

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

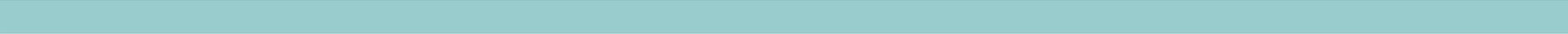
(MORAIS, *et al.*, 2003)



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



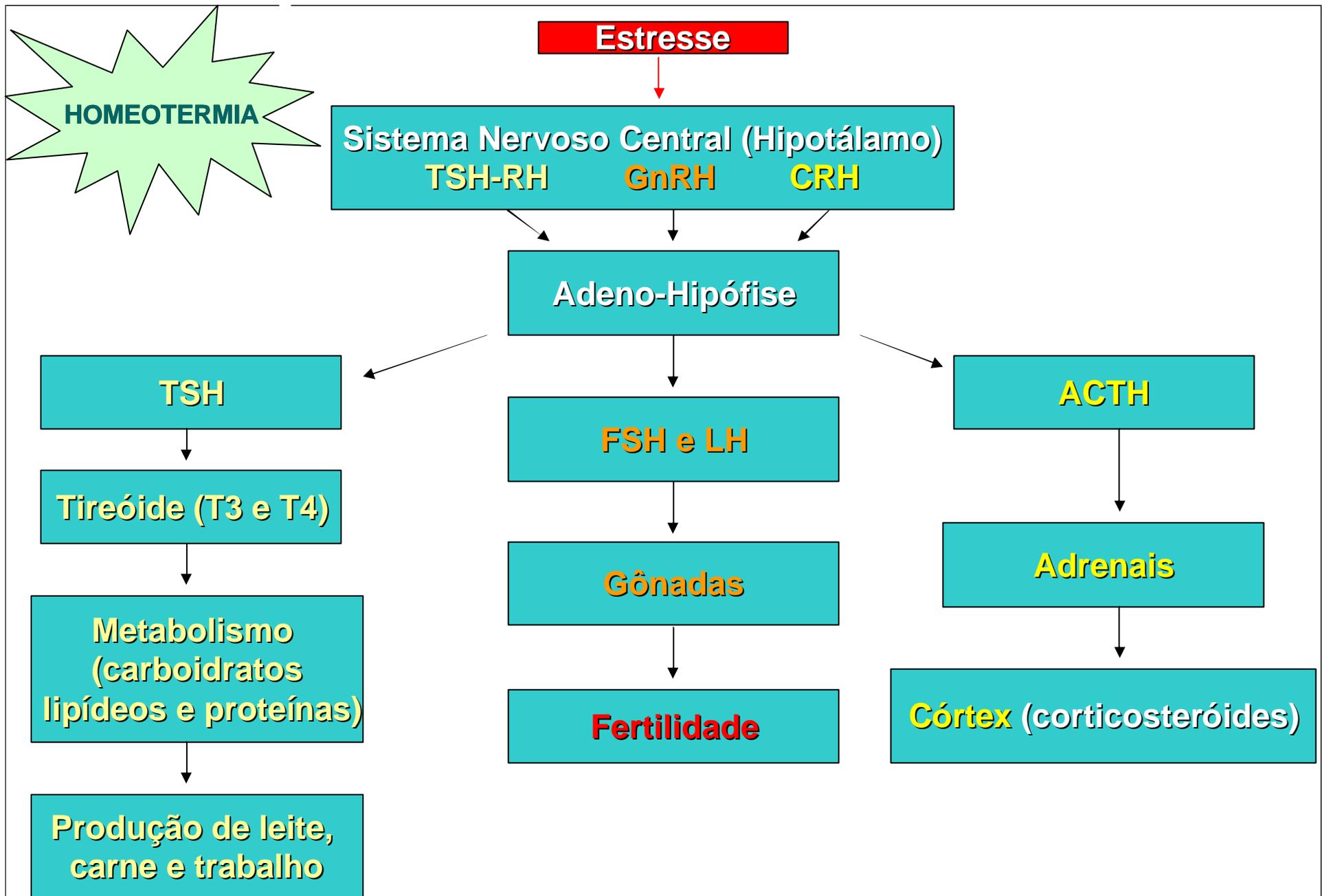


Figura 1. Dinâmica endócrina sob estresse e produção animal
(Adaptado de PEREIRA, 2005)

Tabela 1. Efeito da variação da temperatura ambiente sobre o conteúdo em T₃ e T₄ do plasma e do leite

Variável	Ambiente: 17,6 °C	Ambiente: 31,2 °C
T₄		
Plasma (ng/ml)	79,1 ± 2,1	66,1 ± 3,9
Leite (µg/dia)	30,2 ± 1,4	16,8 ± 1,4
T₃		
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)

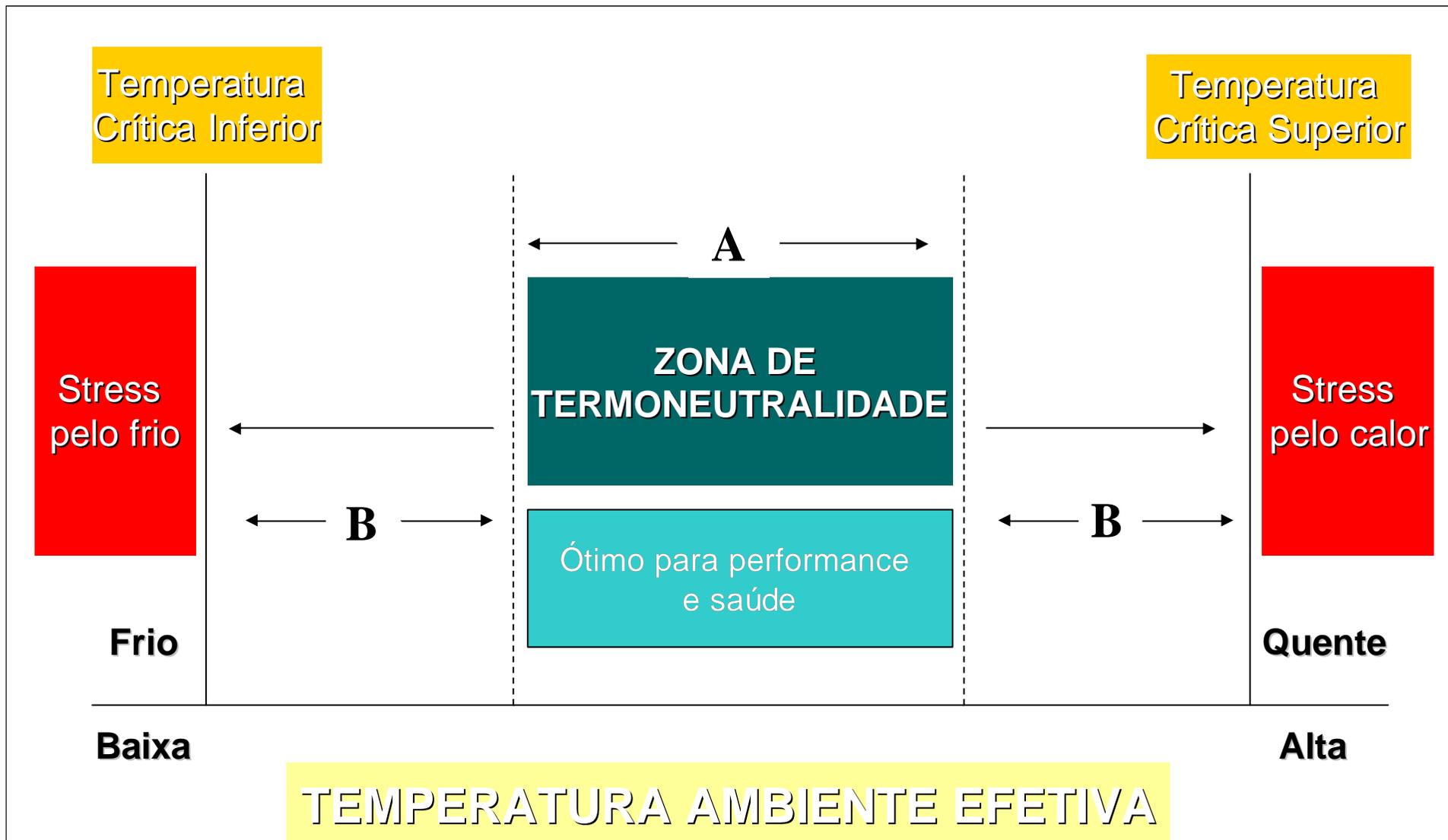


Figura 2. Representação esquemática da zona de termoneutralidade

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

Animal	TCI (°C)	ZCT (°C)	TCS (°C)
Recém-nascido:			
Bovino	10	18 a 21	26
Adulto:			
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)

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

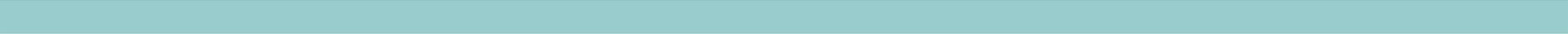
Fonte: Adaptado de BIANCA (1970), HAHN (1976), SALEM et al., (1982) citado por SILVA (2000)



ESTRESSE TÉRMICO

É definido como sendo o resultado da incapacidade 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

Temperatura (°C)	Produção de calor (Kcal/h)
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)

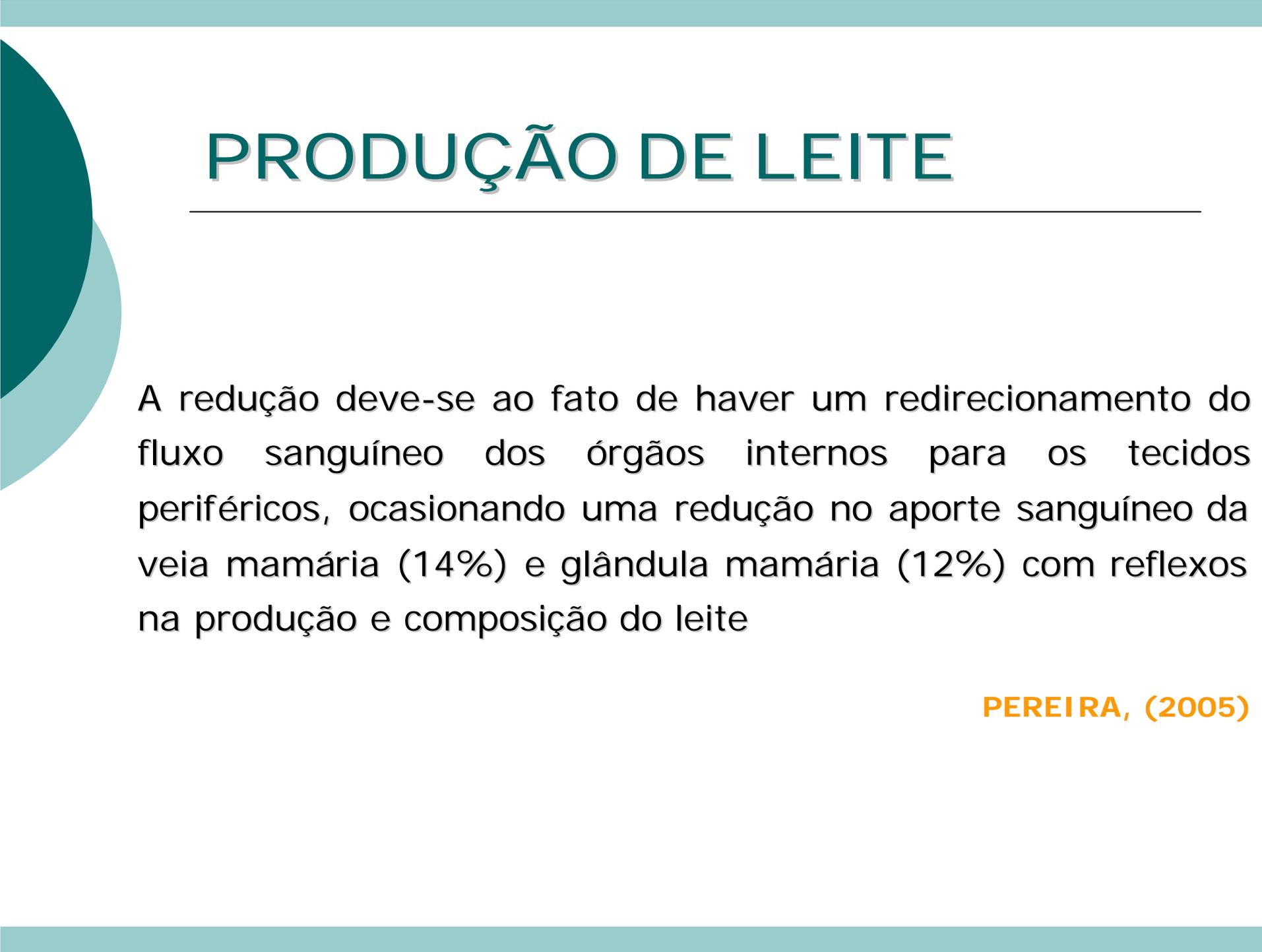
PRODUÇÃO DE LEITE

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

PARÂMETRO	TEMPERATURA AMBIENTAL	
	18,3 °C 50%UR	29,4 °C 85%UR
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 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 ALGAROEIRA
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)

Ambiente	Com Resfriamento	Sem Resfriamento
	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
	Kg	%		
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%

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

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

Adaptado de DAMASCENO *et al.*, 1998

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

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

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