



Estresse térmico: Ambiente e ganho de produtividade nos últimos 5 anos no Brasil.

Adriano Seddon

Sócio-diretor



Nenhum sistema de confinamento resolve sozinho o estresse térmico

25/04/2019

Adriano Seddon





Acesso à Sombra

- **Vacas na sombra produziram 1,8-4,1 kg de leite a mais.**
- **Preferência a sombra sólida.**





Taxa Respiratória Média

Orientação	Manhã	Tarde	Média
	Movimentos Respiratório por Minuto		
Leste-Oeste	52,2	68,8	60,5
Norte-Sul	56,4	77,4	66,9

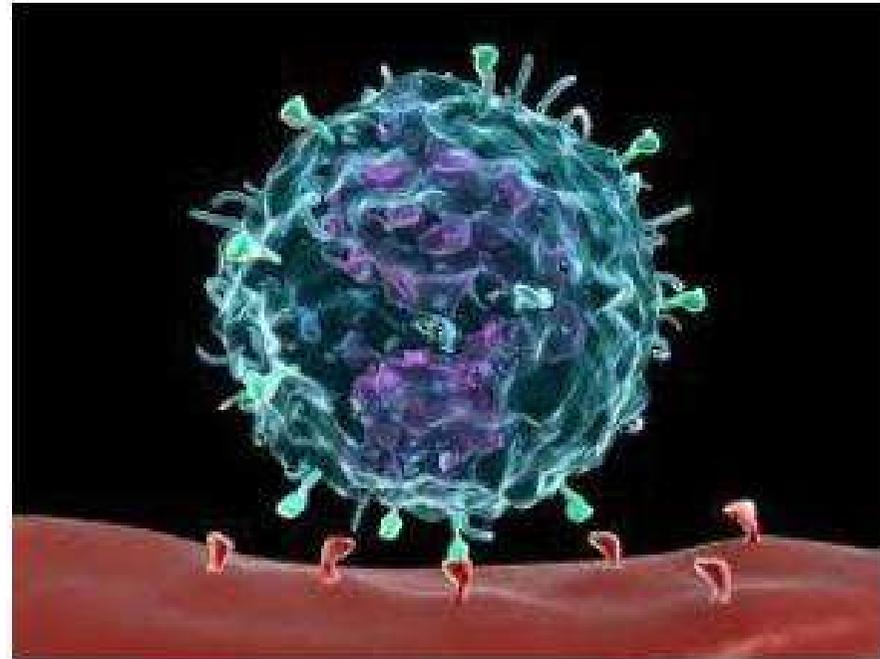
Smith, 2000.



Efeito do Stress sobre o Sistema Imune

O stress em vacas em lactação reduz o poder de fagocitose dos neutrófilos, o que pode levar a aumento na susceptibilidade às mastites, retenção de placenta e metrite.

Paape MJ, Gwazdauskas FC, Guidry AJ, Weinland BT.
1981. Am J Vet Res 42:2081-2087.





Consequências do estresse térmico

- **Queda na produção .**
- **Piora da eficiência alimentar**
- **Queda na concepção.**
- **Queda na imunidade deixando os animais mais suscetíveis a doenças.**
- **Doenças: Mastite, retenção de placenta, aborto, casco, diarreia.**



Consequências do estresse térmico

- **Estress térmico pode significar de 500 a 2000kg por lactação.**
- **Está intimamente ligado a IMS.**
- **Redução de até 5% no pico de lactação.**
- **Aumento de ccs.**
- **Queda na gordura do leite**



Consequências do estress térmico

- Queda na IMS: 1,8 a 2,3 kg de ms
- Queda na produção 7 a 9 kg/leite.
- Ex: R\$/kg/ms=0,7
- Litro de leite= R\$ 1,50
- 8 ltrs a 1,5 menos 2,05 kg/ms a R\$0,7
- Perda de R\$ 10,5 por vaca/dia.
- Rebanho de 100 vacas por 6 meses: Uma Hillux zero KM



Group	Period A - July			Period B - August		
	DM Consumption (kg/d)	Milk production (kg/d)	Relation Milk:DM***	DM Consumption (kg/d)	Milk production (kg/d)	Relation Milk:DM***
1 *	24.4	44.0	1.80	19.4	36.0	1.80
2 **	24.4	44.0	1.80	19.4	30.8	1.58

- * - Cooled in July and August.
- Consumption ad lib in July and restricted to group 2 level in August.
- ** - Cooled in July and without cooling in August.
- Consumption ad lib in July and August.
- *** - Relation Milk:DM – (kg milk produced by 1 kg of DM consumed).



Consequências do estresse térmico

- **Bezerras de vacas em estresse térmico durante o pré parto tem uma pior absorção do colostro.**
- **Vacas gestantes durante período de estresse térmico produzem bezerras com menor potencial leiteiro.**
- **Redução de até 10% no peso do bezerro.**
- **Bezerros de vacas resfriadas no pp ganharam 0,2 kg/dia até a desmama e tiveram maior quantidade de Igf -1.**



Consequências do estresse térmico

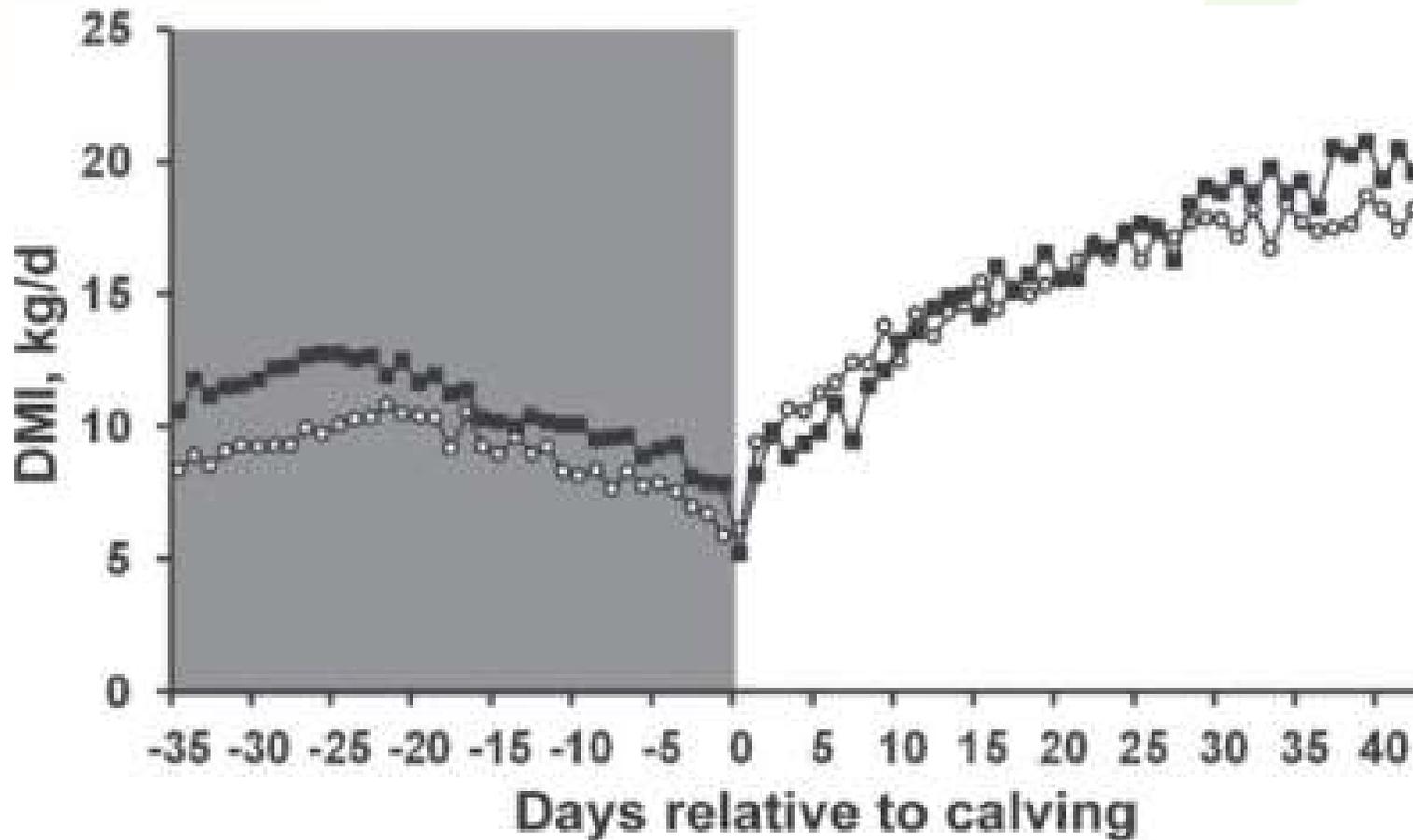
- **Efeitos do stress térmico em final de lactação sobre a bezerra.** (S.Tao, G.E Dahl 2013)
- **Bezerras mais leves ao nascimento: 5,7 kg mais leves.**
- **Novilhas aos 12 meses mais leves: 299 kg x 305,8 kg.**



Consequências do estresse térmico

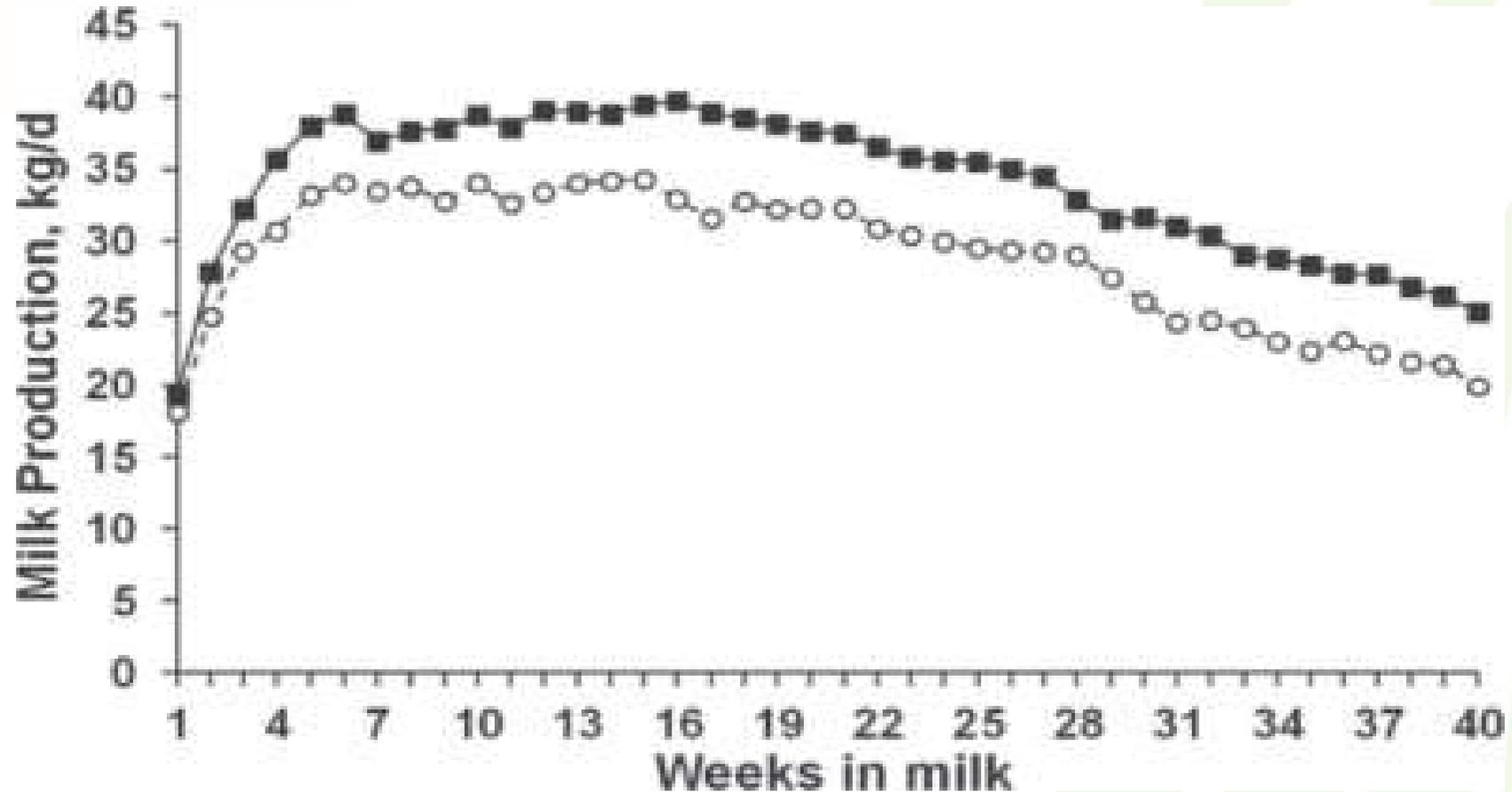
- **Menor chance de chegar a primeira lactação:
65,9% x 85,4%**
- **Menor produção de leite na primeira lactação: 26,8 kg x 31,9 kg**

Período de Transição X Lactação





Período de Transição X Lactação





Comparativo entre fazendas com e sem resfriamento.

Parameter	Not Cooled	Cooled
S:W milk ratio	0.87	0.98
Conception rate Winter (%)	36%	40%
Conception rate Summer (%)	19%	27%
Conception rate % S:W ratio	0.53	0.68

Flamenbaum & Ezra - Hoard's Dairyman- August 10, 2009



COMPOST BEDDED PACK

Consequências do estresse térmico

Tabela 1 – Diferentes intensidades de resfriamento em vacas leiteiras adultas através da combinação de aspersão e ventilação forçada e seus efeitos nas características produtivas.

Parâmetro testado	Tratamento	Sem resfriamento	Resfriamento na baia de espera	Resf. baia de espera + linha alimentação
Tempo de resfriamento cumulativo (horas/dia)		0	4,5	7,5
Produção média de leite no inverno (kg/d)		38,6	41,4	40,6
Produção média de leite no verão (kg/d)		35,0	39,8	40,0
Queda da produção de leite no verão (kg/dia)		3,6 c	1,6 b	0,6 a
Proporção da produção Verão:Inverno (%)		90,7	96,1	98,5

Modificado Flamenbau 2012



COMPOST BEDDED PACK

Consequências do estresse

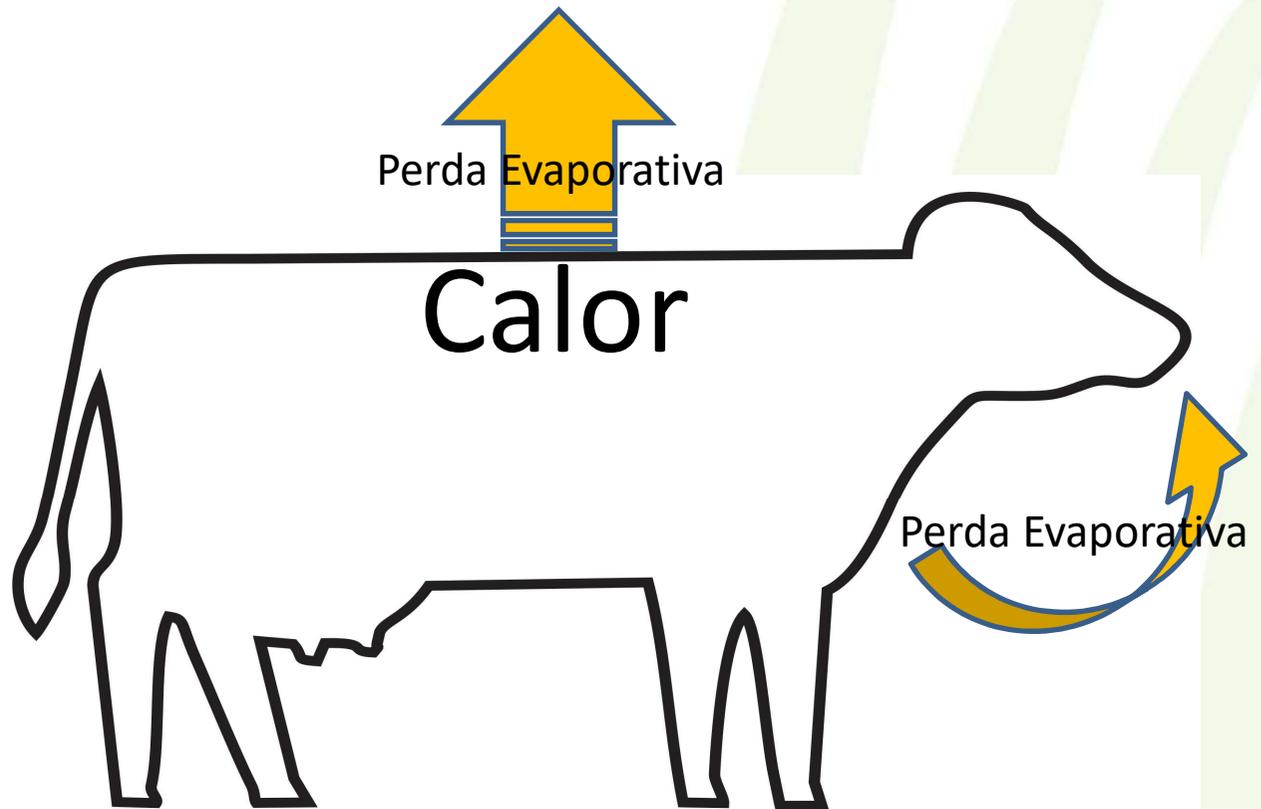
Tabela 3 – Efeito de diferentes intensidades de resfriamento por aspersão e ventilação forçada sobre as características produtivas e reprodutivas das vacas.

Parâmetro testado	Tratamento	Não resfriadas	Resfriadas na sala de espera	Resfriadas na sala de espera + linha do cocho
Tempo acumulado de resfriamento (horas /dia)		0	4,5	7,5
Declínio da produção de leite no verão Kg/dia		3,6 c	1,6 b	0,6 a
Índice de produção Verão:Inverno (%)		90,7	96,1	98,5
TC após a primeira inseminação – Inverno (%)		54 a	53 a	56 a
TC após a primeira inseminação – Verão (%)		15 c	34 b	34 b

Modificado Flamenbau 2012



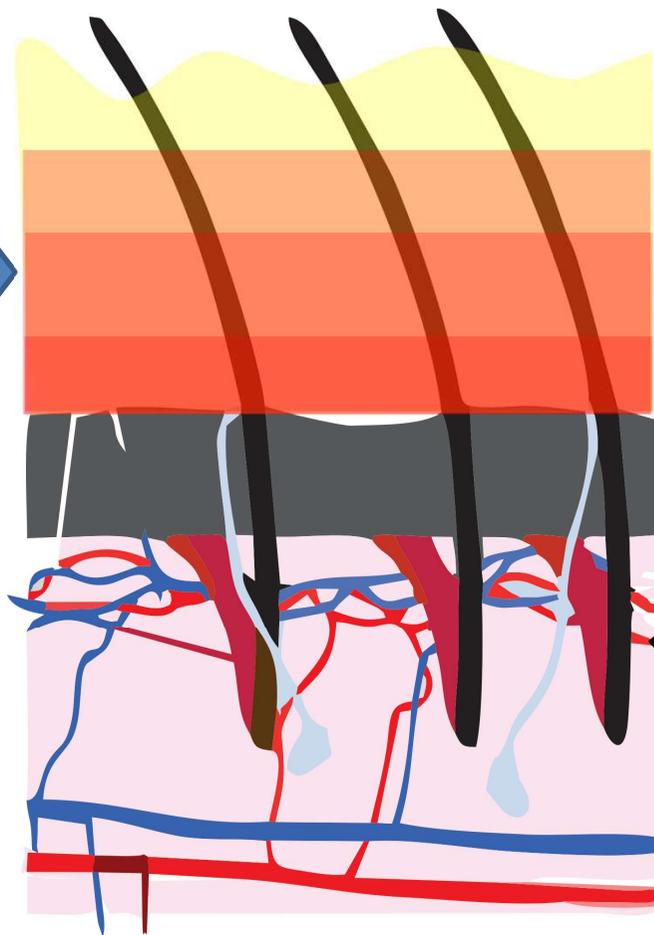
Resfriamento





Microambiente

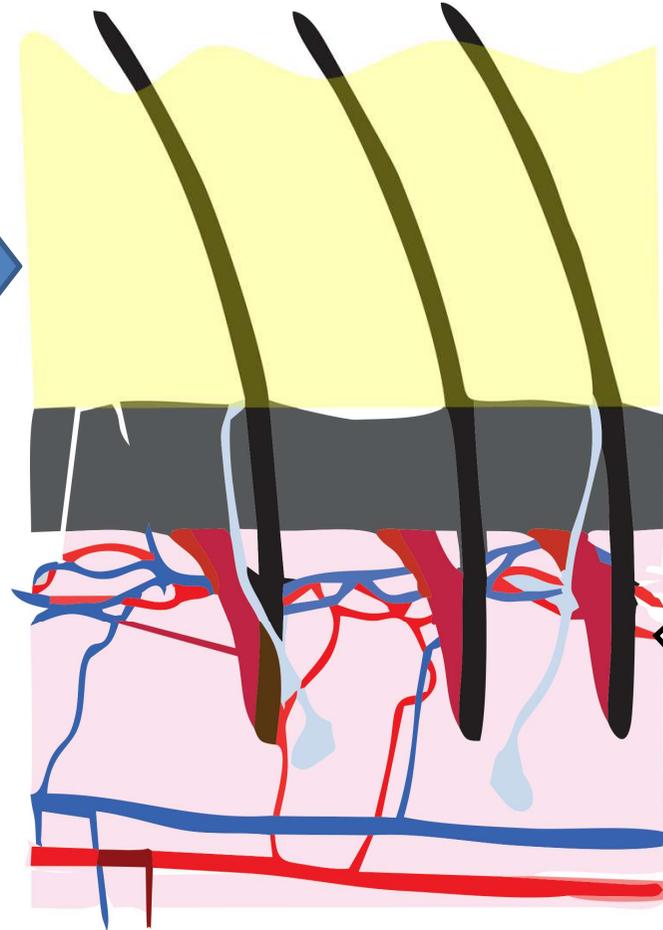
Bolsão de Ar
Baixa
Condutividade
de Térmica



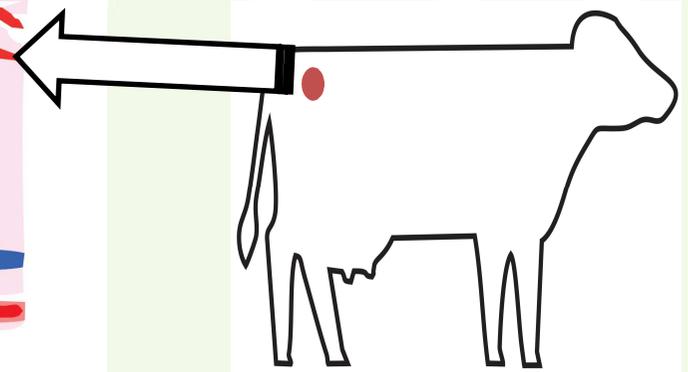
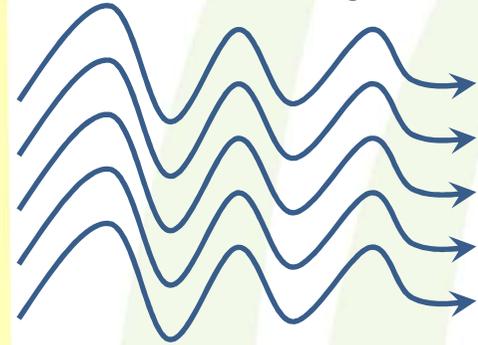


Vento no lugar certo

Perda de Calor por Condução e Convecção



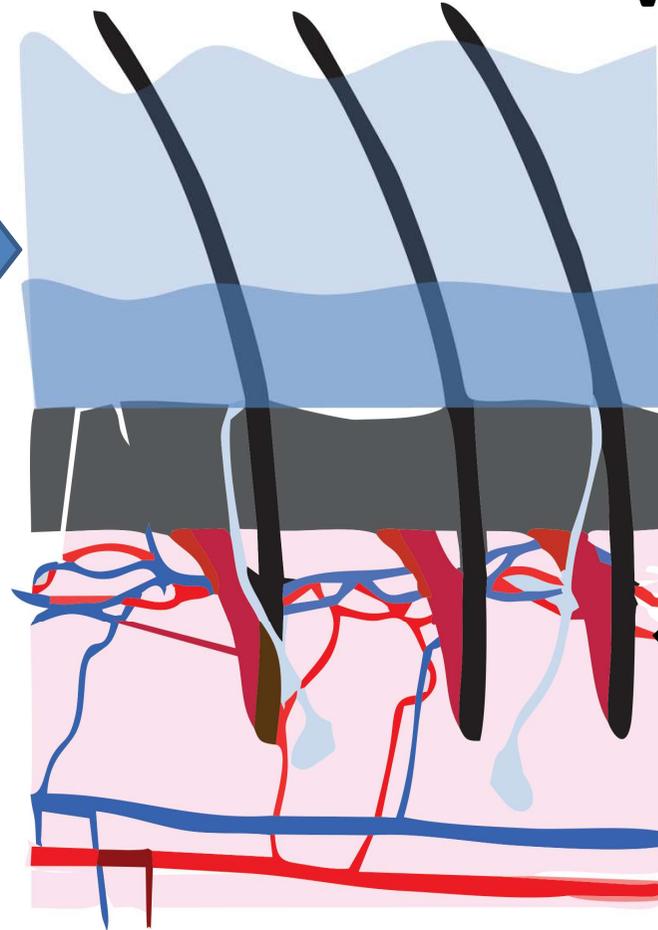
Ventilação



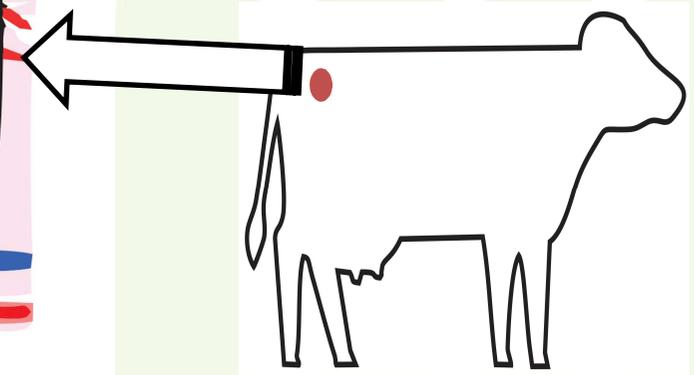
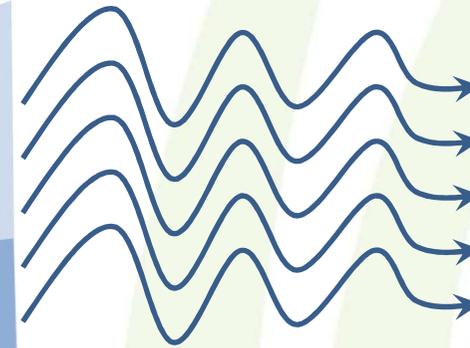


Vento e água no lugar certo

Perda de Calor por Condução, Convecção e Evaporação



Ventilação + Evaporação





Resfriamento

Porque combinamos vento e água?



Quem é mais eficiente para absorver calor?

Aquecer 1 grama de água



4,18 J/g

Evaporar
1 grama
de água

2260J/g



Para resfriar o animal





Resfriamento

Parâmetros:

- Ligar o sistema sempre que a temperatura for maior que 18-19°C. (temperatura no meio dos animais)
- Velocidade de vento mínima: 3,5 m/s
- Melhor usar 4,5 m/s
- Ciclos de 30 seg a 1 min de água e 4 a 6 min de vento.



Rotina de resfriamento

- Cada resfriamento deve durar de 30 a 60 minutos.
- Devemos resfriar ao menos 3 x ao dia.
- Melhoras expressivas a partir de 5x ao dia.
- Podemos chegar até 9 resfriamentos diários.
- Resfriar vacas em lactação e pré parto.



Local de resfriamento: sala de espera

- Menor investimento.
- Tempo ocioso.
- Oportunidades para lotes que não estejam confinados.
- Oportunidade de grande impacto associado a 3 ordenha.
- Pensar na logística dos lotes.



Sala de Espera





Sala de Espera

- **Temperatura corporal caiu em 2,2°C e a produção de leite aumentou em 0,77kg/dia.**
- **A produção de leite aumentou em 2,3 kg/vaca/dia quando as vacas foram resfriadas 5 x ao dia por 30 min.**







Custo Resfriamento

- Sala de resfriamento:
- 3m^2 ou $1,7\text{m}^2$  O que é mais importante, resfriar a vaca de maneira eficiente ou gastar pouco?
- Ventilador 1 hp = $0,75 \text{ KW/h}$ (R\$0,56/KW/h)
- Para $4,5 \text{ m/s}$ usaremos $8 \times 5 = 40 \text{ m}^2$
- 11,5 vacas por ventilador
- R\$0,050 ou R\$0,028/hora
- Quanto custa resfriar e não ter resultado?



Desenho: Sala de espera

- **Piso: Concreto frisado (15mmx15mm) em frisos paralelos ou em losango, concreto de 25 mpa vibrado e desempenado.**
- **Piso de borracha.**
- **Inclinação: 2 a 3%.**
- **Fácil de limpar.**



Custo Resfriamento:

Sala de espera p/ 100 vacas

Como dimensionar a sala de espera ou resfriamento:

- **Tamanho médio dos lotes**
- **Velocidade de ordenha: Nunca exceder 1 hora.**
- **Área total:300 m²**
- **Alvenaria e cobertura R\$250/m²**
- **Ventilador+Instalação: R\$5500,00(6 um)**
- **Aspersão R\$7500,00**
- **Total:R\$ 112.500,00**





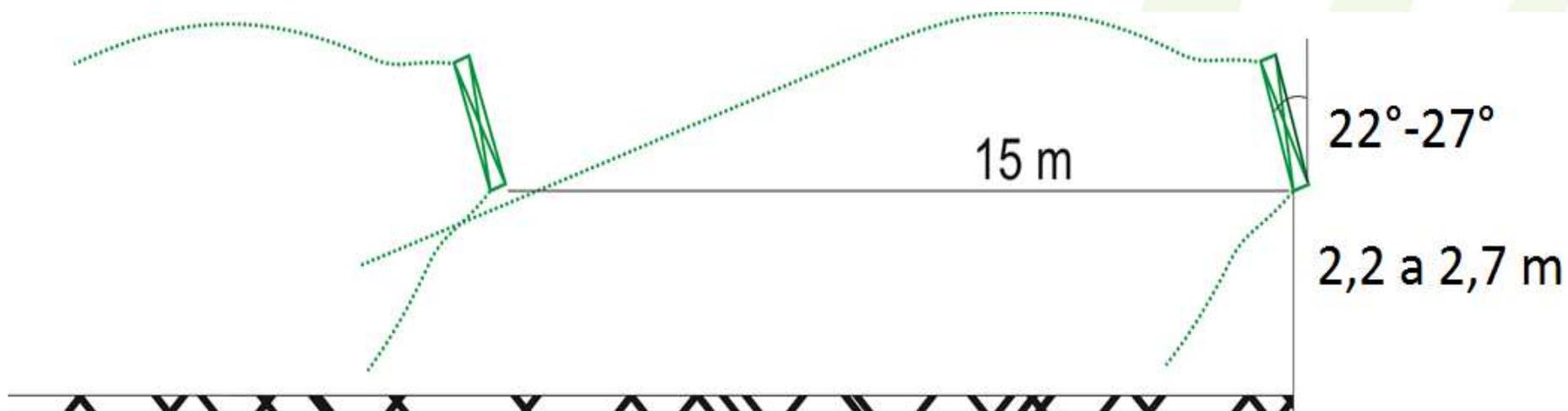
Resfriando na sala de Espera:

- **Bico: Rotativo ou cônico (300 ml/m²)**
- **Válvula corta gotas ou pescoço de ganso**
- **Tubulação: Use 2"**
- **Filtro: Mash 50 alta vazão.**
- **Controlador: Ligado na ordenha**
- **Ventilador: Pode ficar ligado o tempo todo ou ligar e desligar.**



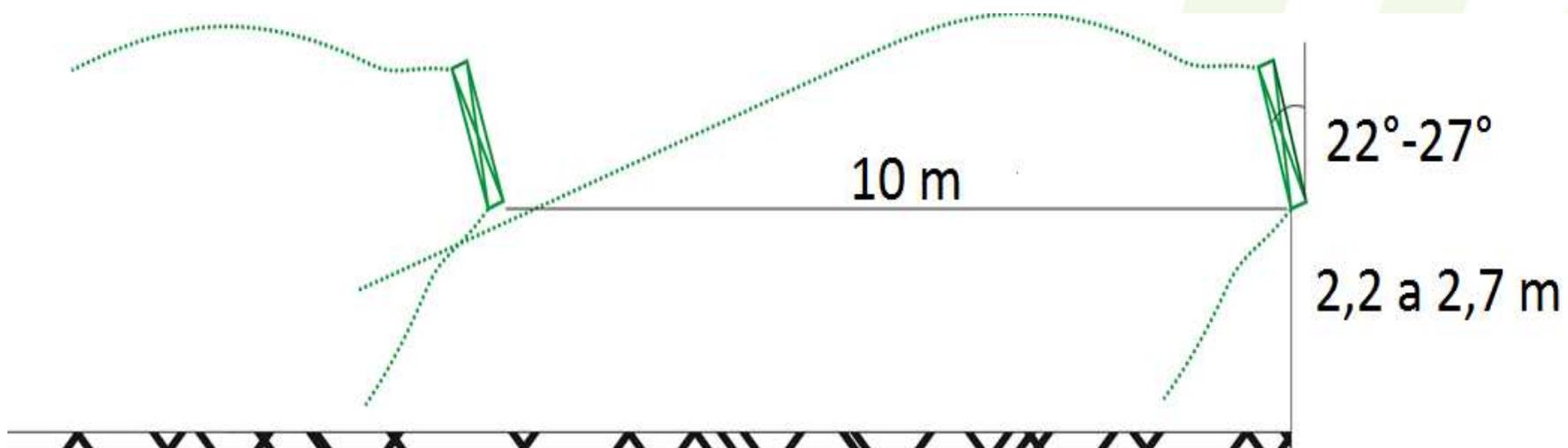


Ventilador de 3 hp em corredor de alimentação ou sala de espera



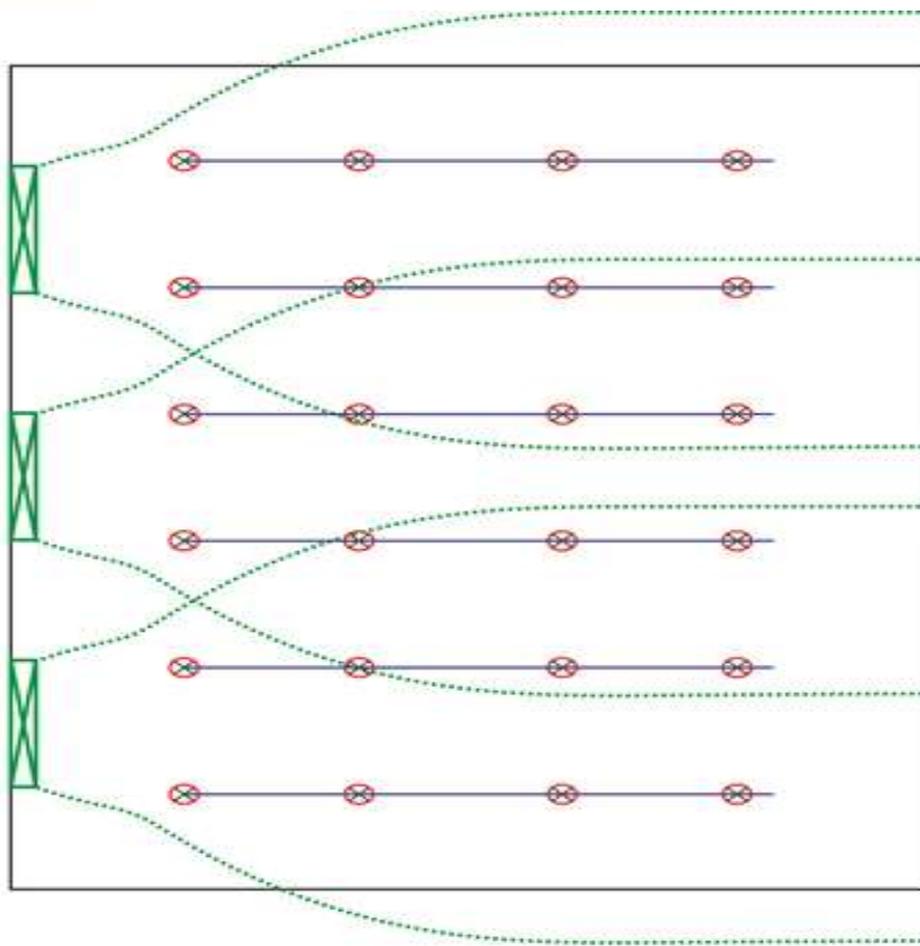


Ventilador de 1 hp no corredor de alimentação ou sala de espera





Distribuição transversal





COMPOST BEDDED PACK

Resfriamento: linha de cocho

- Oportunidade de resfriar várias vezes ao dia.
- Funciona muito melhor quando associado a canzil.
- Travar canzil antes da dieta ser oferecida.
- Maior investimento e manutenção.
- Maior consumo de água.
- Aumento no volume de dejetos líquidos. Quantidade de água:
- Linha de Cocho: 2 a 4 L/min(1l por vaca por ciclo)
- Ciclos de 30 seg a 1 min de água e 4 min de vento.



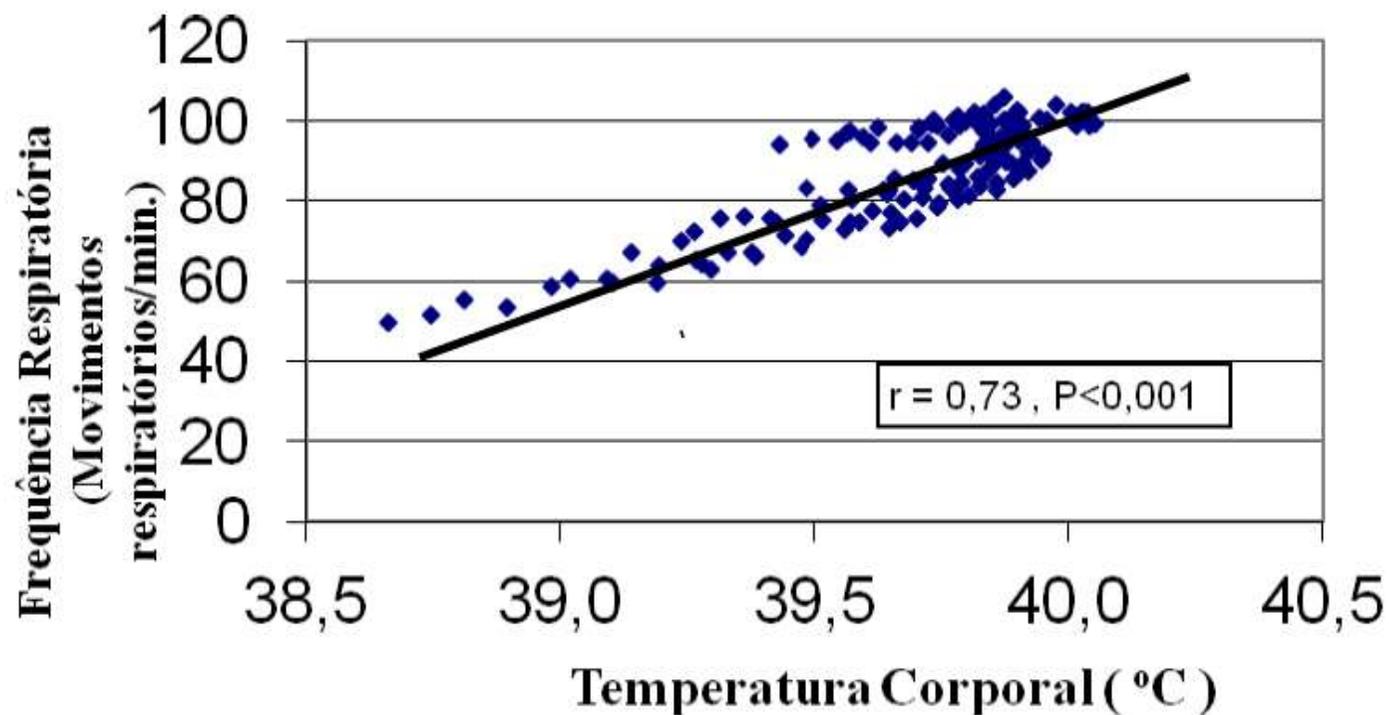
Resfriando na pista:

- **Bico: Bico em leque(defletor) com 3l/min/15-20 psi**
- **Válvula corta gotas: Manter a tubulação cheia**
- **Tubulação:1 a 2,5 pol**
- **Solenóide: Dividir zonas de resfriamento**
- **Filtro: Alta vazão Mash 50**
- **Regulador de pressão: Registro de gaveta**
- **Bomba: 40 psi**
- **Controlador: Por temperatura ou thi**
- **Ventilador: Com inversor, imã permanente**



Como saber se minha vaca está em estress térmico

Figura 7. Correlação entre Frequência Respiratória e Temperatura Corporal de Bovinos.





Índices de Conforto

- **Taxa Respiratória (TxR)**
 - **$TxR = (\text{n}^\circ \text{ de vacas} > 80 \text{ m.r.min} / \text{total de vacas no lote}) \times 100$**
 - **$\leq 20\%$**
- **Diferença média produção verão:inverno**
 - **Diferença $< 10\%$**



Como saber se minha vaca está em estress térmico

- Datalogger





Média do número de horas acumuladas em que a temperatura supera níveis críticos.

Fazenda	Horas > 39.0°C	Horas >39.2°C	Horas >39.4°C
1	3.3	1.8	0.8
2	7.4	4.6	2.4
3	8.6	5.3	2.7
4	8.9	5.9	3.5
5	9.7	6.3	3.9
6	9.9	6.6	4.1
7	9.2	6.5	4.4
8	9.6	6.8	4.4
9	10.3	7.8	5.4
10	12.9	10.1	7.4
11	13.7	10.3	7.5
12	13.9	10.5	7.4

Flamenbaum - La problemática de producir en el calor
Uruguay - Argentina 2018



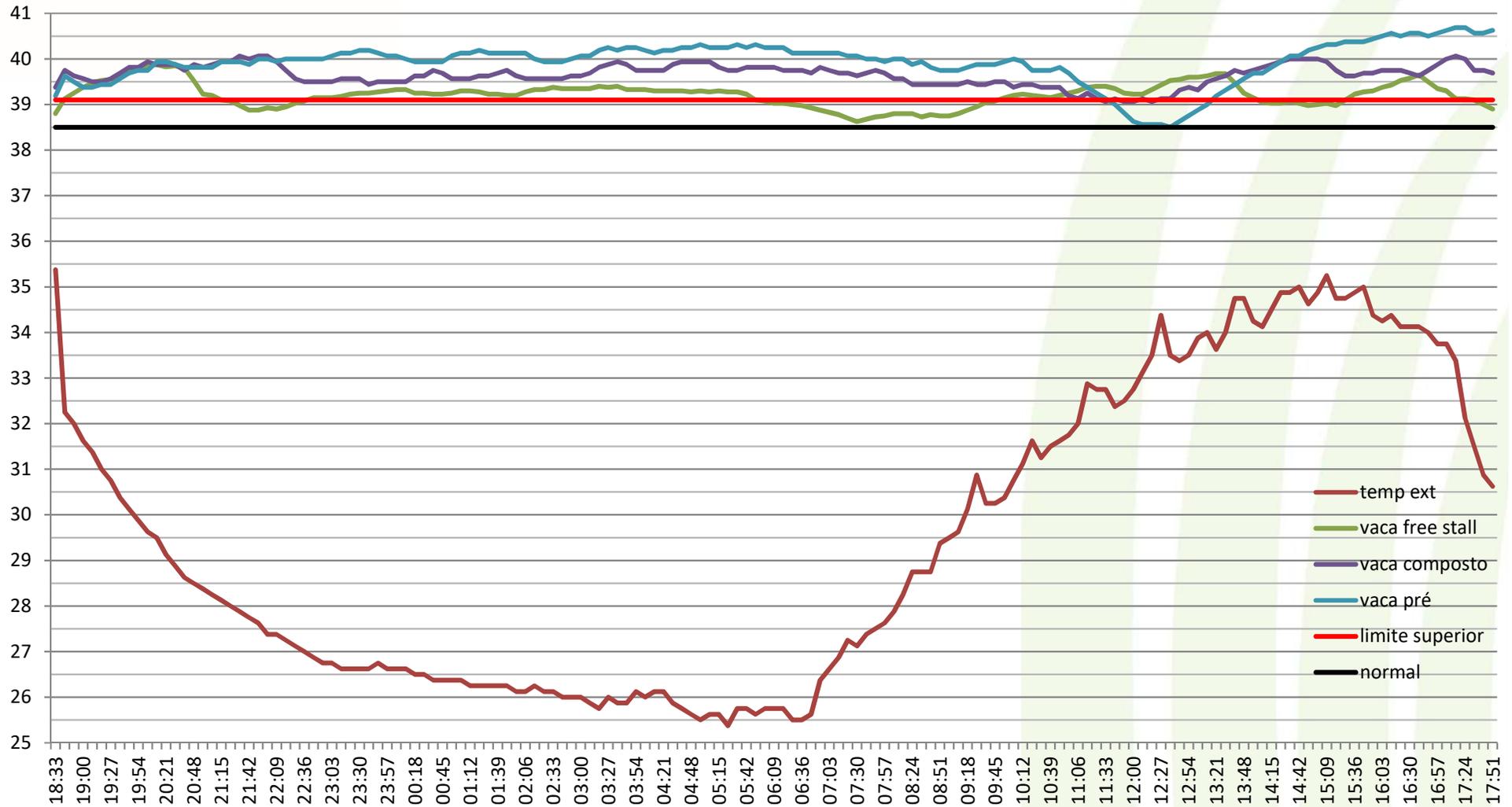
Média do número de horas acumuladas em que a temperatura supera níveis críticos.

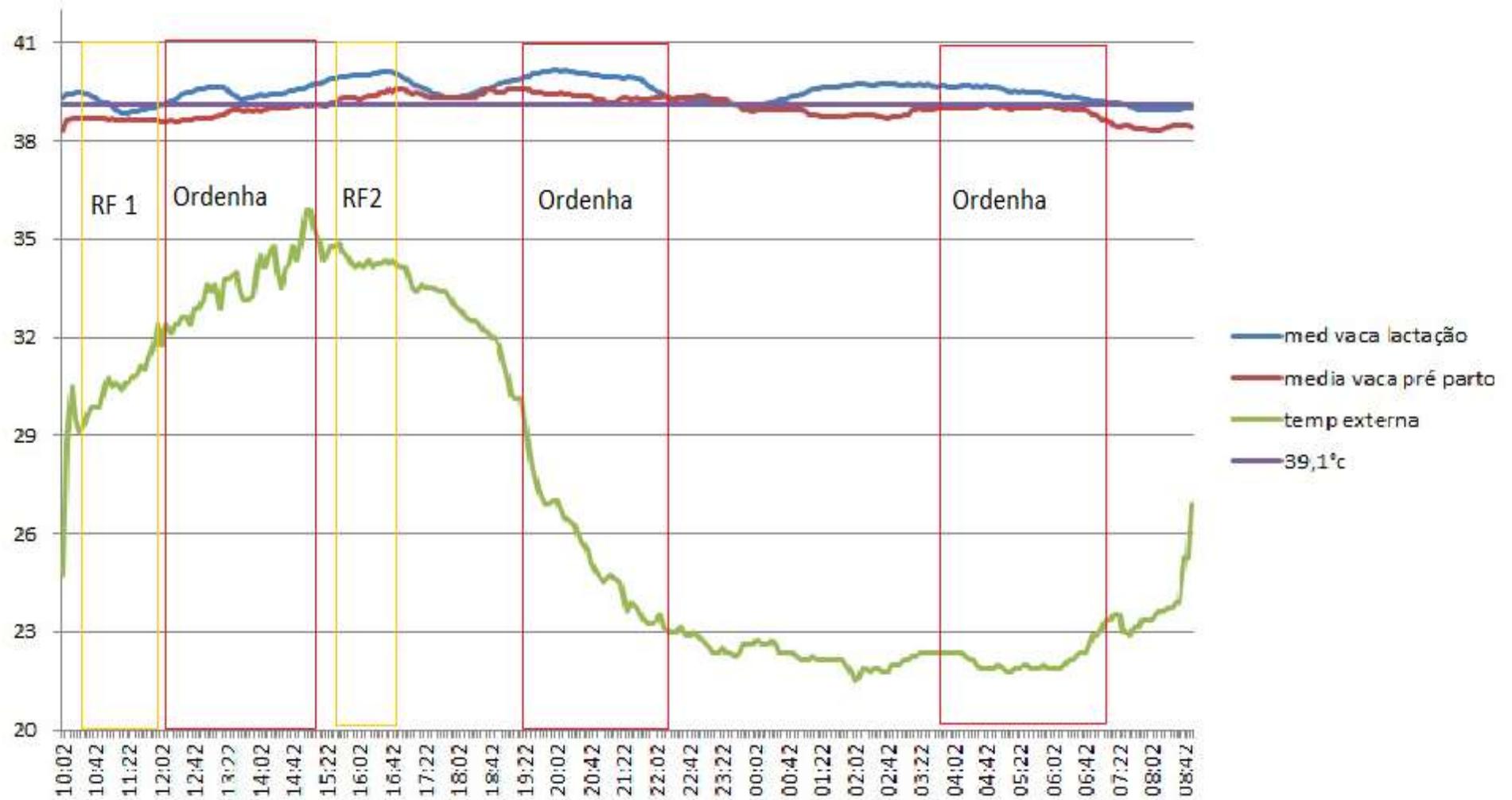
Estresse térmico diário > 39.2 C

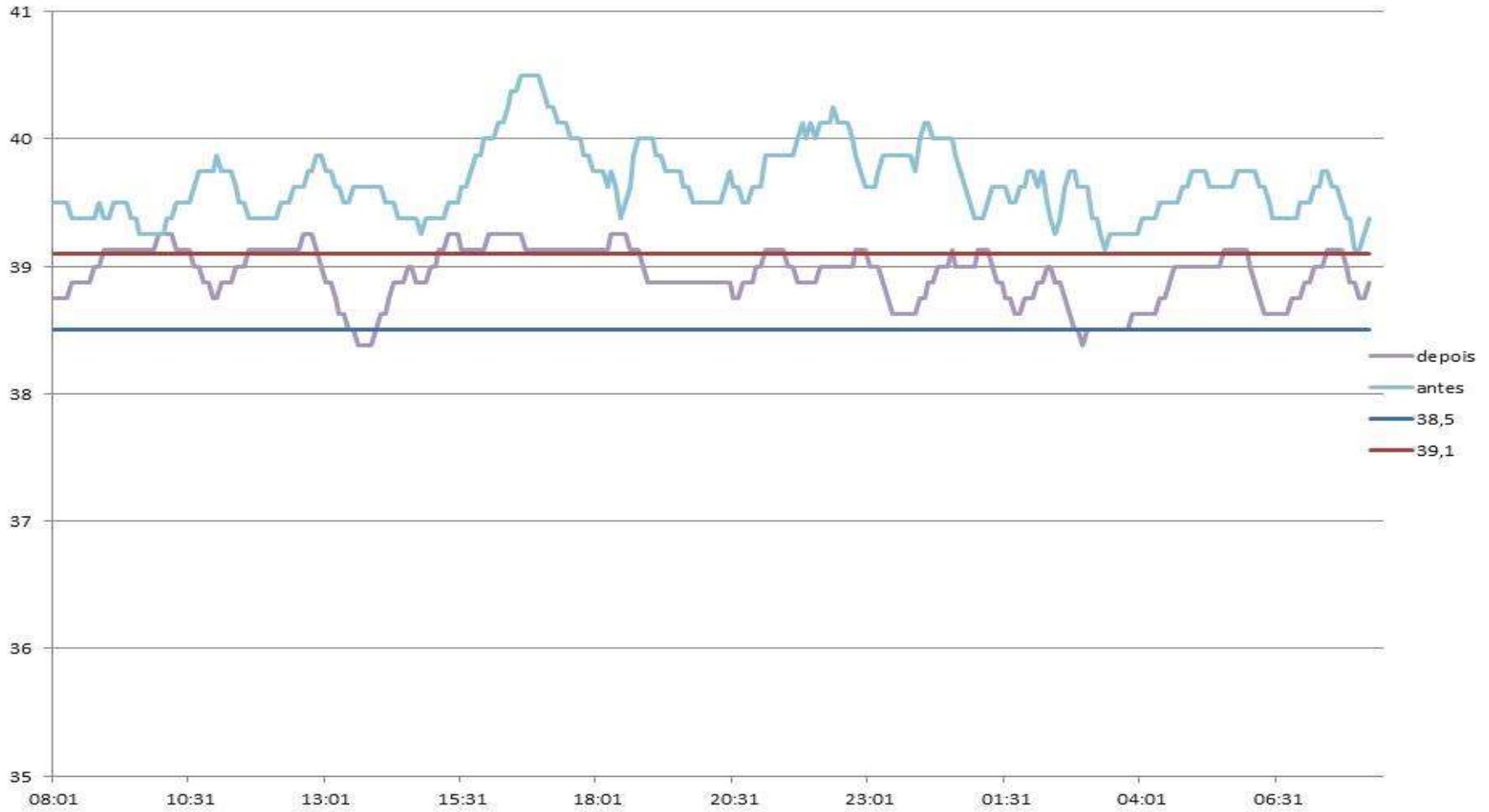
Tx concep - (%)

Leve	4.4	33%
Mediano	6.5	24%
Severo	9.7	20%

Flamenbaum - La problemática de producir en el calor
Uruguay - Argentina 2018









Customizando o resfriamento

- **As vacas são o melhor indicador dos horários e tempo de resfriamento.**
- **Geralmente o período de maior estresse térmico não é a hora mais quente do dia.**
- **Resfriar as vacas ao chegar em 39°C, checar a queda de temperatura e iniciar outro resfriamento quando as vacas voltarem a aquecer chegando próximo a 39°C.**



COMPOST BEDDED PACK

Resfriamento: linha de cocho

Tabela 4. Tratamentos Experimentais

Tratamento	Frequência de umedecimento*	Fluxo Suplementar de Ar
0	Nenhuma	Nenhum
0 + F	Nenhuma	0,33 m ³ /s (700 pcm)
5	Cada 5 minutos	Nenhum
5 + F	Cada 5 minutos	0,33 m ³ /s (700 pcm)
10	Cada 10 minutos	Nenhum
10 + F	Cada 10 minutos	0,33 m ³ /s (700 pcm)
15	Every 15 minutes	None
15 + F	Every 15 minutes	0,33 m ³ /s (700 pcm)

*1,3 l (0,35 galão)/canzil aplicado em 1 minuto

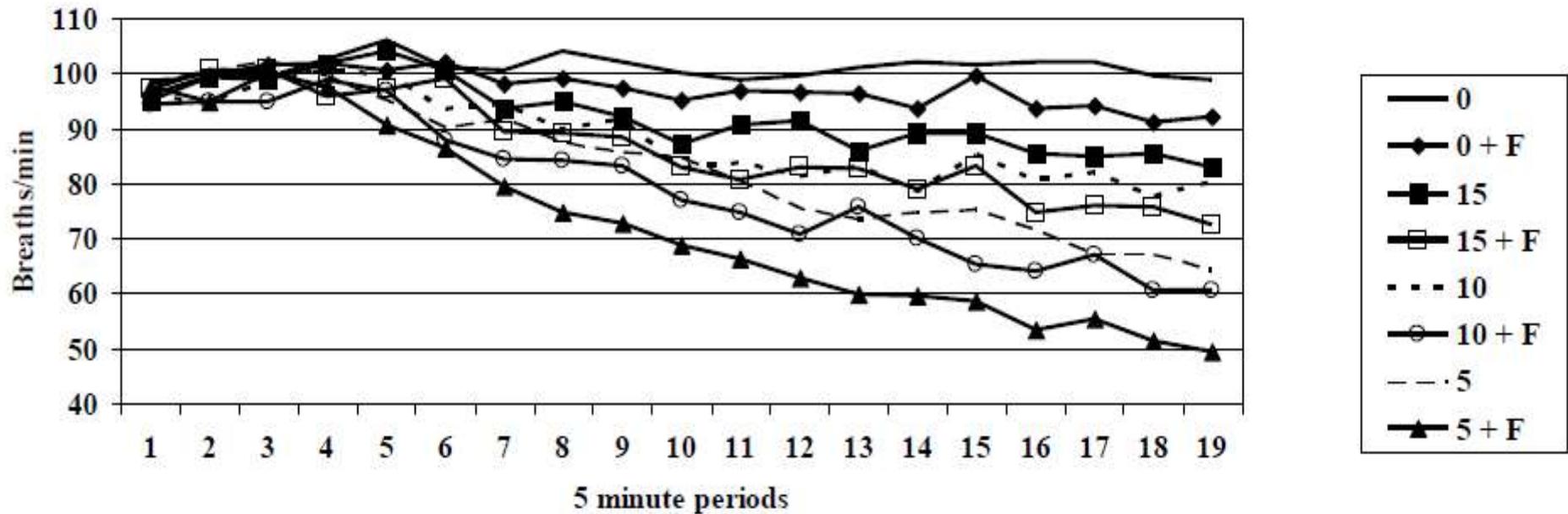
Brouk et al 2005



COMPOST BEDDED PACK

Resfriamento: linha de cocho

- Frequência respiratória

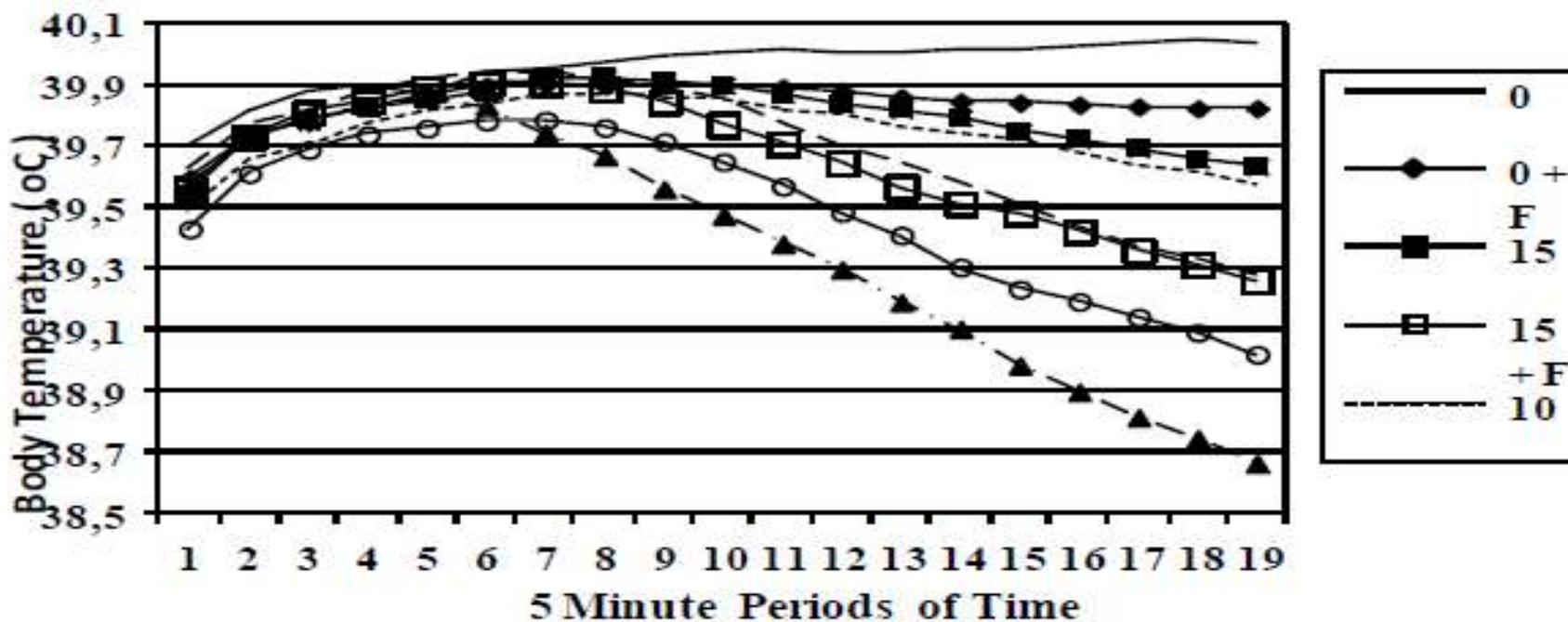


Brouk et al 2005



COMPOST BEDDED PACK

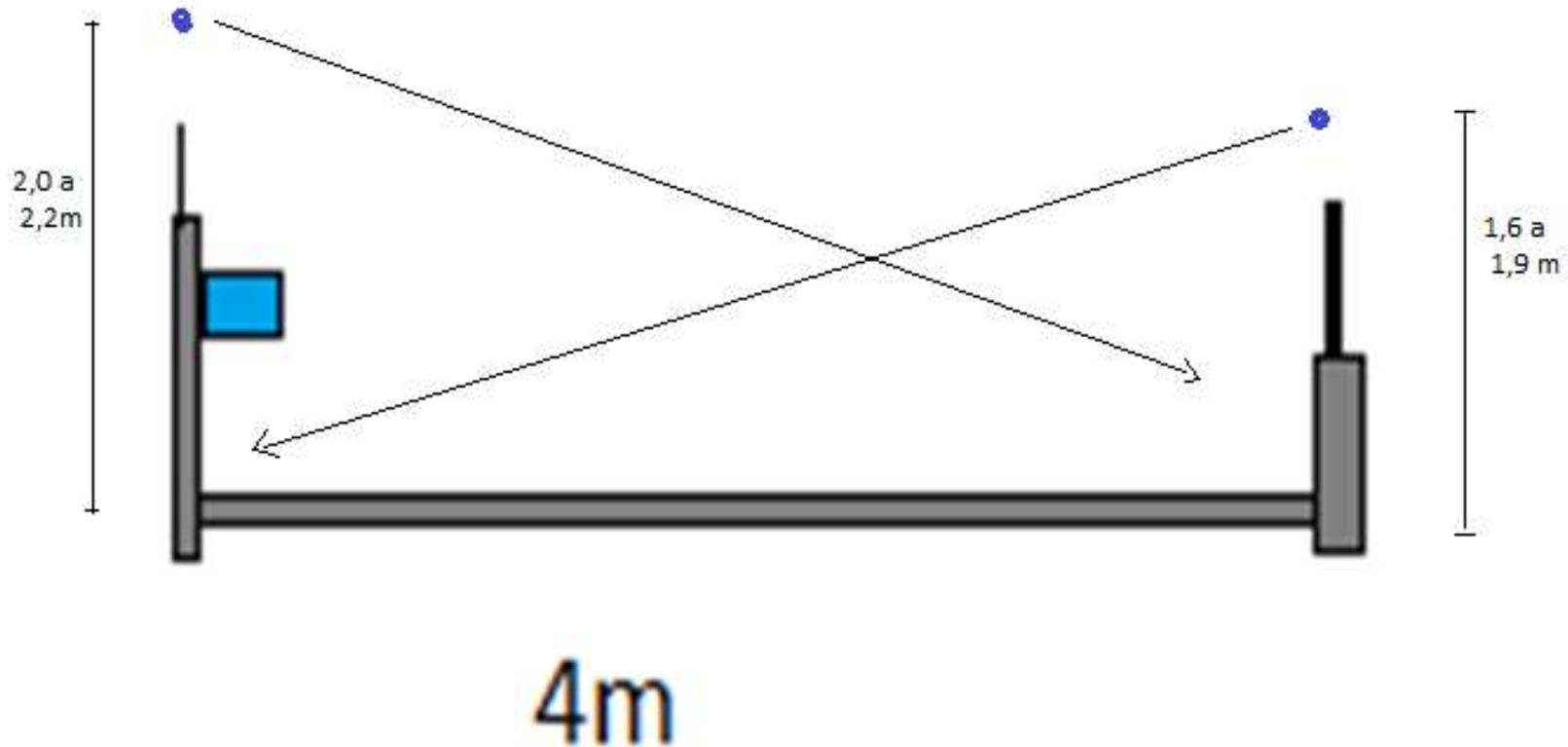
Resfriamento: linha de cocho



Brouk et al 2005



Resfriamento: linha de cocho













25/04/2019

Adriano Seddon

61





Sala de resfriamento

- **Mesmo sistema usado na sala de espera.**
- **Usado para diminuir o deslocamento quando comparado a sala de espera ou quando não há tempo hábil para resfriar mais vezes os animais.**











Resfriar próximo a IA

- **Vacas resfriadas um dia antes da data prevista de retorno até 8 dias após a IA. (9x ao dia por 30min)**
- **Melhora na expressão do cio. Não houve melhora na tx de concepção.**
- **Incremento de 2,6 kg ao dia(8%)**

- E. Her et al 1988



Cascos

- **Muita água misturada a dejetos.**
- **Muito tempo com cascos expostos a humidade.**
- **Limpeza de dejetos deve ser intensiva: 2 a 3 x ao dia no corredor.**



Sala de espera

- **Tocador automático: Não ficar apertando as vacas**
- **Diminui o espaço por animal e torna o resfriamento deficitário.**





COMPOST BEDDED PACK

Sala de resfriamento

- Mesmo sistema usado na sala de espera.
- Usado para diminuir o deslocamento quando comparado a sala de espera ou quando não há tempo hábil para resfriar mais vezes os animais.
- Área: 1,7 a 3,4 m² por vaca.
- Piso de concreto com sulcos.











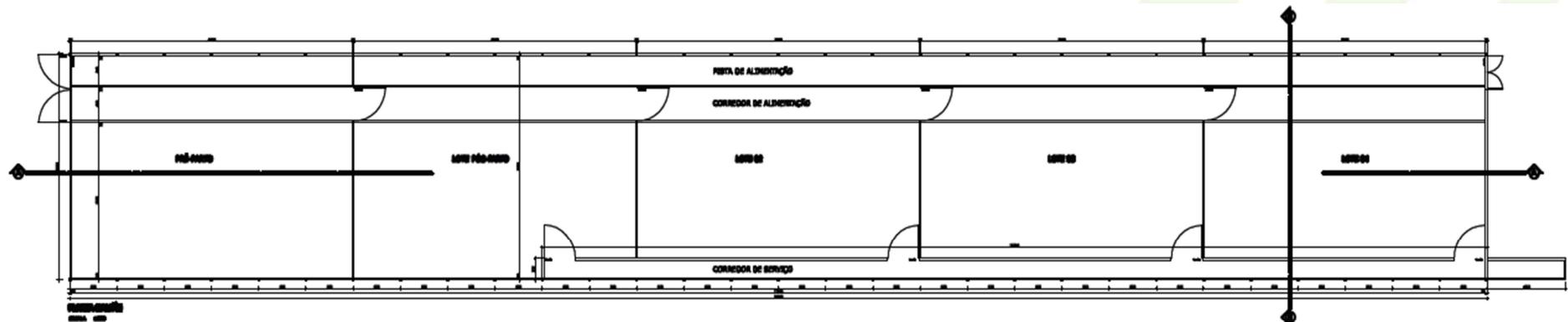


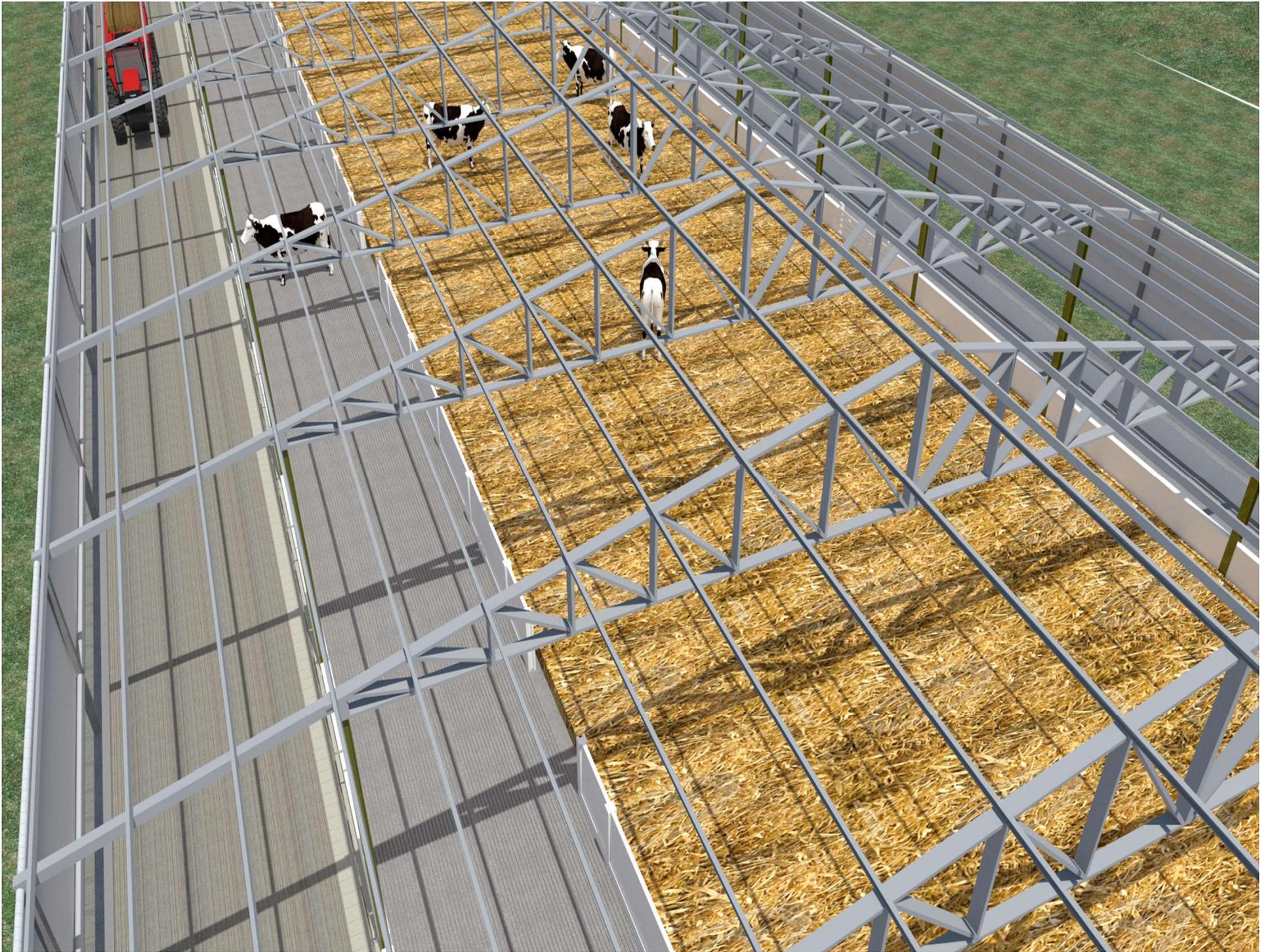
Túnel de Vento

- Menor stress térmico.
- Automação- Resfriamento sem atrapalhar a vaca(VMS)
- Controle da luminosidade.
- Menor consumo de energia.
- Evita a entrada de chuva.



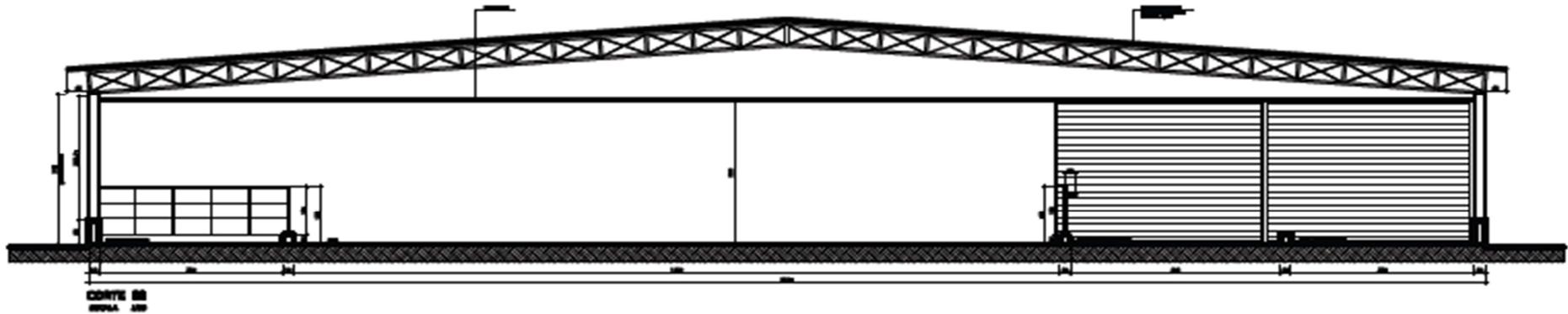
Túnel de Vento

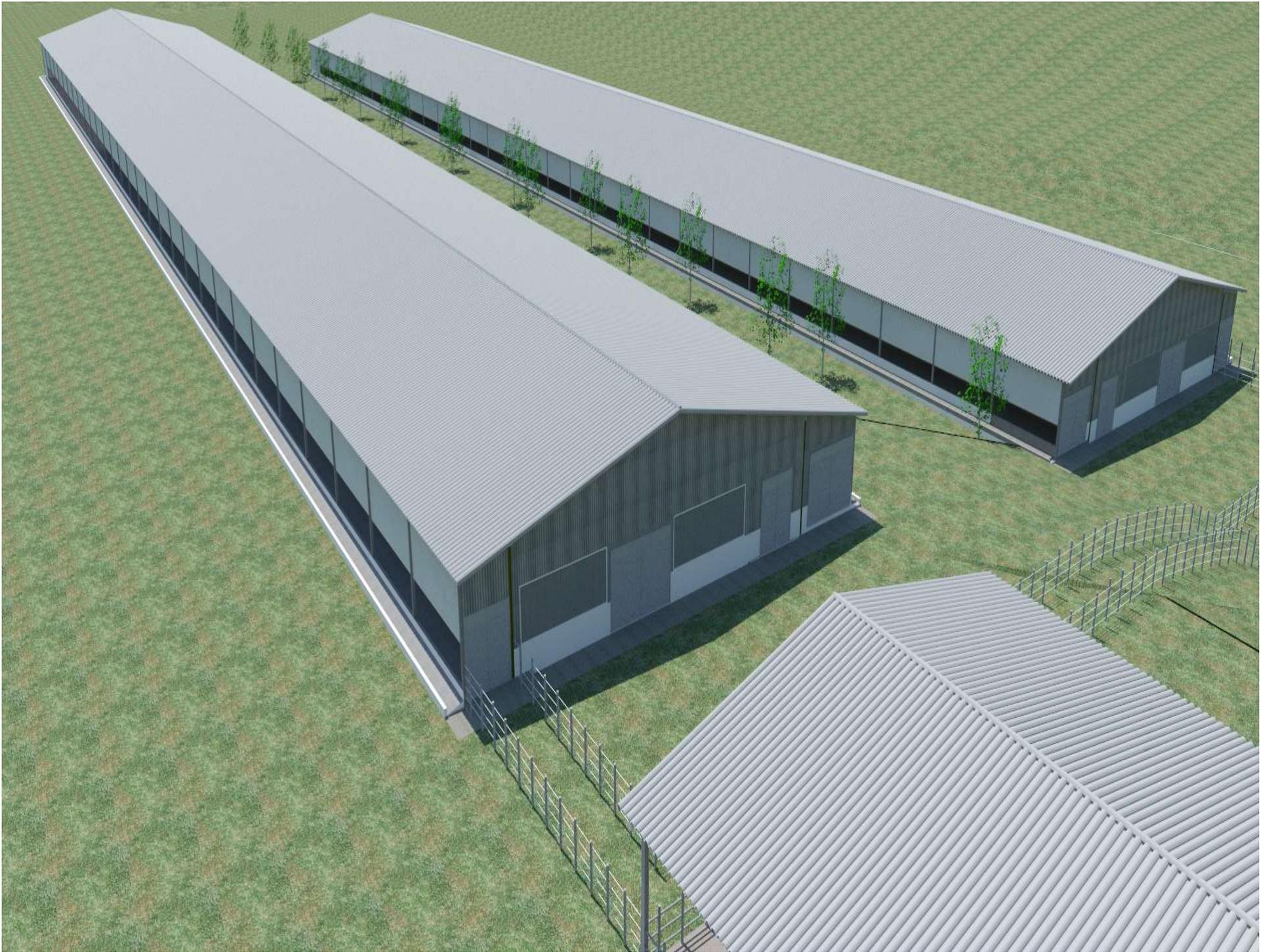






Túnel de Vento



















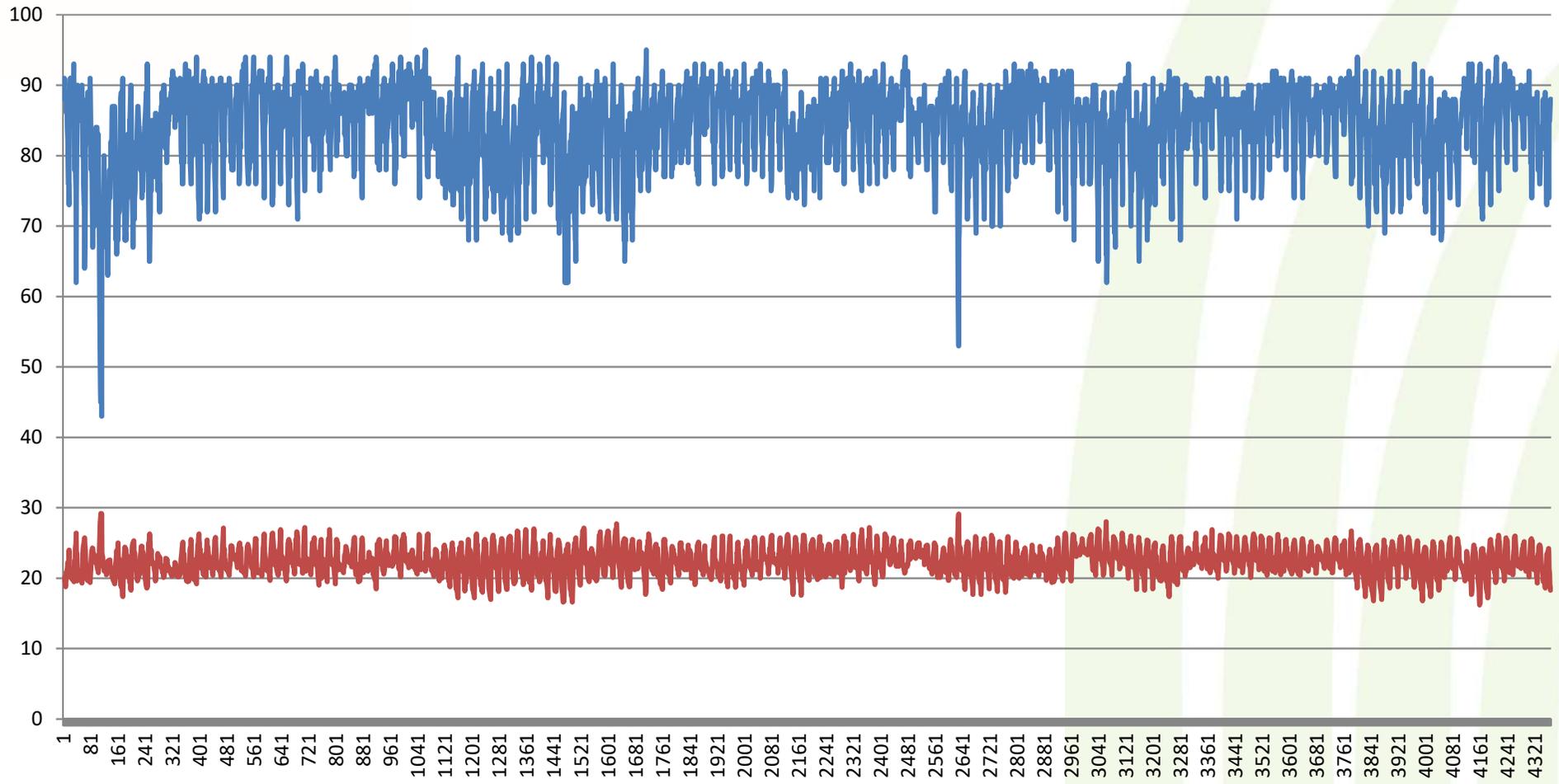




Por que construir um sistema desses?



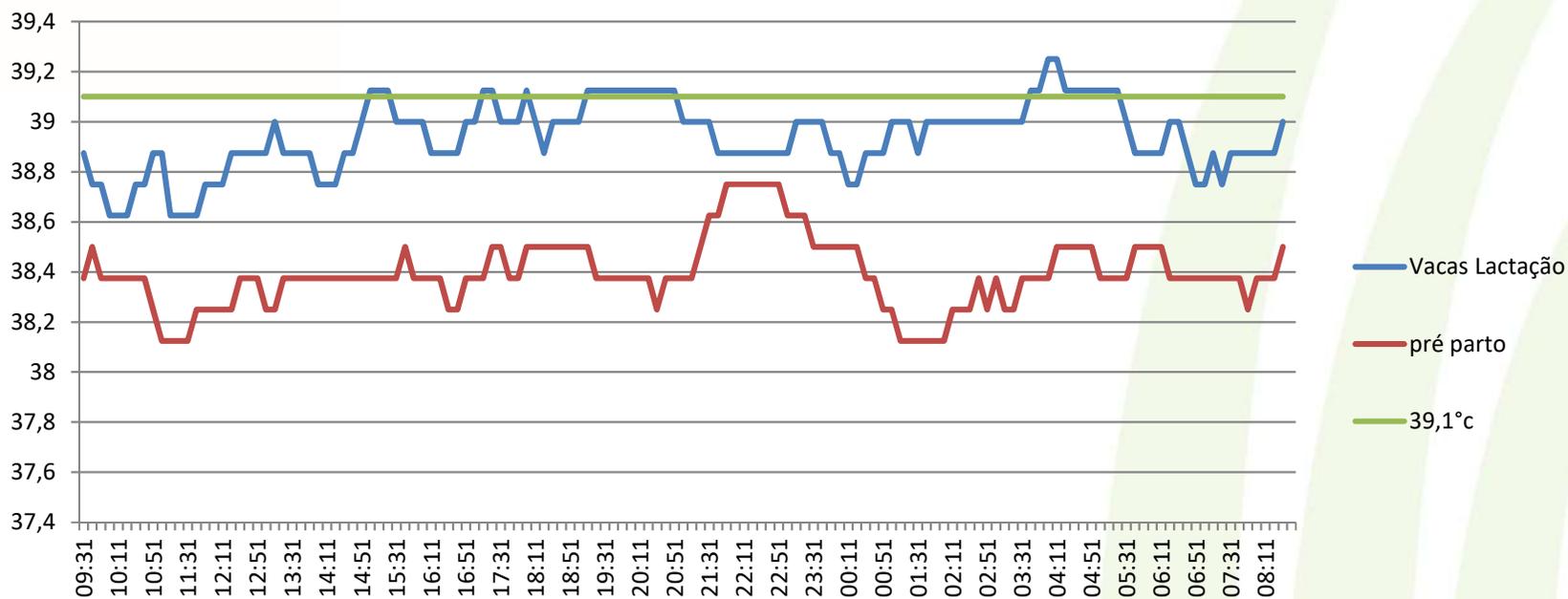
Highcharts.com



25/04/2019

Adriano Seddon

93



Período	Tx concepção
10/10/2017 a 16/04/2018	45,50%
17/04/2018 a 02/08/2018	43,50%



Túnel de Vento

- **Verão Missisipi USA.**
Free Stall com aspersor e ventilador
X
Free Stall túnel de vento
- **84% a menos de exposição a estress térmico moderado.**
- **11% de aumento na IMS.**
- **2,6 KG/vaca dia de aumento na produção.**
- **275 de queda na ccs.**

Smith et al, 2006



Túnel de Vento

- **Case 1:**

Free stall convencional para pré parto climatizado em túnel de vento.

Aumento de produção médio no pico de 5 ltrs quando comparado ao ano anterior.

Cada 1 Ltr no pico corresponde a 250 ltrs na lactação.

Diminuição expressiva de problemas periparto.



Túnel de Vento

- **Case 2**

Vacas semi confinadas transferidas para compost em túnel de vento.

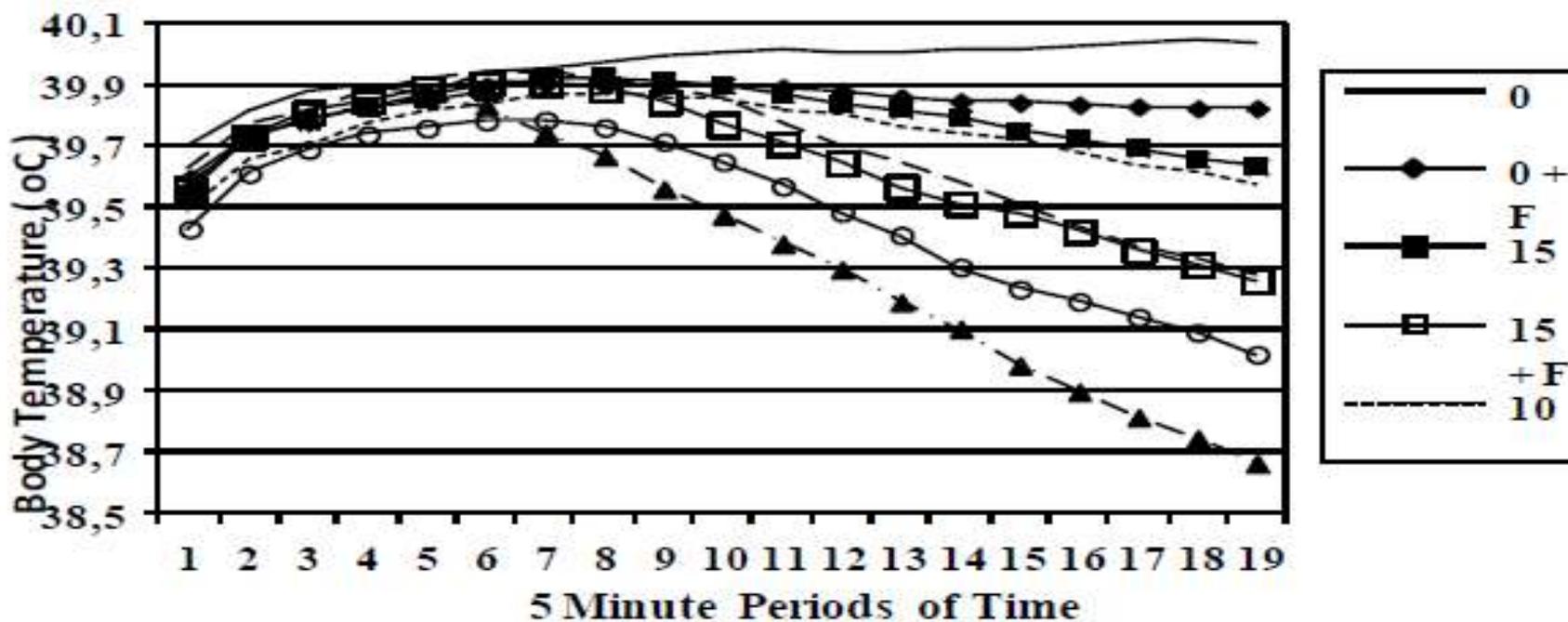
Datalogger de 24 a 28 de dezembro de 2017 ainda no sistema de semi confinamento: 64% do tempo em stress térmico.

Datalogger de 26 a 30 de janeiro de 2018 no sistema de túnel: 64% do tempo sem stress térmico. A temperatura retal nunca passou de 39,1°C.



COMPOST BEDDED PACK

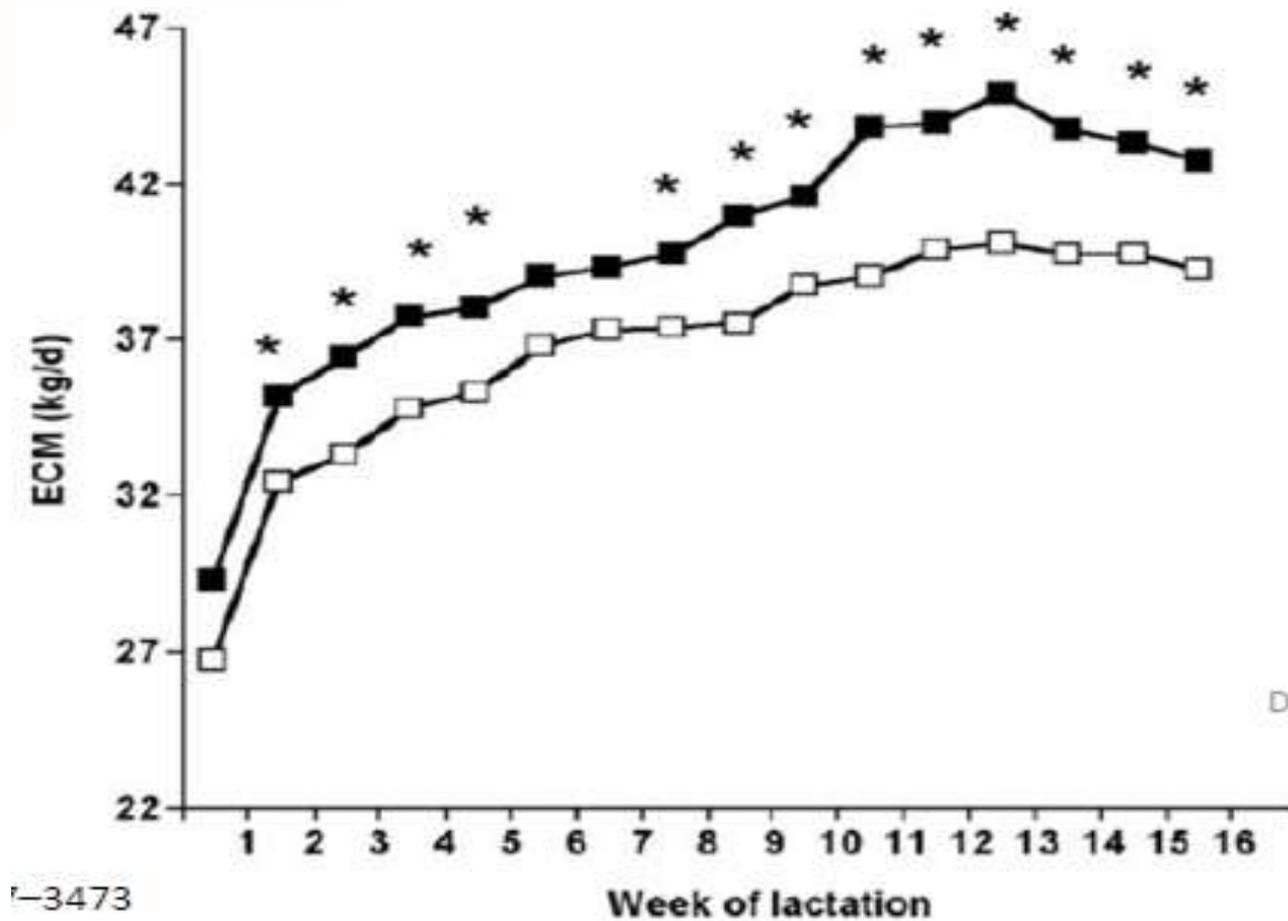
Resfriamento x VMS



Brouk et al 2005



Fotoperíodo x Vacas secas



Dahl, ADSA July 21, 2014

r²=0.3473



- **Consumo de energia:**
- **$KVA/H=R\$0,54$**
- **Consumo máximo teórico: R\$0,98/vaca/dia**
- **Consumo teórico médio: R\$ 0,57/vaca/dia**
- **Consumo real: R\$0,65/vaca/dia**



Posicionamento

- **Independente de posição de sol, chuva ou vento.**





Obrigado

- adriano.seddon@alcancerural.com

- **(15) 99125 4446**

