

# AMBIÊNCIA E PRODUÇÃO DE LEITE

---

DAVID RAMOS DA ROCHA  
AIRTON ALENCAR DE ARAÚJO



NOV/2006

# INTRODUÇÃO

---

- ✍ **Brasil:** 23 bilhões de litros de leite/ano;
- ✍ **Estado do Ceará:** 363 milhões de litros de leite/ano.

(IBGE, 2004)

- ✍ **Produtividade:** - eficiência da mão-de-obra;  
- qualidade e custos da alimentação;  
- melhoria dos índices reprodutivos.
- ✍ **Melhoramento Genético:** - seleção dos animais: ? exigência;  
- animais especializados.



alterações endócrinas que afetam diretamente as funções fisiológicas normais dos animais

(MORAIS, *et al.*, 2003)



# INTRODUÇÃO

---

Estes grupos genéticos melhoradores podem sofrer alterações comportamentais, endócrinas e fisiológicas que irão afetar as suas funções normais, atuando direta e negativamente na sua expressão genética e conseqüentemente na sua produção de leite.

**(MORAIS *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2002)**



# OBJETIVOS

---


- ✍ Discorrer sobre os efeitos deletérios do estresse térmico sobre a produção de leite;
- ✍ Estratégias de conforto realizadas por meio de modificações ambientais que visam amenizar os seus efeitos sobre os animais.



# ENDOCRINOLOGIA DO ESTRESSE

---

## **Eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal**



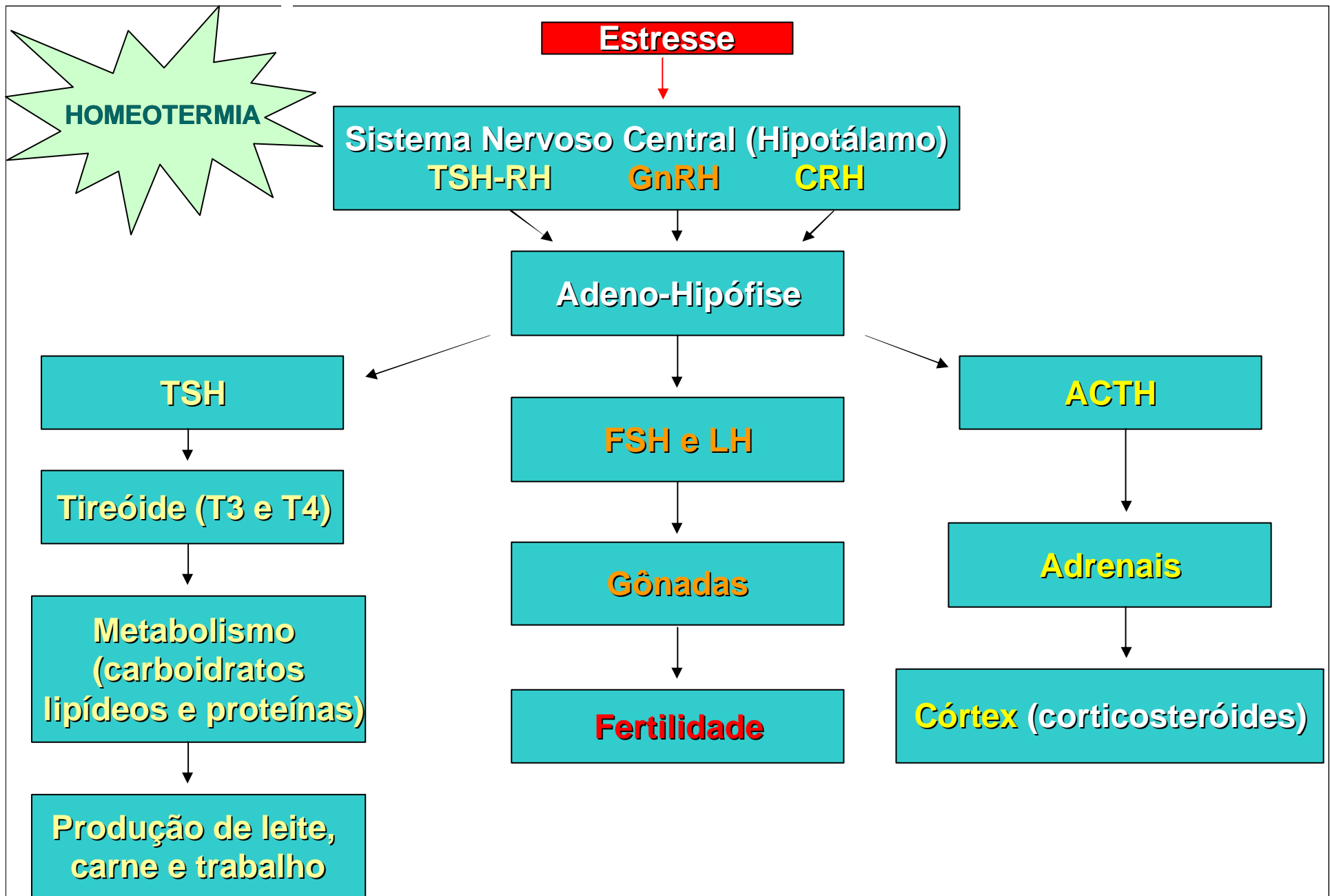


Figura 1. Dinâmica endócrina sob estresse e produção animal  
(Adaptado de PEREIRA, 2005)

Tabela 1. Efeito da variação da temperatura ambiente sobre o conteúdo em T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub> do plasma e do leite

Variável	Ambiente: 17,6 °C	Ambiente: 31,2 °C
<b>T<sub>4</sub></b>		
Plasma (ng/ml)	79,1 ± 2,1	66,1 ± 3,9
Leite (µg/dia)	30,2 ± 1,4	16,8 ± 1,4
<b>T<sub>3</sub></b>		
Plasma (ng/ml)	1,46 ± 0,20	0,62 ± 0,01
Leite (µg/dia)	21,10 ± 0,82	9,24 ± 0,79

Fonte: MAGDUB *et al.*, (1982) citado por SILVA (2000)

# ZONA DE CONFORTO TÉRMICO

---

✎ **Termogênese:** calor produzido pelo metabolismo.



(carboidratos, lipídeos e proteínas)

✎ **Termólise:** fluxo de calor perdido para o ambiente.





**Tabela 2. Partição da dissipação de calor (%) entre os mecanismos de resfriamentos evaporativos e não evaporativos segundo a temperatura ambiente**

Temperatura (°C)	Não evaporativos (%)	Evaporativo (%)	
		Pele	Respiração
0	78	14	8
10	72	18	10
20	58	30	12
30	25	57	18
37,8	3	77	22

Fonte: Adaptado de CHANDLER (1987) citado por PEREIRA (2005)

# ZONA DE CONFORTO TÉRMICO

---

✍ Corresponde aos limites de temperatura em que o animal não necessita mobilizar os recursos termorreguladores para se ajustar às condições ambientes.

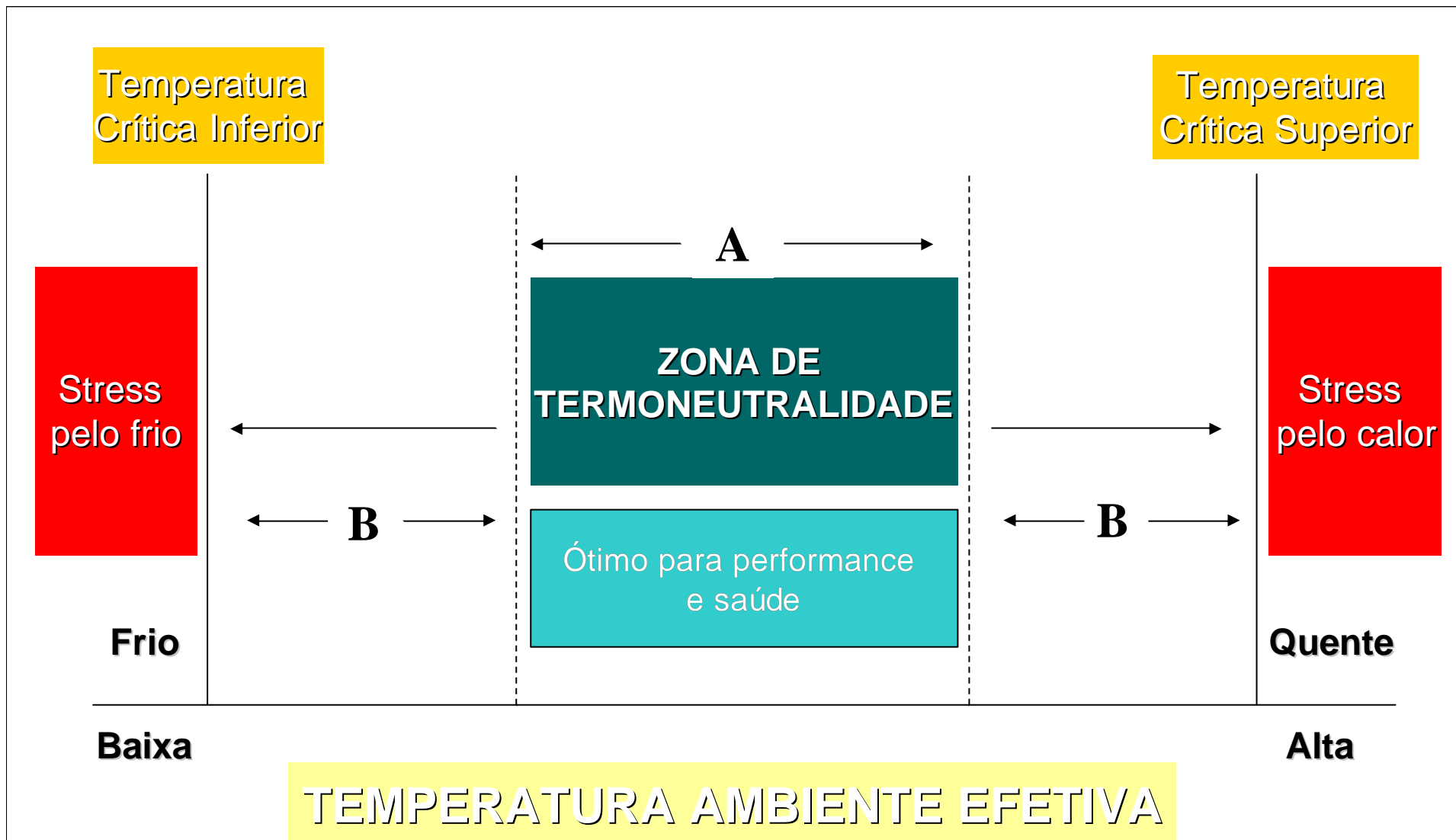
✍ **Limites de valores para ZCT:**

✍ ZCT *Bos taurus*: 0 - 16 °C

✍ ZCT *Bos indicus*: 10 - 27 °C (críticas de 35 °C)

✍ ZCT *Mestiços*: 5 - 31 °C

(PEREIRA, 2005)



**Figura 2. Representação esquemática da zona de termoneutralidade**

Fonte: (adaptado de NRC,1981 e HAHN *et al.*, 1987) citado por PEREIRA (2005)

Tabela 3. Valores comuns de temperatura efetiva crítica inferior (TCI), temperatura efetiva crítica superior (TCS) e de temperaturas na zona de conforto térmico (ZCT) para bovinos

<b>Animal</b>	<b>TCI (°C)</b>	<b>ZCT (°C)</b>	<b>TCS (°C)</b>
<b>Recém-nascido:</b>			
Bovino	10	18 a 21	26
<b>Adulto:</b>			
Bovino europeu	-10	-1 a 16	27
Bovino indiano	0	10 a 27	35

Fonte: Adaptado de CURTIS, 1983; HAFEZ, 1968; MOUNT, 1979 citado por BAÊTA & SOUZA (1997)

Tabela 4. Temperaturas retais (variação e média) de animais domésticos em condições de termoneutralidade, dentro da amplitude delimitada pelas temperaturas críticas Inferior (TCI) e superior (TCS)

<b>Animais</b>	<b>Temperatura Retal (°C)</b>	<b>TCI</b>	<b>TCS</b>
Taurinos adultos	37,5 – 39,3 (38,3)	-6	27
Taurinos bezerros	---	13	25
Zebuínos	38,5 – 39,7 (39,1)	7	35

Fonte: Adaptado de BIANCA (1970), HAHN (1976), SALEM et al., (1982) citado por SILVA (2000)



# ESTRESSE TÉRMICO

---

É definido como sendo o resultado da inabilidade do animal em dissipar calor suficientemente para manter a sua homeotermia.

(WEST, 1999)



# PRODUÇÃO DE LEITE

---


✍ **Sofre influências inerentes ao próprio animal;**

✍ **Fatores ambientais:**

✍ Temperatura Ambiente;

✍ Energia Radiante;

✍ Umidade Relativa.



associados ao calor metabólico de manutenção e dos processos produtivos, contribuem para o estresse térmico.

(ARMSTRONG, 1994)

(WEST, 1999)

**Tabela 5. Efeitos da temperatura do ar e umidade relativa do ar sobre a produção de leite de vacas das raças Holandesa, Jersey e Pardo Suíça**

Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Raça		
		Holandesa (%)	Jersey (%)	Pardo Suíça (%)
24	38	100	100	100
24	76	96	99	99
34	46	63	68	84
34	80	41	56	71

Fonte: JOHNSON & VANJONACK (1976) citado por PEREIRA (2005) & WEST, (1999)




# PRODUÇÃO DE LEITE

---

## ✍ Fora da Zona de Conforto Térmico

- ✍ vaso-dilatação periférica;
- ✍ circulação mais rápida com aumento do fluxo sanguíneo para periferia do corpo;
- ✍ aumentos da taxa respiratória;
- ✍ aumentos freqüência cardíaca e sudação.

- 
- ✍ redução do consumo de alimentos;
  - ✍ mudanças na taxa metabólica;
  - ✍ aumentos no consumo de água e da temperatura corporal

**(ARMSTRONG, 1994).**

Tabela 6. Produção de calor (Kcal/hora) resultante do metabolismo basal em função da temperatura ambiente

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Produção de calor (Kcal/h)</b>
10	950
20	900
30	625
40	600

Fonte: Adaptado de CHANDLER (1987) citado por PEREIRA (2005)

# PRODUÇÃO DE LEITE

---

## ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE (ITU)

- ✍ Predizer se os animais estão sob estresse térmico;
- ✍ Avaliar sua intensidade;
- ✍ Obtido por meio da temperatura do ar e UR;

**HANSEN, (2005)**

Valores de ITU acima de 75 encontraram decréscimos na produção de leite de 4,2kg/dia e 2,7kg/dia

**KLOSOWSKI *et al.*, (2002)**

Redução no consumo de matéria seca à medida que o ITU aumentava, mostrando um decréscimo no consumo de 4,4Kg/dia quando o ITU passou de 71 a 85.

**HOLTER *et al.*, (1996)**

# PRODUÇÃO DE LEITE

---

Quando os animais são submetidos a ambientes desfavoráveis, estes podem sofrer alterações no consumo, com a conseqüente queda na produção de leite, provavelmente devido ao fato de que as suas necessidades nutricionais não serão atendidas.

**NEIVA, (1998)**

O declínio na produção ocorre quando a temperatura ambiente excede 25° C o que frequentemente reduz a produção de leite em 30%.

**STOKES, (1998)**



# PRODUÇÃO DE LEITE

---

A redução deve-se ao fato de haver um redirecionamento do fluxo sanguíneo dos órgãos internos para os tecidos periféricos, ocasionando uma redução no aporte sanguíneo da veia mamária (14%) e glândula mamária (12%) com reflexos na produção e composição do leite

**PEREIRA, (2005)**



Tabela 7. Concentração média de AVG's no Rúmen

	TEMPERATURA AMBIENTAL		
	1,6	18,2	37,7
Temperatura Retal °C	38,61	38,44	40,00
Ácido acético	94,11	94,72	47,17
Ácido propiônico	37,63	33,28	10,62
Ácido butírico	18,17	17,65	7,03

Fonte: Adaptado de KELLEY *et al.*, 1967 citado por NEIVA 1998

**Tabela 8. Efeito médio da Temperatura-Umididade e da ração sobre a produção e a composição do leite**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTAL</b>	
	<b>18,3 °C 50%UR</b>	<b>29,4 °C 85%UR</b>
Leite (Kg/dia)	13,1	8,2
Gordura (%)	3,8	3,7

**Fonte: Adaptado de STANLEY & OLBRICH, 1975 citado por NEIVA, 1998**

# ESTRATÉGIAS PARA AMENIZAR O ESTRESSE TÉRMICO

## ✍ Nutrientes

- ✍ Água;
- ✍ Fibra;
- ✍ Proteína;
- ✍ Gordura.



STOKES, (1998)  
LINN, (1997)  
HUBER *et al.*, (1993)



# ESTRATÉGIAS PARA AMENIZAR O ESTRESSE TÉRMICO

---

## ✍ Nutrientes

### ✍ Água:




- ✍ componente do leite (88%)
- ✍ **usada no processo de dissipação de calor;**
- ✍ Indisponível para lactação;
- ✍ Fresca, limpa, fácil acesso e local sombreado.

STOKES, (1998)

# ESTRATÉGIAS PARA AMENIZAR O ESTRESSE TÉRMICO

## Nutrientes

### Proteína:

-  ? CMS – desbalanço de proteína;
-  ? PB – diminui a digestibilidade;
-  ? PB - Requerimento de energia – uréia (excesso de  $\text{NH}_3$ )

LINN, (1997)

Vacas alimentadas: 20 e 40% de proteína solúvel (PS).



**20% de PS - ? CMS e Produção de Leite**

HUBER *et al.*, (1993)

# ESTRATÉGIAS PARA AMENIZAR O ESTRESSE TÉRMICO

## Nutrientes

### Proteína:

 18,5% (alta proteína degradável na dieta);

 16% (baixa proteína degradável);

 **6% menos CMS e 11% menos produção de leite**

### **Altas PDR**

motilidade do rúmen e no declínio da taxa de passagem permitindo um maior tempo de residência desta proteína no rúmen e maior quantidade de degradação extensiva de amônia.

# ESTRATÉGIAS PARA AMENIZAR O ESTRESSE TÉRMICO

---

## ✍ Nutrientes

### ✍ Fibra:

- ✍ Elevado incremento calórico;
- ✍ Fornecer o mínimo para fermentação ruminal;
- ✍ Ração de Mistura Total;
- ✍ Fibra de alta digestibilidade.

**STOKES, (1998)**

# ESTRATÉGIAS PARA AMENIZAR O ESTRESSE TÉRMICO

---

## ✍ Nutrientes

### ✍ Gordura:

- ✍ **Melhora a eficiência e utilização de energia;**
- ✍ **Produzem menores quantidades de calor;**
- ✍ **Níveis elevados podem reduzir a digestão da fibra;**

STOKES, (1998)

LINN, (1997)

# ESTRATÉGIAS PARA AMENIZAR O ESTRESSE TÉRMICO

---

## ✍ Nutrientes

### ✍ Minerais e Vitaminas:

- ✍ Mais importantes: Sódio e Potássio (perdas por sudção)
- ✍ Manutenção do balanço hídrico;
- ✍ Balanço iônico.

(LINN, 1997)



## RESFRIAMENTO PELA ÁGUA





# VENTILAÇÃO FORÇADA



## VENTILAÇÃO FORÇADA





**SOMBRA DE ALGAROBEIRA  
FAZENDA CANHOTINHO – QUXERAMOBIM-CE**

# SOMBRA ARTIFICIAL





**FREE STALL**  
**ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE RIBEIRÃO PRETO - SP**

Tabela 9. Efeito da temperatura ambiente sobre a produção média diária de leite de vacas em dois rebanhos da raça Holandesa no Arizona (EUA)

<b>Ambiente</b>	<b>Com Resfriamento</b>	<b>Sem Resfriamento</b>
	Kg/dia	Kg/dia
Frio	30,1 ± 0,01	31,8 ± 0,07
Frio a morno	29,6 ± 0,01	29,0 ± 0,01
Frio, morno e quente	28,2 ± 0,02	28,4 ± 0,01
Morno a quente	26,9 ± 0,02	26,9 ± 0,01
Quente	25,3 ± 0,02	21,7 ± 0,01

Fonte: Adaptado de IGONO *et al.*, 1992 citado por SILVA *et al.*, 2000

**Tabela 10. Valores médios da produção de leite (kg/dia), porcentagem de gordura, lactose, proteína, referentes aos tratamentos**

Tratamentos	Produção e Composição do Leite			
	Produção de Leite	Gordura	Lactose	Proteínas
	<b>Kg</b>	<b>%</b>		
Controle	21,17 a	3,81 b	4,60 a	03,16 a
Ventilação	21,73 a	4,20 a	4,74 a	03,39 a
Ventilação + aspersão	21,90 a	3,73 b	4,64 a	03,15 a

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade

**Adaptado de ARCARO *et al.*, 2003b**

**Tabela 11. Estimated *milk* production response for different types of cooling systems under cattle shades Compared with no cooling, in semiarid climates with an average day time humidity less than 30%**

<b>Daily increase in <i>milk</i> production</b>		
<b>Production and daily high temperature</b>	<b>Evaporative Cooling</b>	<b>Spray and Fan</b>
<b>Kg</b>		
<b>High (38.5 kg/d)</b>		
> 40,5 °C	7,5	4,0
35 to 40 °C	6,0	3,2
<34 °C	5,3	2,8
<b>Medium (29.5 to 38.5 kg)</b>		
> 40,5 °C	6,4	3,5
35 to 40 °C	5,2	2,8
<34 °C	4,5	2,5
<b>Low (29.5 kg)</b>		
> 40,5 °C	5,6	3,2
35 to 40 °C	4,5	2,6
<34 °C	3,9	2,3

**Adaptado de ARMSTRONG, 1994**



Tabela 12. Efeito da modificação do ambiente sobre produção de leite

<b>Item</b>	<b>Sem proteção solar</b>	<b>Com proteção solar</b>
Produção de leite (kg)		
Manhã	11,8b	12,7a
Tarde	9,1b	9,9a
<b>TOTAL</b>	<b>20,9b</b>	<b>22,6a</b>

Adaptado de DAMASCENO *et al.*, 1998

Tabela 13. Efeito da modificação do ambiente sobre produção de leite

Atividades	Tratamentos	
	Aspersão	Nebulização
Comendo	120,0 <sup>a</sup>	66,1 <sup>b</sup>
Bebendo	20,0 <sup>a</sup>	17,0 <sup>a</sup>
Ruminando	120,0 <sup>a</sup>	107,4
Ócio	140,0	209,5 <sup>a</sup>
Em pé	230,0 <sup>a</sup>	188,3 <sup>b</sup>
Deitado	170,0	211,7 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey

**Adaptado de PERISSINOTO, 2003**

**Tabela 14. Valores médios diários e erros padrão da média da ingestão de matéria seca (kg MS dia-1) e produção de leite (kg dia-1) durante o período experimental**

Variáveis	V0	V	VN
Ingestão de MS (Kg/dia)	20,5 ± 1,39a	21,3 ± 1,30a	19,3 ± 1,92b
Produção de leite (Kg/dia)	24,1 ± 1,25a	20,2 ± 1,25a	23,7 ± 1,25a

**Adaptado de MATARAZZO, 2004**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estes estudos mostram que o fornecimento de conforto para o animal por meio de modificações ambientais e adequadas práticas de manejo neste período, melhora significativamente os índices produtivos de um sistema de produção de leite.

O uso de animais adaptados às nossas condições tropicais como o Gir, Guzerá, Girolando, Pardo Suíço e seus mestiços são alternativas de sucesso que melhoram a eficiência econômica do sistema produção.









**OBRIGADO!!**

**dauidufc@yahoo.com.br**