

# ESTACIONALIDADE NA ATIVIDADE SEXUAL DE MACHOS BOVINOS NELORE E MISTIÇOS FLECKVIEH x NELORE E CHIANINA x NELORE: CARACTERÍSTICAS ESPERMÁTICAS<sup>1</sup>

ANTONIO EMIDIO DIAS FELICIANO SILVA<sup>3</sup>, MARGOT ALVES DODE,  
JOÃO ABELA PORTO<sup>3</sup> e URBANO GOMES P. ABREU<sup>4</sup>.

**RESUMO** - Dez touros, seis da raça Nelore (GI) e quatro "meio-sangue" Fleckvieh X Nelore e Chianina X Nelore (GII), foram submetidos a colheitas quinzenais do sêmen, por meio de eletroejaculação, de junho a outubro de 1985 (época seca) e de janeiro a maio de 1986 (época chuvosa). O objetivo foi avaliar a atividade sexual dos grupos genéticos, nas épocas seca e chuvosa, nas condições de Brasil Central. As características espermáticas de volume, motilidade e vigor mostraram diferenças ( $p < 0,05$ ) entre épocas, sendo maiores na chuvosa. Entre grupos (GI e GII), somente houve diferença ( $p < 0,05$ ) na concentração, maior nos meio-sangue. A patologia espermática, considerando os defeitos menores e totais, não foi diferente entre grupos. Os níveis significativamente mais altos de patologias ( $p < 0,05$ ) ocorreram na época chuvosa, período de maior temperatura. Os machos mestiços *Bos taurus* X *Bos indicus*, bem como o Nelore sofreram a influência da sazonalidade, porém não houve prejuízos quanto à qualidade espermática, o que demonstra sua adaptabilidade às condições de Brasil Central.

Termos para indexação: sêmen, *Bos taurus*, *Bos indicus*.

## SEASONAL SEXUAL ACTIVITY OF NELLORE BREED BULLS AND THEIR CROSSES WITH FLECKVIEH AND CHIANINA: SPERMATIC CHARACTERISTICS.

**ABSTRACT** - Semen was collected by electroejaculation from ten bulls, six Nelore (*Bos indicus*) breed (GI) and Nelore X Fleckvieh and Chianina (GII), twice a month, during the rainy (June-October 1985) and dry (January-May 1986) seasons. The objective was to determine the effect of seasonal changes on the sexual activity of the bulls. The semen characteristics of volume, sperm motility and individual progressive motility increased ( $p < 0,05$ ) in the rainy season, were not significant between groups, except the concentration higher ( $p < 0,05$ ) in the crossbreeds. Spermatic pathology, the small and total defects, did not differ between breeds; however, it was higher ( $p < 0,05$ ) in the rainy season, a period characterized by a markedly increased temperature. All breeds (*Bos taurus* X *Bos indicus*, and Nelore, were affected by seasonality, but without negative effects on spermatic characteristics, which suggests their adaptability to the Central Brazil conditions.

Index terms: Semen, *Bos taurus*, *Bos indicus*

## INTRODUÇÃO

A crescente utilização de reprodutores mestiços *Bos taurus* X *Bos indicus* tem preocupado, dada a falta de conhecimento técnico do comportamento fisiológico e mesmo de adaptação desses animais ao meio, o que poderia comprometer o desempenho reprodutivo.

Muitos fatores, como fotoperiodismo, temperatura, nutrição, sistema endócrino, individualmente ou inter-relacionados, dentro das variações estacionais, provocam alterações na

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 15 de abril de 1991.

Trabalho realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS, com apoio financeiro da Fundação Banco do Brasil.

<sup>2</sup> Med.-Vet., Ph.D., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE-São Carlos, SP, Caixa Postal 339, CEP 13560 São Carlos, SP.

<sup>3</sup> Med.-Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79100 Campo Grande, MS.

<sup>4</sup> Med.-Vet., M.Sc. EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (CPAP), Caixa Postal 109, CEP 79300 Corumbá, MS.

atividade sexual do macho, conseqüentemente na qualidade do sêmen e fertilidade (Almquist & Cunningham 1967, Igboeli & Rakha 1971, Fields et al. 1979, Dede et al. 1983, Sekoni et al. 1988).

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de sazonalidade da atividade sexual do macho Nelore e mestiços (*Bos taurus* X *Bos indicus*) no Brasil Central, visando à seleção de animais e raças mais resistentes, com maior aptidão, para melhorar a eficiência reprodutiva da bovinocultura de corte.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com animais pertencentes ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC-EMBRAPA) em Campo Grande, MS.

Dez reprodutores, sendo seis da raça Nelore (GI) e quatro meio-sangue, dois Fleckvieh X Nelore e dois Chianina X Nelore (GII), com idade média de 3,5 anos no início do experimento, foram submetidos à colheita quinzenal de sêmen, por meio de eletroejaculador, de junho a outubro de 1985 (período seco) e de janeiro a maio de 1986 (período chuvoso).

O ejaculado foi avaliado quanto ao volume, motilidade (porcentagem de espermatozoides móveis) e vigor (motilidade progressiva individual) imediatamente após a colheita (Mies Filho 1975).

A característica qualitativa, como o vigor, foi quantificada, para que possa ser analisada, conforme proposto por Krause (1966) e Nunes et al. (1984):

- 5 = motilidade progressiva 80%
- 4 = " " de 60 - 80%
- 3 = " " de 40 - 60%
- 2 = " " de 20 - 40%
- 1 = movimento dos espermatozoides muito lento, circulatório, ondulatório e retrógrado.
- 0 = sem motilidade

Ainda foi determinada a concentração de espermatozoides no ejaculado, utilizando amostra do sêmen previamente diluída na proporção de 0,02 ml de sêmen para 4 ml de solução tamponada de citrato de sódio, numa diluição de 1:200, tendo sido avaliada

em câmara de Neubauer (hematimétrica). Também foram observadas as anomalias espermáticas, que foram avaliadas pela contagem de preparação úmida em microscópio de contraste interferencial de fase. Procedeu-se à contagem de 200 células entre normais e anormais, obedecendo à classificação para anormalidades propostas por Blom (1973).

Os animais foram mantidos em pastagem de *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria brizantha*, com rotação mensal, numa lotação de dois animais/ha e recebendo mistura mineral *ad libitum*.

A média dos dados climáticos, índice pluviométrico, umidade relativa e temperatura foram, respectivamente, de 50,4 mm, 59,4%, 22,0°C, na época seca e de 168,6 mm, 78,7% e 23,9°C na chuvosa.

Os dados foram submetidos a análise de variância (Barr et al. 1979), onde se testaram os efeitos de grupo genético, época e interações. Para garantir nível de significância de 5%, cada teste de média foi feito ao nível de significância de: 0,05/6 médias = 0,008, conforme critério de Bonferroni (Pimentel-Gomes 1987). Foram testadas as correlações entre características espermáticas e dados climáticos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados mostrou uma influência da época ( $p < 0,05$ ) sobre as características espermáticas. Não foi observada influência do grupo genético, e a interação grupo genético X época somente foi significativa ( $p < 0,05$ ) para a concentração. Ocorreu ainda uma variação mensal dentro de cada época (Tabela 1).

Na época chuvosa, o volume, motilidade e vigor foram significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) do que na seca. A concentração do ejaculado mostrou-se inversamente proporcional ao volume, apresentando-se menor ( $p < 0,05$ ) na época chuvosa (Tabela 2).

A interação grupo genético e época foi significativa ( $p < 0,05$ ) tanto para a concentração como para volume, motilidade e vigor. Na época chuvosa, os Nelore apresentaram menor concentração do que os mestiços ( $p < 0,05$ ). Esta mesma diferença não pode ser observada no volume, motilidade e vigor. Na época seca,

**TABELA 1. Análise de variância dos quadrados mínimos das características espermáticas, em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Média dos quadrados			
		Volume (ml)	Motilidade (%)	Vigor (0-5)	Concentração ( $\times 10^6$ Spz/ml)
Grupo Genético(GG)	1	0,0	323,37	0,74	19,09
Animal (GG)	8	0,27***	290,31*	0,25	28,07***
Época (E)	1	0,75**	5785,05***	20,44***	200,53***
GG x E	1	0,03	2,32	0,54	20,02*
Mês (Época)	8	0,27***	701,15***	1,20**	2,81
Erro		0,07	136,90	0,33	5,14
a		(172)	(172)	(172)	(164)

\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ .

a = graus de liberdade do erro entre parênteses.

**TABELA 2. Médias (E.P.) das características espermáticas, em função do grupo genético e época, em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.**

Fonte de variação	Fonte de classificação	Características espermáticas			
		Volume (ml)	Motilidade (%)	Vigor (0-5)	Concentração ( $\times 10^6$ Spz/ml)
	Média	4,0(0,02)	66,8(0,85)	3,3(0,04)	3,5(0,17)
Grupo Genético(GG)	Nelore(N)	4,0(0,26)a	68,0(1,08)a	3,4(0,05)a	3,1(0,22)a
	Mestiços(M)	4,0(0,32)a	65,2(1,35)a	3,3(0,06)a	3,8(0,26)b
Época (E)	Seca(S)	3,3(0,29)a	60,9(1,23)a	3,0(0,06)a	4,5(0,24)a
	Chuvosa(C)	4,6(0,29)b	72,2(1,22)b	3,7(0,06)b	2,4(0,25)b
Interações	N x S	3,5(0,36)ab	62,4(1,52)a	3,1(0,07)b	4,6(0,29)c
	N x C	4,5(0,37)bc	73,4(1,54)b	3,7(0,07)c	1,7(0,33)a
	M x S	3,2(0,46)a	59,5(1,94)a	2,9(0,09)a	4,5(0,37)c
	M x C	4,7(0,46)c	71,0(1,90)b	3,7(0,09)c	3,1(0,37)b

Médias dentro de cada fonte de variação, seguidas de letras diferentes, são significantes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Bonferroni.

somente o vigor foi diferente entre os dois grupos, sendo menor ( $p < 0,05$ ) nos mestiços. Comparando os grupos, a maior variação entre épocas ocorreu nos mestiços, somente a concentração, sendo maior nos Nelore (Tabela 2).

A análise do mês dentro de época mostrou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) quanto às características espermáticas, volume, motilidade, e vigor, principalmente na época seca. Na época chuvosa houve efeito do mês somente sobre o volume. Não houve variação mensal de concentração em nenhuma das épocas (Tabela 3).

A patologia espermática variou em função do grupo genético para os defeitos maiores ( $p < 0,001$ ).

A época teve influência sobre a totalidade das patologias espermáticas. Ainda foi observada uma interação grupo genético e época, significativa para defeitos totais, e uma variação mensal conforme época, de todos os ti-

pos de defeitos espermáticos (Tabela 4).

Os mestiços apresentaram, na média, maior porcentagem de defeitos maiores. Durante a época chuvosa, registrou-se aumento da porcentagem de patologias espermáticas (Tabela 5), tanto nos Nelore como nos mestiços, observada na interação grupo genético e época.

A análise das médias mensais, dentro de época, mostrou diferença significativa de patologias espermáticas nos meses durante a seca. Na época chuvosa, houve diferença somente dos defeitos maiores (Tabela 6).

Os defeitos espermáticos que mais contribuíram para o total de espermatozoides anormais, na época chuvosa, foram os de cabeça e cauda nos mestiços, e cabeça, cauda e gota citoplasmática distal nos Nelore. Na época seca, a gota citoplasmática distal se destacou nos Nelore, e os defeitos de cauda nos mestiços (Tabela 7).

Foi encontrada correlação positiva entre

**TABELA 3. Médias (E.P.) mensais das características espermáticas, em função dos meses dentro de épocas, em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.**

Fonte de variação	Fonte de classificação	Características espermáticas			
		Volume (ml)	Motilidade (%)	Vigor (0-5)	Concentração ( $\times 10^6$ Spz/ml)
	Média	4,0(0,02)	66,8(0,85)	3,3(0,04)	3,5(0,17)
Época Mês	<b>Seca</b>				
	junho	3,3(0,63)ab	49,0(2,63)a	2,6(0,13)a	4,4(0,50)a
	julho	2,3(0,65)a	60,5(2,71)b	2,9(0,13)ab	3,8(0,52)a
	agosto	2,8(0,65)a	60,6(2,71)b	2,8(0,13)a	5,2(0,52)a
	setembro	3,9(0,63)ab	62,2(2,63)b	3,2(0,13)bc	4,5(0,50)a
	outubro	4,4(0,67)b	72,5(2,78)c	3,5(0,14)c	4,8(0,53)a
Época Mês	<b>Chuvosa</b>				
	janeiro	3,6(0,63)ab	72,5(2,63)a	3,6(0,13)a	2,5(0,57)a
	fevereiro	2,7(0,68)a	72,8(2,86)a	3,7(0,14)a	2,3(0,61)a
	março	4,9(0,63)bc	68,7(2,63)a	3,6(0,13)a	2,6(0,50)a
	abril	5,4(0,63)c	73,2(2,63)a	3,6(0,13)a	2,4(0,50)a
	maio	6,6(0,65)c	73,8(2,71)a	3,9(0,13)a	2,0(0,54)a

Médias dentro de cada fonte de variação, seguidas de letras diferentes, são significantes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Bonferroni.

**TABELA 4. Análise de variância dos quadrados mínimos das patologias espermáticas em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Média dos quadrados		
		Defeitos maiores %	Defeitos menores %	Defeitos totais %
Grupo Genético(GG)	1	868,48***	118,94	1,28
Animal (GG)	8	272,48***	346,99***	358,50***
Época (E)	1	2015,83***	596,55**	2294,23***
GG x E	1	4,34	54,60	183,04*
Mês (Época)	8	42,22**	230,22**	191,11**
Erro		12,00	85,90	48,82
a		(171)	(171)	(171)

\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ .

a = graus de liberdade do erro entre parênteses.

**TABELA 5. Médias (E.P.) das patologias espermáticas, em função do grupo genético e época, em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.**

Fonte de variação	Fonte de classificação	Patologias espermáticas		
		Defeitos maiores %	Defeitos menores %	Defeitos totais %
	Média	14,7(0,25)	14,4(0,67)	21,5(0,51)
Grupo Genético	Nelore(N)	13,0(0,32)a	15,1(0,86)a	21,3(0,65)a
	Mestiços(M)	17,4(0,40)b	13,4(1,08)a	21,5(0,81)a
Época	Seca(S)	11,8(0,36)a	12,4(0,98)a	17,9(0,73)a
	Chuvosa(C)	18,5(0,36)b	16,1(0,98)b	25,0(0,74)b
Interações	N x S	9,8(0,45)a	13,8(1,21)ab	18,8(0,91)a
	N x C	16,2(0,45)c	16,3(1,22)b	23,9(0,92)b
	M x S	13,9(0,57)b	11,1(1,53)a	16,9(1,15)a
	M x C	20,9(0,57)d	15,8(1,53)b	26,1(1,15)c

Médias dentro de cada fonte de variação, seguidas de letras diferentes, são significantes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Bonferroni.

**TABELA 6. Médias (E.P.) mensais das patologias espermáticas, em função dos meses dentro de épocas, em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.**

Fonte de variação	Fonte de classificação	Características espermáticas		
		Defeitos maiores %	Defeitos menores %	Defeitos totais %
	Médias	14,7(0,25)	14,4(0,67)	21,5(0,51)
Época Mês	<b>Seca</b>			
	junho	10,6(0,78)a	7,7(2,08)a	14,9(1,57)a
	julho	11,9(0,80)a	13,8(2,14)b	17,6(1,62)ab
	agosto	14,1(0,80)b	18,4(2,14)b	21,4(1,62)b
	setembro	10,6(0,78)a	14,7(2,08)b	21,7(1,57)b
	outubro	11,9(0,82)a	7,5(2,20)a	13,7(1,66)a
Época Mês	<b>Chuvosa</b>			
	janeiro	19,1(0,78)b	17,5(2,08)a	26,6(1,57)a
	fevereiro	17,9(0,84)ab	16,2(2,26)a	24,7(1,70)a
	março	19,8(0,80)b	15,0(2,14)a	25,6(1,62)a
	abril	19,7(0,78)b	14,7(2,08)a	23,7(1,57)a
	maio	16,1(0,80)a	17,0(2,14)a	24,3(1,62)a

Médias dentro de cada fonte de variação, seguidas de letras diferentes, são significantes ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Bonferroni.

**TABELA 7. Frequência de patologias espermáticas em função do grupo genético e época, em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.**

Raça	Épocas	Patologias espermáticas <sup>1</sup>					
		CA	PI	GCP	GCD	CAU	CIN
Mestiços	Chuvosa	22,7a	9,9a	13,7a	13,3a	32,7a	7,6a
	Seca	12,9b	4,6b	16,7a	23,7b	41,6b	0,4b
Nelore	Chuvosa	18,5c	4,2c	8,0a	24,2c	32,9c	12,2c
	Seca	5,2d	2,8d	9,8a	66,3d	15,0d	0,7d

A significância ( $p < 0,05$ ) de valores acompanhados com letras diferentes, pelo teste de qui-quadrado, é o resultado da análise dentro de cada fonte de variação, em relação às patologias espermáticas.

1 = em relação ao total encontrado em cada grupo genético

CA = cabeça

PI = peça intermediária

GCP = gota citoplasmática proximal

GCD = gota citoplasmática distal

CAU = flagelo

CIN = cabeça isolada normal

motilidade e temperatura ( $r=0,56$ ) e índice pluviométrico ( $r=0,37$ ), assim como do vigor em função dos mesmos índices ( $r=0,48$  e  $r=0,45$ , respectivamente). Ainda houve correlação dos defeitos espermáticos em relação aos dados climáticos considerados. A concentração correlacionou negativamente ( $r=0,19$ ) com o índice pluviométrico (Tabela 8).

A variação estacional representada pela disponibilidade alimentar, precipitação pluvial e temperatura, delimita dois importantes períodos - seco e chuvoso - que influenciam direta e indiretamente a atividade sexual do macho bovino.

A nutrição, nessas condições, pode ter sido um dos fatores que provocou a sazonalidade observada. Segundo Buxadera et al. (1984), a nutrição é fator primordial na variação das características espermáticas.

As variações espermáticas encontradas nos bovinos em estudo foram também descritas por

Igboeli & Rakha (1971), Fields et al. (1979) e Šekoni et al. (1988).

O volume espermático foi maior na época chuvosa, como descrito por Buxadera et al. (1984), em zebuínos e crioulos.

Ao contrário, Amman (1962), Blackshaw (1974) e Fields et al. (1979), observaram uma diminuição na produção espermática, sugerindo o fator temperatura como causa. Segundo estes autores, a alta temperatura e umidade afetariam os túbulos seminíferos, que constituem 77% do volume testicular, diminuindo o total de esperma ejaculado. Entretanto, neste trabalho, as épocas de intenso calor, que caracterizam o período chuvoso, em que a temperatura e índice pluviométrico apresentam médias de 23,9°C e 169,0 mm e máximas de 33°C e 283,0 mm, respectivamente, não ocasionaram redução no volume do ejaculado. Isto poderia ser explicado não só pela alta capacidade dos zebuínos em regular a temperatura

TABELA 8. Coeficiência de correlação entre características espermáticas com temperatura e índice pluviométrico, em bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore.

	MO	V	CO	MA	ME	TO	TE	PL
VO	0,15*	0,18**	-0,06	0,20**	-0,08	0,08	0,14	0,09
MO		0,75***	0,02	0,18*	0,06	0,14*	0,49***	0,37***
V			-0,15*	0,16*	0,11	0,17*	0,48***	0,45***
CO				-0,23**	-0,20**	-0,23**	-0,01	-0,19*
MA					0,18**	0,53***	0,42***	0,26**
ME						0,61***	0,19*	0,27**
TO							0,30***	0,29**
TE								0,28**

\* ( $p<0,05$ ); \*\* ( $p<0,01$ ); \*\*\* ( $p<0,001$ )

VO = volume (ml)

MO = motilidade (%)

V = vigor (0-5)

CO = concentração ( $\times 10^6$  Spz/ml)

MA = defeitos maiores

ME = defeitos menores

TO = defeitos totais

TE = temperatura

PL = índice pluviométrico

corporal e escrotal nessas condições climáticas, mas também pela temperatura média e índices pluviométricos encontrados, que provavelmente não foram suficientes para afetar a atividade sexual.

Um aumento de volume espermático foi também descrito por Ortavant (1958), sendo atribuído ao fotoperiodismo. Este fator, no entanto, dentro das condições ambientais da região, é pouco provável ter exercido alguma influência.

Por outro lado, o método da coleta utilizado (eletroejaculador) (Garcia 1971) poderia ter influenciado os resultados obtidos.

**A concentração de espermatozoides** no ejaculado foi inversamente proporcional ao volume, variando entre os grupos genéticos e épocas do ano, sendo menor nas chuvas. Estes resultados são semelhantes aos de Igboeli & Rakha (1971) e Fields et al. (1979).

Almquist & Cunningham (1967) também observaram diferenças nas concentrações de espermatozoides entre raças. Dufour et al. (1984) explicam existirem raças que apresentam significativamente maior número de células de Leidig por testículo, portanto maior produção hormonal, que, embora não analisada neste trabalho, poderia explicar a diferença de concentração entre os Nelore e os mestiços.

**A porcentagem de espermatozoides vivos (motilidade)** foi menor na época seca, o que sugere a influência do nível nutricional na atividade sexual do macho bovino, tanto de zebuínos, como de mestiços de raças européias. Skinner & Louw (1966) sugerem ser a temperatura ambiente elevada responsável pela queda da motilidade, o que não ficou demonstrado neste trabalho. No entanto, a porcentagem de espermatozoides vivos não significa existir maior ou menor poder de fecundação (Wiltbank et al. 1965), e, pelos resultados encontrados, tanto no Nelore quanto nos mestiços, mesmo na época seca, a porcentagem de espermatozoides vivos esteve dentro dos padrões para se obter uma boa taxa de fertilidade.

**A motilidade progressiva individual (vigor)** da célula espermática apresentou-se

maior na época de chuvas e nos dois grupos genéticos. Contudo, os resultados mostraram que, pela alta relação que existe entre motilidade progressiva individual e poder fecundante do esperma (Colas 1980), os bovinos estudados de ambos os grupos genéticos apresentaram ejaculado de boa qualidade. A média de 3,3 para vigor, encontrada neste experimento, demonstra estar dentro do ideal para se alcançar uma alta taxa de fertilidade, porém, respeitando a proporção de células vivas (Hafez et al. 1955).

A variação genotípica (Lindsay 1965) torna os animais e raças umas mais sensíveis do que as outras, o que não ficou demonstrado neste estudo tanto para a motilidade como vigor. Isto sugere que a raça e os cruzamentos estudados parecem estar adaptados às condições climáticas e alimentares da região sem o comprometimento da atividade sexual.

**A patologia espermática** foi maior na época chuvosa (janeiro a maio) e de maior calor, confirmando os achados de Igboeli & Rakha (1971) e Sekoni et al. (1988).

A influência sazonal na frequência de patologias espermáticas, segundo Hiroe & Tomizuka (1966), é o melhor indicador do efeito de épocas.

Segundo Skinner & Louw (1966) e Sekoni et al. (1988), as anormalidades espermáticas poderiam, influenciadas pela temperatura acima de 39°C, estar aumentadas, dependendo da sensibilidade de cada raça. Neste trabalho, as alterações observadas ocorreram numa temperatura de 33°C, registrada na época chuvosa, aliada a uma alta umidade relativa de 78,7% em média. Ainda, segundo Blackshaw (1974) e Baal et al. (1983), os prejuízos causados pelo calor, nos espermatozoides, dependem, além de uma temperatura mais alta, da duração do estresse.

A influência dos fatores climáticos confirma-se ainda pelos resultados obtidos no período seco (junho a outubro), caracterizado por uma temperatura média de 22°C e umidade relativa média de 59,4%, quando os níveis de patologias espermáticas foram menores.

Quaisquer que sejam os fatores ambientais,



parece existir uma perturbação nos fenômenos de maturação dos espermatozoides no epidídimo (Fournier-Delpech et al. 1979). Neste experimento, os mestiços mostraram maior porcentagem de defeitos maiores, mas o total de defeitos foi semelhante nos dois grupos genéticos. Além disso, a interação raça x época mostrou, em ambos os grupos, maior taxa de defeitos totais nos períodos chuvosos, sendo, a diferença entre épocas, maior nos mestiços (9,2%) do que nos Nelore (5,1%). Esta diferença de comportamento fisiológico reflete maior sensibilidade do mestiço no período chuvoso.

No entanto, é importante frisar que os bovinos em estudo, independentemente do grupo genético e época do ano, apresentaram patologia abaixo do nível de segurança (20-25%), para se alcançar uma taxa de fecundação acima de 50% (Foote 1974). Nelore e mestiços mostraram-se adaptados às condições climáticas do Brasil central.

### CONCLUSÕES

1. A porcentagem de espermatozoides vivos (motilidade) e motilidade progressiva individual (vigor) foram maiores na época chuvosa, o que demonstrou a influência de fatores ambientais.
2. Morfologia espermática sofreu os efeitos estacionais, principalmente na época chuvosa, período de maior temperatura e umidade relativa do ar. Todavia, a porcentagem total de anormalidades permaneceu dentro dos limites permitidos para alcançar boa taxa de fertilidade.
3. Tanto a raça Nelore como os mestiços estudados mostraram-se bem adaptados à região do Brasil central e com um grande potencial de poder de fecundação.

### REFERÊNCIAS

ALMQUIST, J.O.; CUNNINGHAM, D.C. Reproductive capacity of beef bulls. I. Post pubertal changes in semen production at different ejaculation frequencies. *Journal of Animal Science*, v.26, n.1, p.147-181, 1967.

AMMAN, R.P. Reproductive capacity of dairy bulls. IV. Spermatogenesis and testicular germ cell degeneration. *American Journal Anatomy*, v.110, p.69-78, 1962.

BAAL, L.; OTT, R.S.; MORTIMER, E.G.; SIMONS, J.C. Manual for breeding soundness examination of bulls. *Journal Soc. Theriogenology*, v.12, p.1-65, 1983.

BARR, A.J.; GOODNIGHT, J.H.; SALL, J.P.; BLAIR, W.H.; CHILCO, D.M. *Statistical analysis user's guide*. Raleigh: SAS Institute, 1979.

BLACKSHAW, A.W. The effect of heat and other stress factors on semen quality. *Course held at the University of Queensland Veterinary School*. Sta. Lucia, Queensland: Mill Road, 1974. 9 p.

BLOM, E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and proposal for a new classification of the bull spermogram. *Nord Veterinærmed.*, v.25, n.7/8, p.383-391, 1973.

BUXADERA, A.M.; GUERRA, D.; DOMINGUEZ, A.; RODRIGUES, N.; MORALES, J. R. Seasonal variation in calving interval and its components in Holstein, Zebu, Criollo and Charolais cattle in Cuban conditions. In: *COLLOQUES INTERNATIONAL DE LA REPRODUCTION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICALE*, 1983. Point-à-Pitre, Guadeloupe, Paris: INRA, 1984, p.101-111 (Les Colloques, 20).

COLAS, G. Variations saisonnières de la qualité du sperm chez le bélier Ile-de-France. I. Étude de la morphologie cellulaire et la motilité massale. *Reproduction Nutrition Development*, v.20, n.6, p.1789-1798, 1980.

DEDE, T.I.; AKPOKODJE, J.U.; ODITI, P.I. Seminal characteristics and libido of Holstein Friesian bulls raised in a tropical environment. *Tropical Veterinarian*, v.1, n.2, p.77-84, 1983.

DUFOUR, J.G.; FAHMY, M.H.; NINVIELE, F. Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season. *Journal Animal Science*, v.58, n.2, p.416-422, 1984.

FIELDS, M.J.; BURNS, W.C.; WARNICK, A.C.

- Age, season and breed effects on testicular volume and semen traits in young beef bulls. *Journal of Animal Science*, v.48, n.6, p.1299-1309, 1979.
- FOOTE, R.H. Artificial insemination. In: HAFEZ, E.S.E. *Reproduction in farm animals*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1974. 409p.
- FOURNIER-DELPECH, S.; COLAS, S.G.; COURROT, N.; BRICE, G. Epididymal sperm maturation in the ram: motility, fertilizing ability and embryonic survival after uterine artificial insemination in the ewe. *Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique*, v.19, p.597-605, 1979.
- GARCIA, O.S. *Características físicas morfológicas do sêmen de touros normais e touros com distúrbios reprodutivos de raças européias e indianas, criadas no Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1971. 61 p. Tese de Mestrado.
- HAFEZ, E.S.E.; BADRELDIN, A.L.; DARWISH, Y.H. Seasonal variations in semen characteristics of sheep in the subtropics. *Journal of Animal Science*, v.45, p.283-292, 1955.
- HIROE, K.; TOMIZUKA, T. Effect of high environmental temperature on semen production in domestic animals. *Bulletin of National Institute of Animal Industry*, Chiba, v.9, p.27-35, 1966.
- IGBOELI, G.; RAKHA, A.M. Puberty and related phenomenon in Angoni (Short Horn Zebu) bulls. *Journal of Animal Science*, v.23, p.647-650, 1971.
- KRAUSE, D. *Untersuchungen am Bullensperma unter Berücksichtigung der fertilitätsdiagnostischen Bedeutung der Befunde*. Hannover: [s.n.], 1966. 165p. Tese de Livre-Docência.
- LINDSAY, D.R. Sexual activity and semen production of rams at high temperatures. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.18, p.1-8, 1965.
- MIES FILHO, A. *Reprodução dos animais e inseminação artificial*. 3.ed. Porto Alegre: Sulina, 1975. 545 p.
- NUNES, J.F.; DIAS SILVA, A.E.F.; RIEIRA, S.; LIMA, F. de A.M.; PONCE DE LEON, F.A. Preliminary report on observed difference in goat sperm characteristics based on scrotal morphology. In: COLLOQUES INTERNATIONALE DE LA REPRODUCTION DES RUMINANTS EN ZONE TROPICALE. 1983. Point-à-Pitre, Guadeloupe, Paris: INRA, 1984. p.251-264. (Les Colloques, 20).
- ORTAVANT, R. *Le cycle spermatogénétique chez le bélier*. Paris: Université de Paris, 1958. 127 p. Tese de Doutorado.
- PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de Estatística Experimental*. 12 ed. São Paulo: Nobel, 1987. 467 p.
- SEKONI, V.D.; KUMI DAIKHA, J.; SAROR, D.I.; NJOKU, C.O.; ORORUNJU, S.A.S. Seasonal and monthly variations in the incidence of morphological abnormalities in bovine spermatozoa in Shika, Zaira, Northern Nigeria. *Animal Reproduction Science*, v.17, n.1/3, p.61-67, 1988.
- SKINNER, J.D.; LOUW, G.N. Heat stress and spermatogenesis in *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. *Journal of Applied Physiology*, v.21, p.1784-1790, 1966.
- WILTBANK, J.N.; RONWDEN, W.W.; INGALIS, J.E. Relationship between measures of semen quality in bulls noted under natural conditions. *Nebraska Agricultural Experiment Station Research Bulletin*, v.224, p.3-19, 1965.