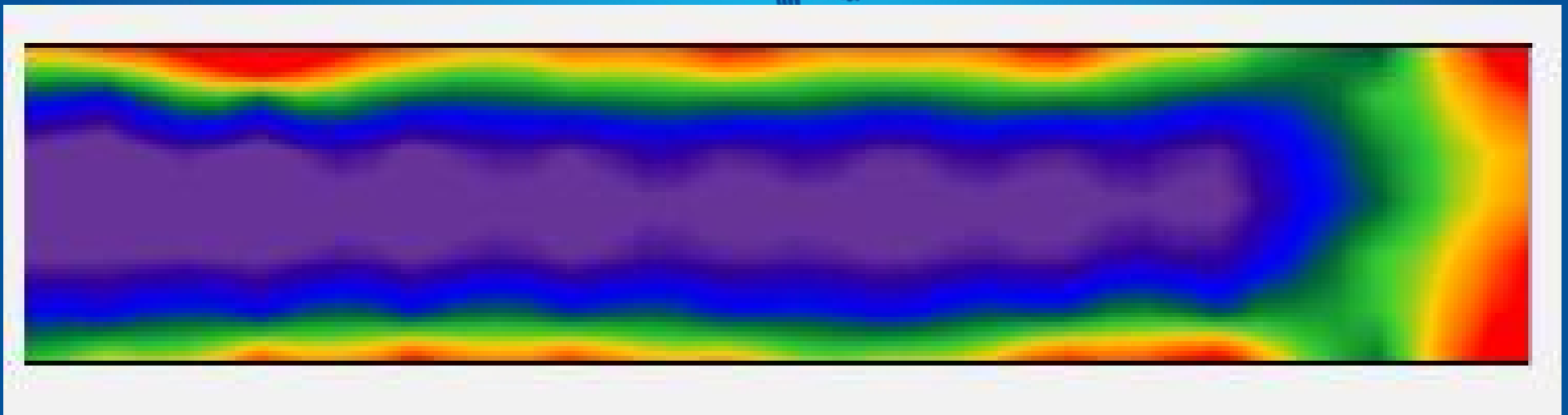


# Velocidad de aire correcta pela temperatura

- Pollo 30 °C i com 2 m/s
- Pollo con 30°C i com 3 m/s



# Correcto flujo del aire no interior de lo galpón



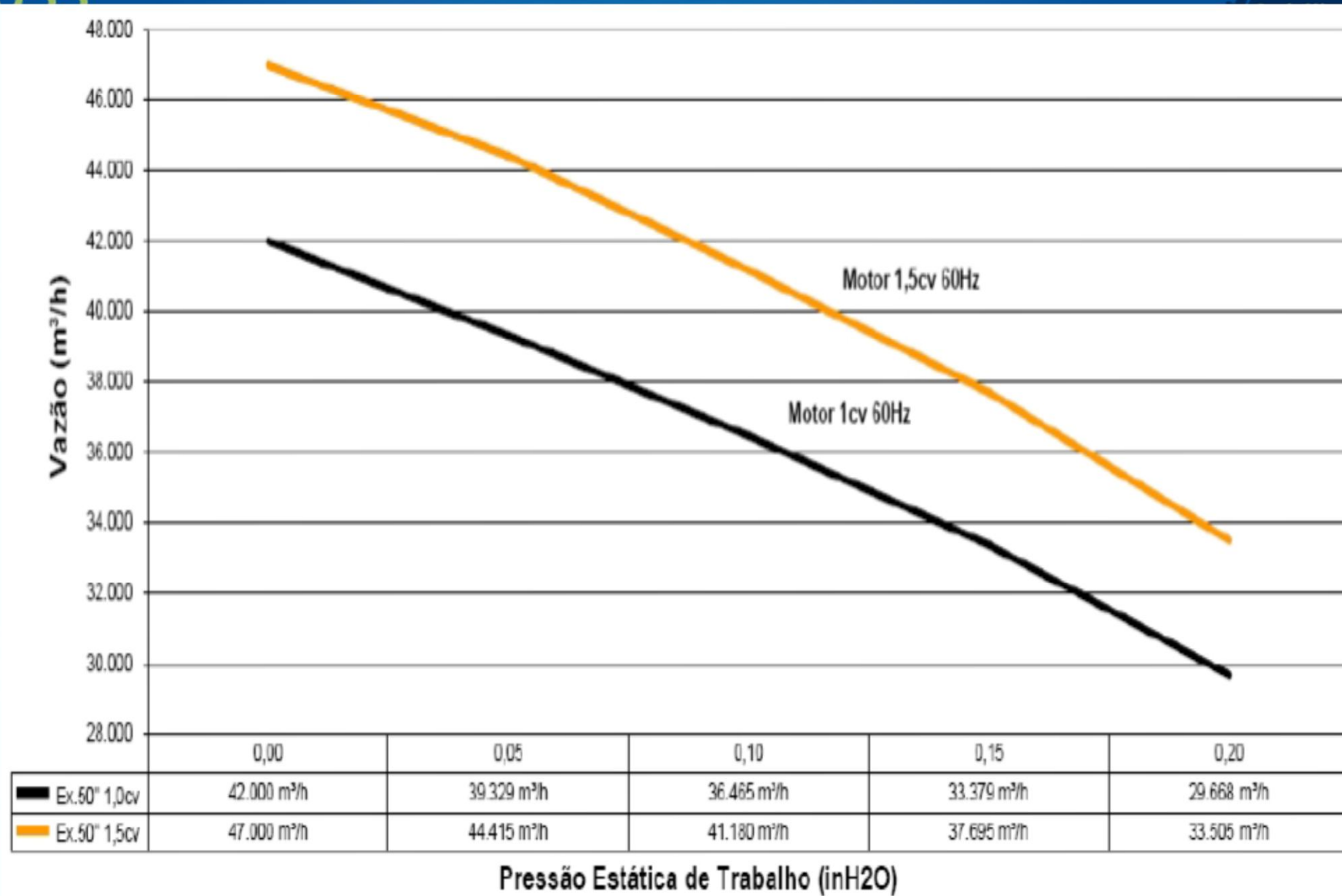
# La escolha del mejor



Producto	Veneziana	Motor HP	Rotaciones rpm	0,0" PE		0,05" PE		0,10" PE		0,15" PE		N° Teste Bess Lab.
				m³/h	m²/Watt	m³/h	m²/Watt	m³/h	m²/Watt	m³/h	m²/Watt	
Plástico	1	500	43155	42,6	40606	38,2	38057	34,2	34660	29,7		
Plástico	1,5	580	47572	33,3	45873	30,6	43834	27,9	41456	25,3		

Obs: Os valores acima são baseados em procedimentos de performance realizados por "BESS LAB", Universidade de Illinois, de acordo com norma Ashrae 51-1999.

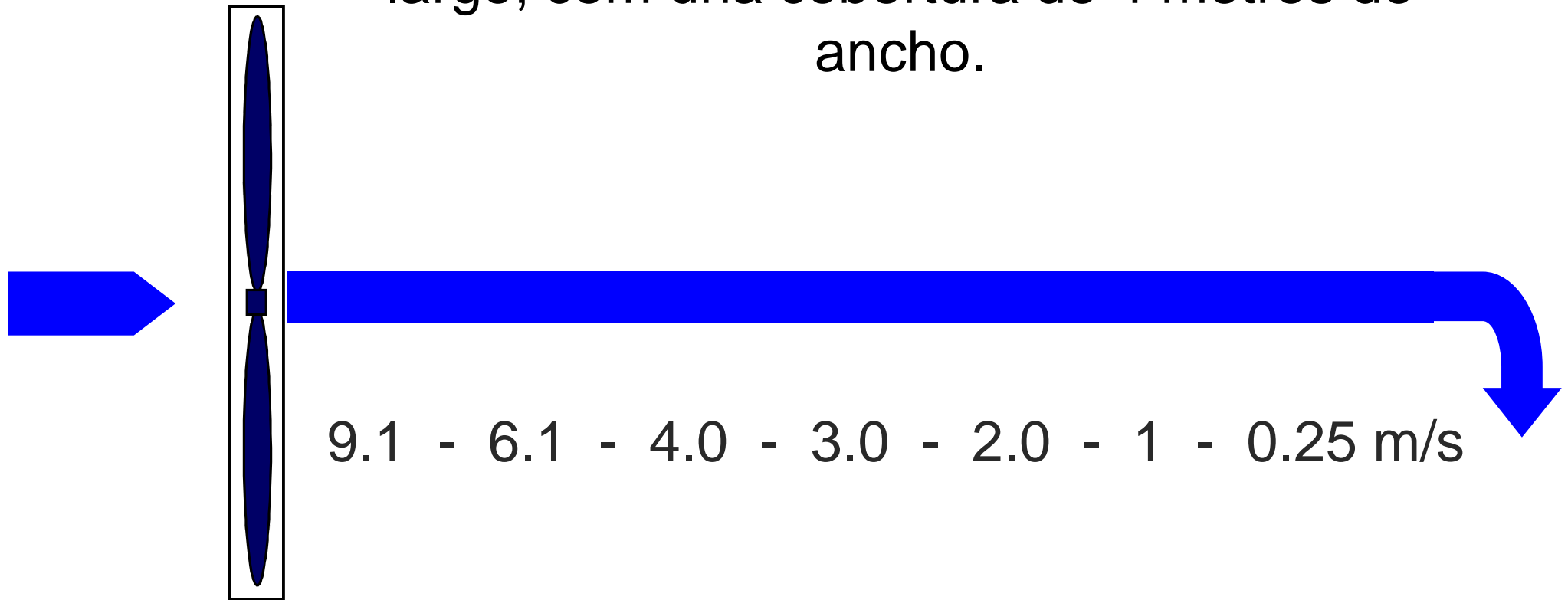




# Ventiladores Convencionales



Lo aire caminha no más do que 12 metros de largo, com uma cobertura de 4 metros de ancho.

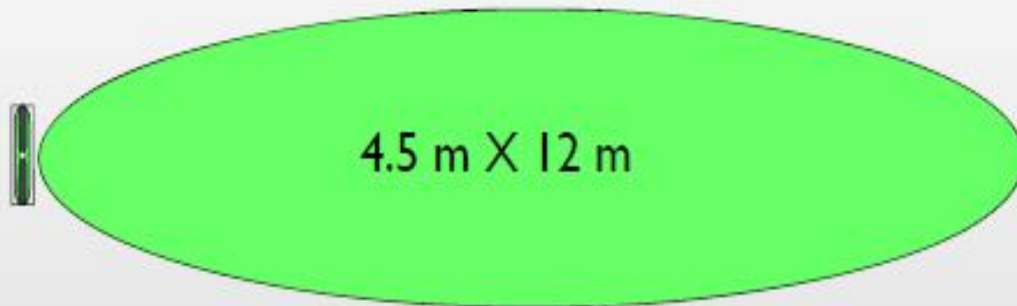


**Velocidad desuniforme que induce a la migración de aves.  
Aves buscan el mejor ambiente.**



# Ventiladores circuladores de aire

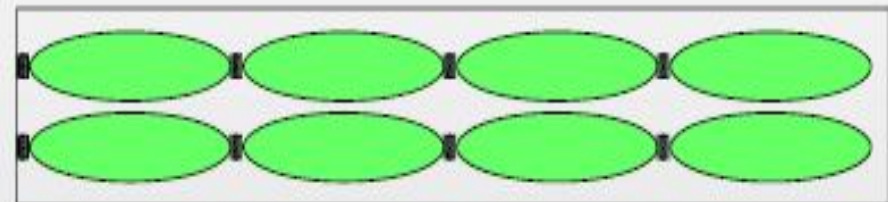
## Circulation fan coverage area



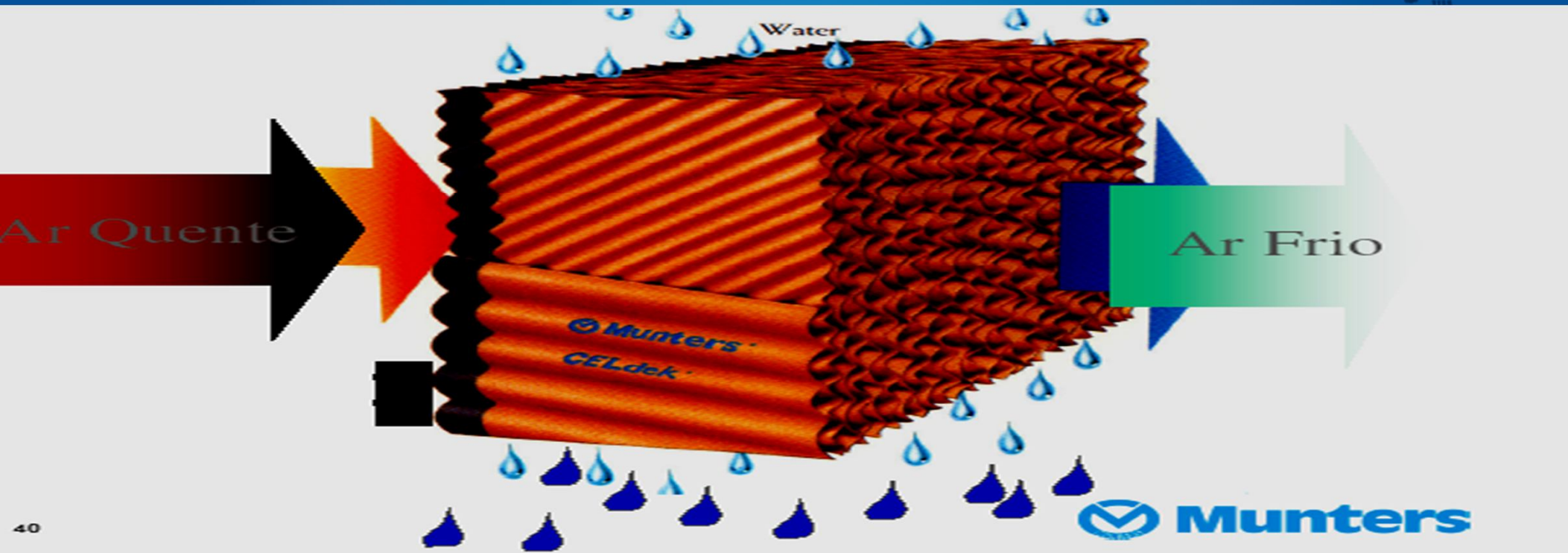
36" (90 cm) diameter fan

## Circulation fan coverage area

- ▶ Ideally, 36" (90 cm) fan for every 75 square meters



# Paneles evaporativos

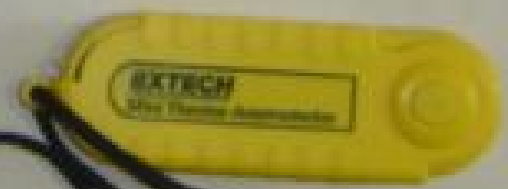
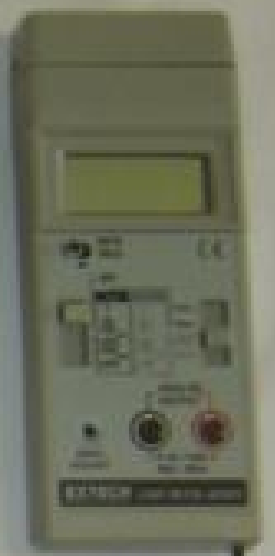
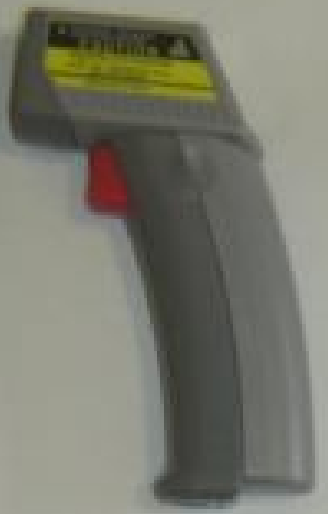


40

Prender los paneles siempre despos de los ultimos extractores  
el ambientes de humedad alta  
Limitar com sensores la humedad maxima de 75% para apagar  
los paneles y aspersores

# Paneles Evaporativos - celulose “Cool cell”



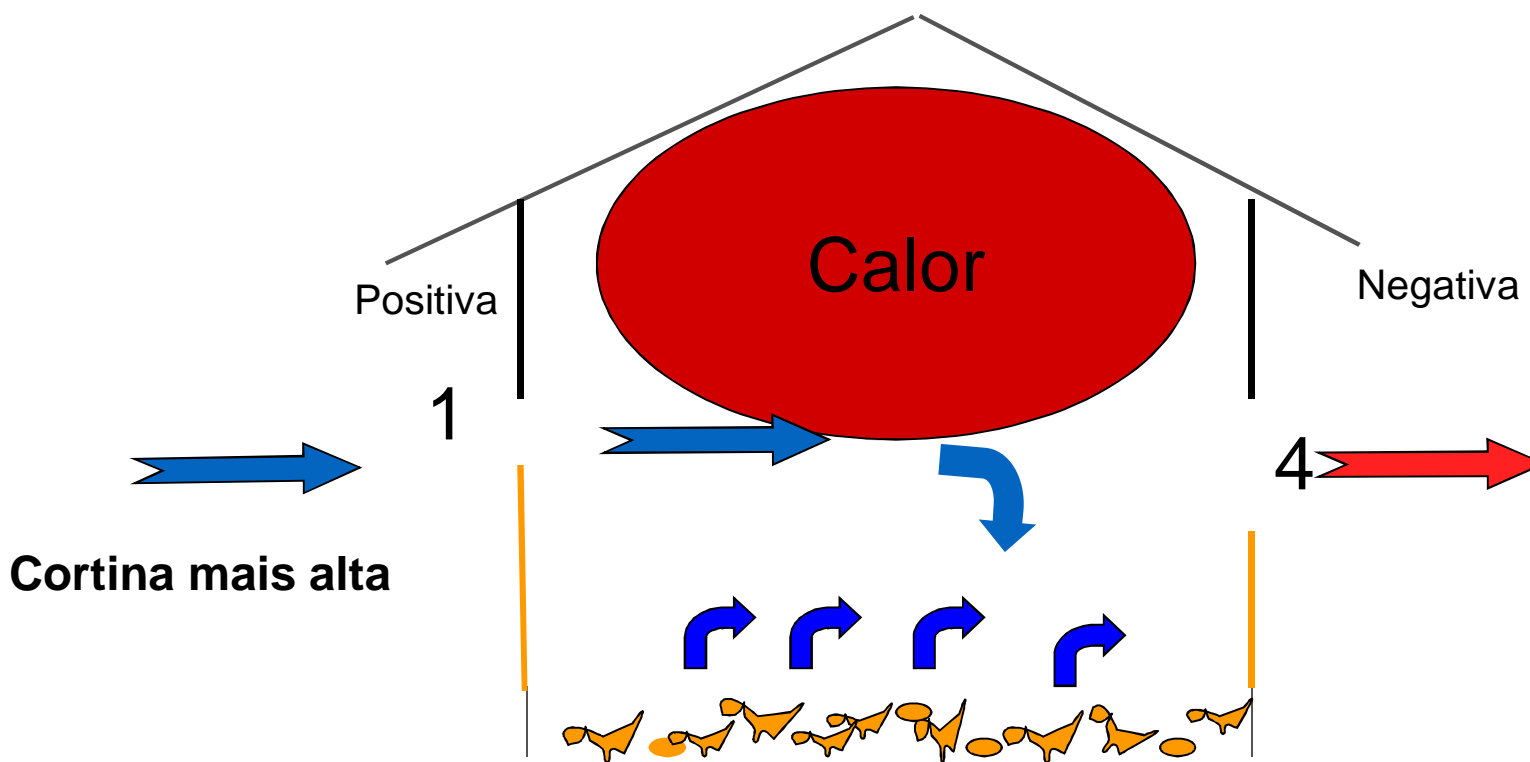




# Consideraciones para el correcto manejo

6. Para el galpones  
convencionales abiertos

# Ventilación minima natural



**Aumenta a troca de ar baixa sensação térmica**

# La abertura correcta de las cortinas



# Manejo de doble cortina



O uso de cortinado duplo ajuda.



**Acondicionamiento del  
aire**





# GRACIAS

[Jose.luis@cobb-vantress.com](mailto:Jose.luis@cobb-vantress.com)

