



Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Medicina Veterinária

**TERMORREGULAÇÃO
TESTICULAR EM BOVINOS**

Mara Regina Bueno de M. Nascimento
Profa. Adjunto III

Jul./ 07

Posição anatômica dos testículos



Há três grupos de espécies quanto a localização testicular

1) **Espécies endo-orquídeas, cujos testículos estão alojados na cavidade abdominal, como as aves.**

2) **Espécies exo-orquídeas cujos testículos alojam-se na bolsa escrotal e fora da cavidade abdominal, como a maioria dos mamíferos (bovinos, ovinos, caprinos e outros)**

3) **Espécies endo-exo-orquídeas cujos testículos podem emigrar para a bolsa escrotal e retroceder, temporariamente, ao abdômen, de acordo com os períodos de atividade ou de repouso sexual, como os roedores, coelhos e outros.**

INTRODUÇÃO

✓ Em alguns mamíferos, por exemplo, touros, carneiros, cabritos, entre outros, os testículos encontram-se alojados no escroto.

✓ Nessas espécies, a temperatura testicular deve ser de 2 a 6°C menor que a temperatura corporal para a produção de espermatozóides férteis.



✓ **Fatores que contribuem na regulação da temperatura testicular:**

1) Plexo pampiniforme;

2) Tunica dartus;

3) Músculo cremaster;

4) Sudação;

5) Respostas corporais gerais.

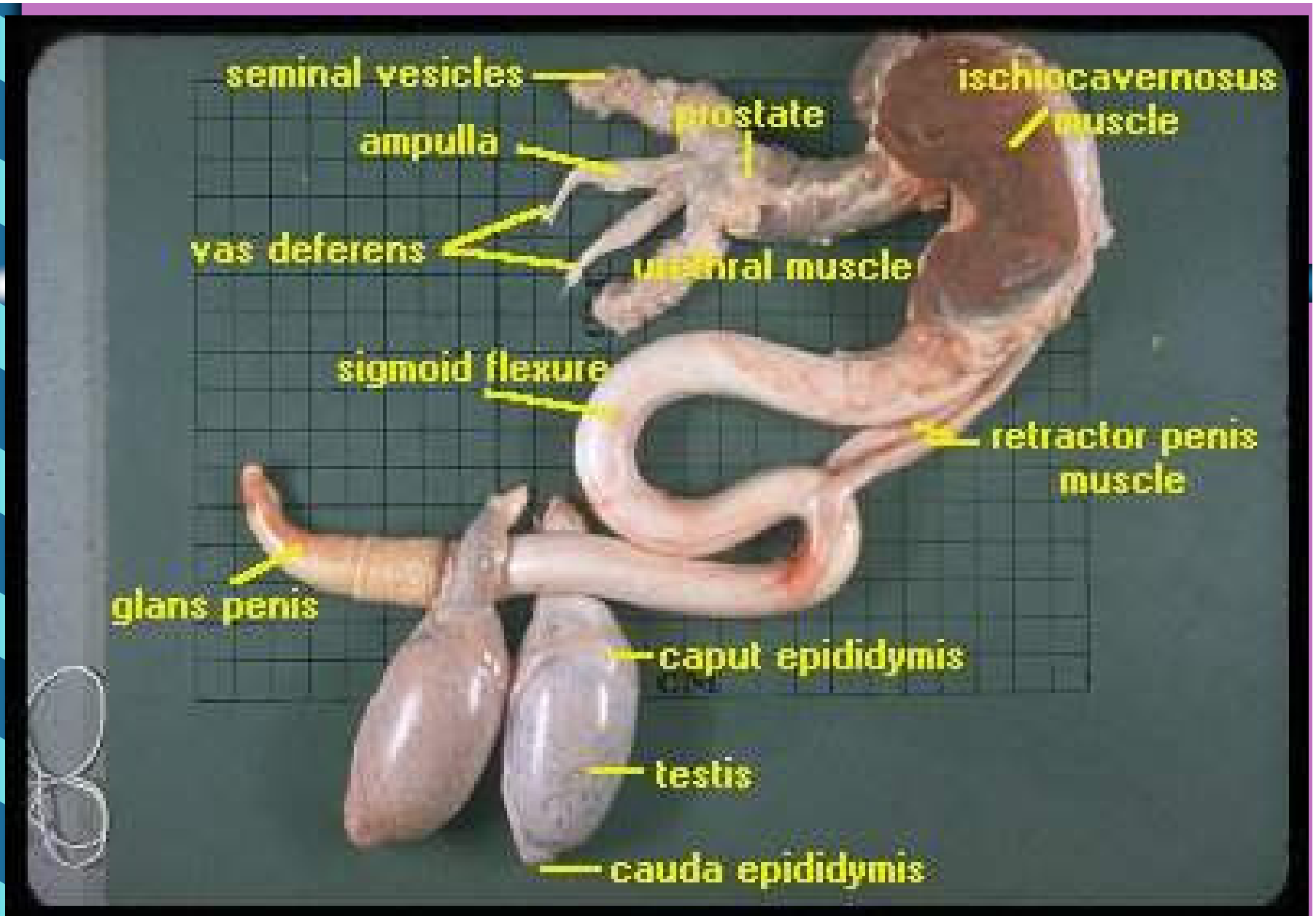
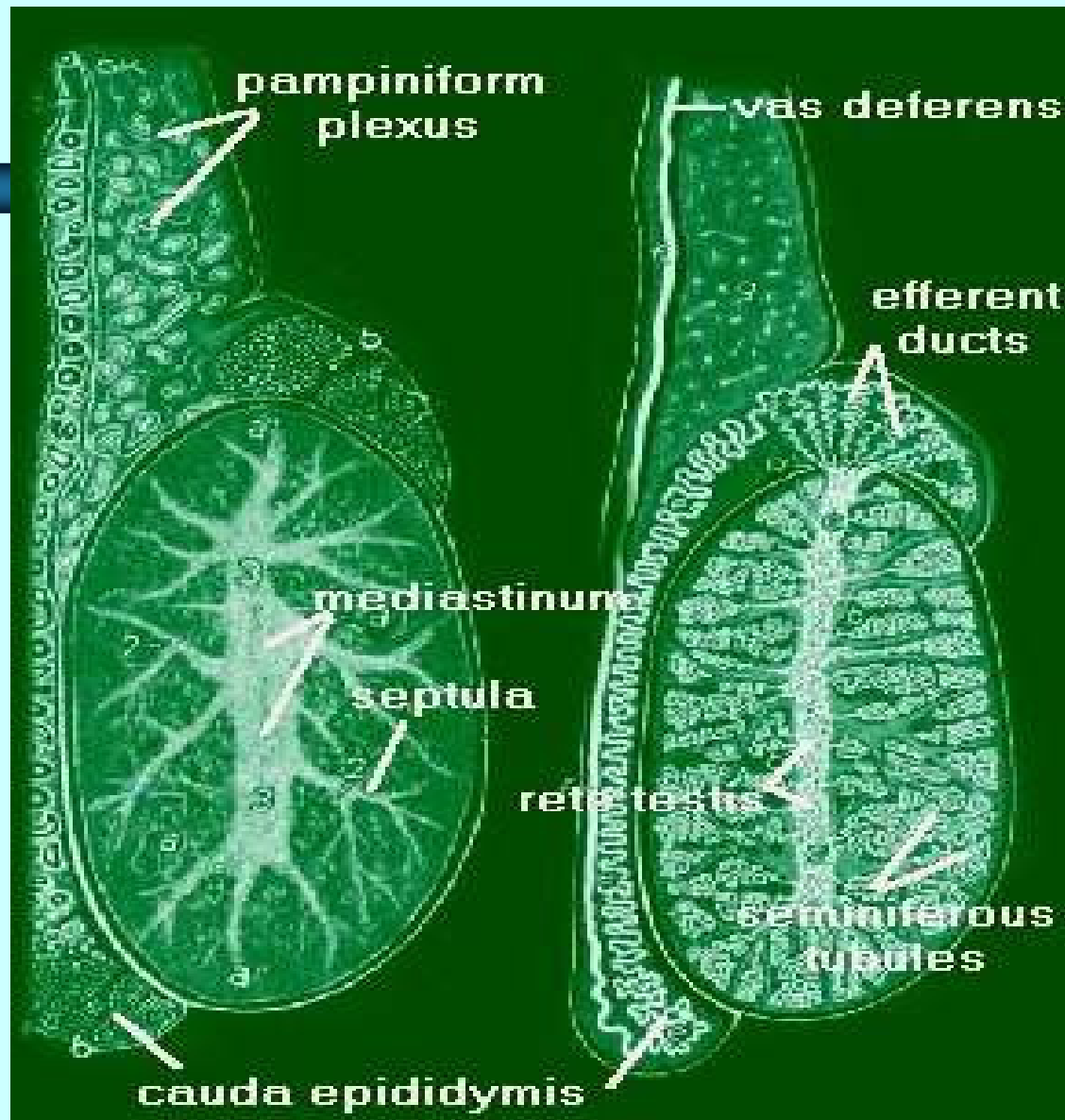
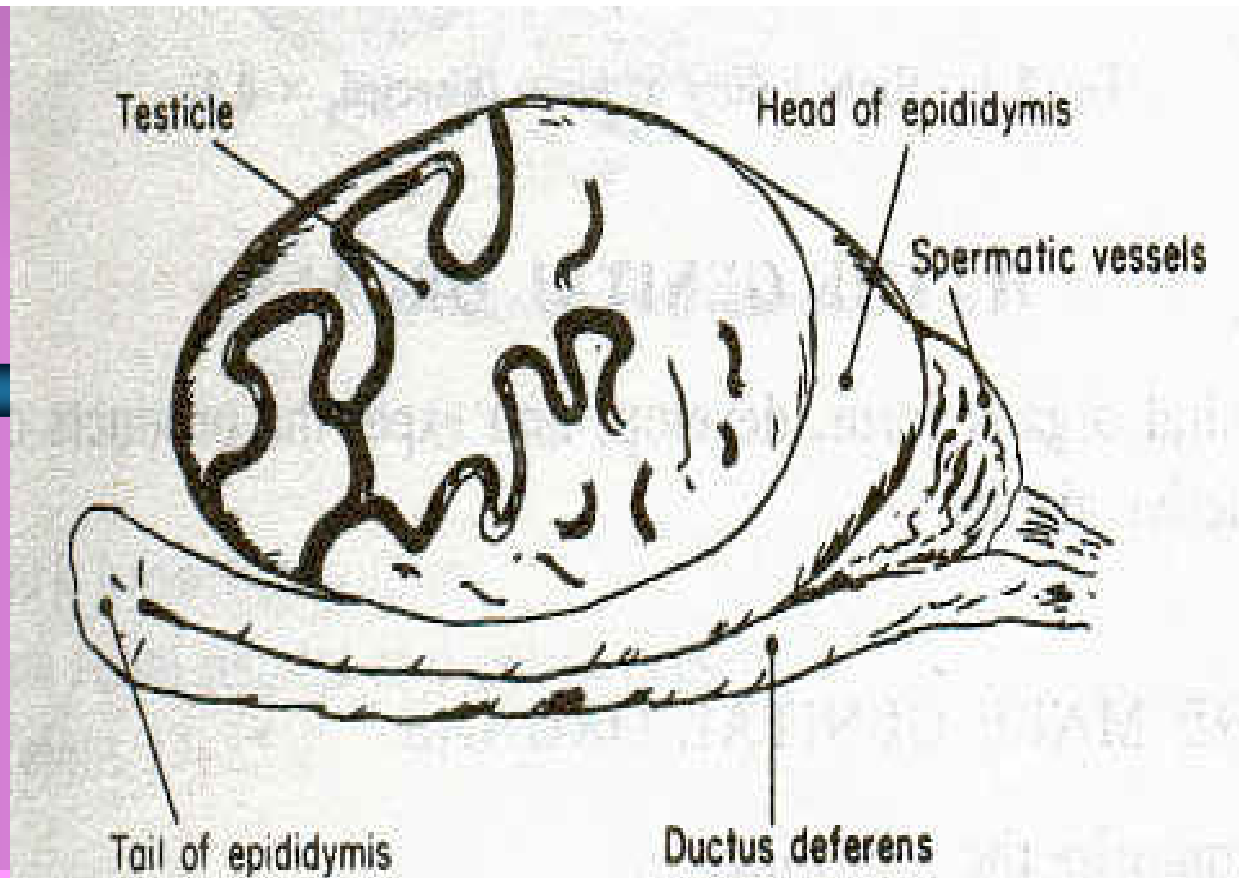


Figura: anatomia do macho: touro.

Male Anatomy Images: Bull Testes



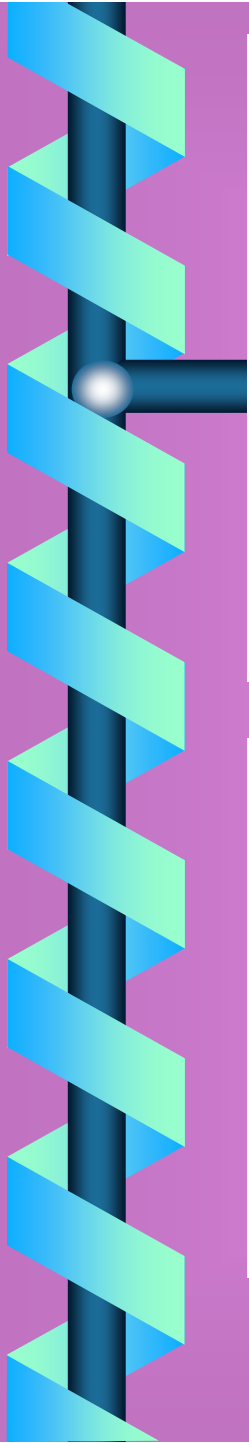


✓ Em touros, a temperatura do epidídimo:

Cabeça: 35,6°

Corpo: 34,6°

Cauda: 33,1°C.



✓ **Temperatura ambiente elevada pode conduzir à aumento da temperatura corporal, elevando assim a temperatura testicular, resultando na redução da qualidade de sêmen.**

✓ **A principal ação da temperatura ambiente nos machos exo-orquídeos é sobre a espermatogênese e manutenção do espermatozóide dentro do epidídimo.**



✓ **EFEITOS DO ESTRESSE PELO CALOR SOBRE A QUALIDADE DO SÊMEN EM TOUROS:**

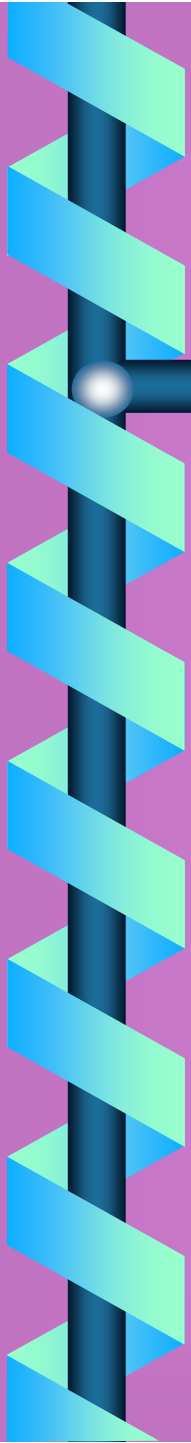
1) DEGENERACÃO DOS TÚBULOS SEMINÍFEROS;

2) MENOR MOTILIDADE DO SPTZ;

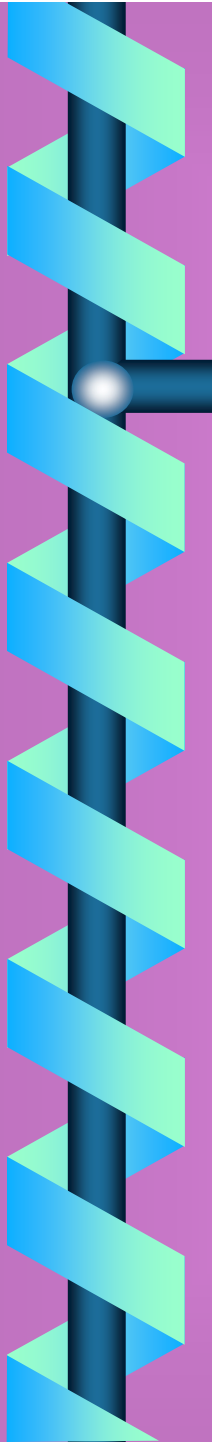
3) MENOR CONCENTRAÇÃO SPTZ;

4) AUMENTA O NÚMERO DE SPTZ ANORMAIS;

5) DIMINUI O INTERESSE SEXUAL DO MACHO.



Bos taurus indicus se adaptam
melhor às condições tropicais,
sendo mais resistentes ao estresse
pelo calor quando comparados aos
Bos taurus taurus.



Vários são os trabalhos que verificaram os efeitos do estresse calórico nas características seminais dos touros (Johnston et al. (1963), Kumi-Dianka et al. (1981), Meyerhoeffer et al. (1985), entre outros).

Entretanto, poucos são os que tentaram identificar a etiologia dos danos causados pelo aumento da temperatura nas células espermáticas.



Assim, Nichi (2003) verificou a hipótese para esta menor fertilidade de touros sob estresse calórico

Especialmente em touros europeus

Ser devido a um maior nível de estresse oxidativo

Em que haveria um desequilíbrio entre a produção de espécies reativas ao oxigênio (EROs) e os níveis de proteção antioxidante.



Estresse oxidativo

Definição:

É um acúmulo de EROs que causam danos à estrutura das biomoléculas DNA, lipídios, carboidratos e proteínas, além de outros componentes celulares.

Principais EROs:

- ✓ Radical hidroxila (OH^-);
- ✓ Ânion superóxido (O_2^-);
- ✓ Peróxido de hidrogênio (H_2O_2);
- ✓ Óxido nítrico (NO_2).



A célula espermática é altamente susceptível aos danos causados pelas EROs.

Motivo?

- ✓ **Á alta quantidade de ácidos graxos poli-insaturados presentes em sua membrana plasmática.**
- ✓ **Baixas concentrações de enzimas antioxidantes em seu já reduzido citoplasma.**



Apesar do efeito fisiologicamente normal das EROs na fisiologia espermática

Um desbalanço entre a produção e a eliminação de EROs no sêmen

Acarreta efeitos prejudiciais ao espermatozóide .



Mecanismos de proteção antioxidante no sêmen

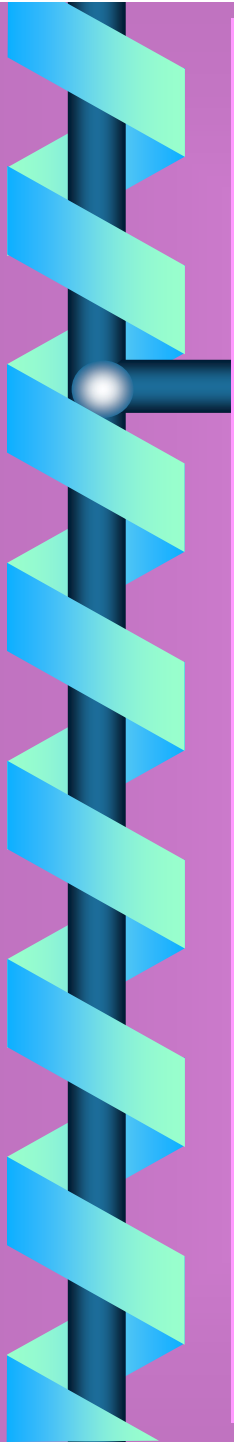
Antioxidante:

Substância que, quando presente em baixas concentrações, retarda ou previne a oxidação.



Enzimas metabolizantes de EROs:

- 1) Superóxido dismutases;**
- 2) Catalase;**
- 3) Glutathiona peroxidase/ glutathiona reductase.**



Nichi (2003)


- ✓ **Utilizou 16 touros Simental e 11 Nelore**
- ✓ **Criados a campo, na região de Dourados, MS.**
- ✓ **Os touros foram submetidos a duas coletas anuais de sêmen, durante o verão e o inverno por dois anos consecutivos.**
- ✓ **Avaliou:**
 - Análise espermática normal;**
 - Níveis de enzimas antioxidantes:**
 - Catalase;**
 - Superóxido dismutase;**

Resultados

Efeito das estações do ano e das raças na motilidade, das amostras seminais de touros das raças Nelore e Simental, criados a campo, coletadas em invernos e verões consecutivos – Dourados, MS, 2000-2002.

	Nelore	Simental	P*	Inverno	Verão	P*
Motilidade	60,9± 16,	57,0± 20,7	0,51	57,6± 14,9	60,2 ± 22,1	0,19

- Referente à comparação entre raças (Nelore e Simental).
- ** Referente à comparação entre estações do ano (inverno e verão).

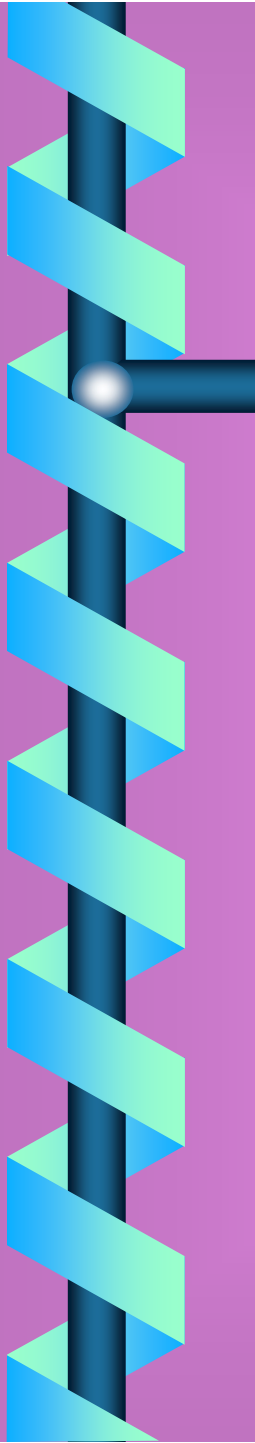


Efeito das estações do ano em função das raças na motilidade, das amostras seminais de touros das raças Nelore e Simental, criados a campo, coletadas em invernos e verões consecutivos – Dourados, MS, 2000-2002.

	Nelore			Simental		
	Inverno	Verão	P*	Inverno	Verão	P*
Motilidade	62,7± 14,0	59,2± 18,7	0,84	53,0± 14,4	61,3 ± 25,4	0,21

Conclusões

- 1) No inverno os touros da raça Nelore apresentaram maior motilidade espermática em relação aos touros Simental.
- 2) Os touros da raça Simental apresentaram maior porcentagem de defeitos espermáticos maiores em relação aos touros da raça Nelore
- 3) No verão, os touros Simental apresentaram maiores porcentagens de defeitos maiores em relação aos valores apresentados no inverno;

- 
- 4) Não foi possível verificar a presença da enzima catalase, nas amostras seminais tanto no verão como no inverno;
 - 5) Não houve efeito de raça ou de estações do ano em relação às porcentagens de defeitos menores e totais;
 - 6) Não houve efeito de raça ou de estações do ano nos níveis de superóxido dismutase.



Do ponto de vista endócrino,

- ✓ Há evidências de que a exposição de touros a ambientes de temperatura elevada, resulta em diminuição da concentração sérica de **testosterona**.
- ✓ A concentração sérica de **LH** (responsável pela espermatogênese) diminui após estresse por calor.

Concentrações séricas (ng/100mL) dos hormônios testosterona e luteinizante utilizando-se dois grupos experimentais: controle ($22 \pm 1^\circ\text{C}$) e sob estresse térmico ($34 \pm 1^\circ\text{C}$).

	Dia de tratamento		
	2	6	15
Testosterona			
Grupo controle	4,2	3,6	4,2
Grupo sob estresse	4,9	4,0	3,5
LH			
Grupo controle	2,9	2,9	2,6
Grupo sob estresse	2,8	2,2	2,4

Fonte: Adaptado de Minton et al. (1981).

Considerações finais

- O estresse calórico (EC) não está **restrito apenas ao testículo**;
- No EC ocorre \uparrow cortisol, que afeta negativamente a liberação de LH e conseqüentemente a produção de **testosterona**, interferindo na **espermatogênese**.