

Parâmetros reprodutivos de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) criados a pasto, em de diferentes faixas etárias

[Reproductive parameters of pasture-raised Nelore bulls (*Bos taurus indicus*) in different age]

V.O. Fonseca¹, C.F. Souza², N.A. Azevedo³, L.Z. Oliveira^{1*},
G.A. Monteiro¹, L.F.L. Cavalcanti¹, L.R. Molina¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG

²Fazenda Jatobá - Brasilândia, MS

³Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG

RESUMO

Este estudo teve o objetivo de demonstrar o efeito da idade sobre as características de circunferência escrotal, cor de pelagem e qualidade seminal, desde a puberdade até após a maturidade sexual. Foram utilizados dados de 6607 exames andrológicos de touros da raça Nelore criados a pasto. Os animais eram de diferentes faixas etárias, variando de 12 até 80 meses. O exame andrológico consistiu em exame clínico reprodutivo, perímetro escrotal (PE), avaliação do sêmen e nota para cor do pelame (COR; 1-4). Estabeleceram-se quatro faixas etárias, que foram comparadas pelo teste de Bonferroni. Os parâmetros seminais PE e COR variaram ($P < 0,05$) conforme a faixa etária dos animais: A) 12-18m: $COR=1,45 \pm 0,64^a$, $PE=31,63 \pm 3,51cm^a$, motilidade total (Mot)= $67,73 \pm 17,99\%^a$, total de defeitos espermáticos (TDE)= $16,22 \pm 16,95\%^a$; B) 18-24m: $COR=1,50 \pm 0,57^b$, $PE=32,00 \pm 3,47cm^a$, $Mot=69,60 \pm 29,13\%^a$, $TDE=14,49 \pm 15,00\%^b$; C) 24-36m: $COR=1,51 \pm 0,66^b$, $PE=33,56 \pm 3,91cm^b$, $Mot=69,46 \pm 15,52\%^a$, $TDE=12,29 \pm 12,92\%^c$; D) 36-48m: $COR=1,60 \pm 0,57^c$, $PE=36,66 \pm 3,50cm^c$, $Mot=71,04 \pm 16,19\%^b$, $TDE=10,87 \pm 12,97\%^d$; E) >48m: $COR=1,64 \pm 0,72^c$, $PE=38,00 \pm 3,22^d$, $Mot=71,54 \pm 15,30^b$, $TDE=9,70 \pm 16,95^d$. Concluiu-se que a faixa etária influencia o tamanho testicular, a cor da pelagem e os parâmetros de qualidade seminal. Com o avançar da idade, ocorre escurecimento do pelo, aumento do perímetro escrotal, da motilidade e do vigor, e redução dos defeitos espermáticos de touros Nelores criados a pasto, avaliados a partir de 12 meses de idade.

Palavras-chave: bovino, andrologia, pelame, qualidade seminal, maturidade sexual

ABSTRACT

This study aimed to demonstrate the effect of age on bull traits such as scrotal circumference, pelage color, and semen quality, from puberty to post sexual maturity. Data from 6607 breeding soundness examinations of pasture raised Nelore bulls were used. The animals presented different age groups ranging from 12 to 80 months. The andrological examination consisted in reproductive clinical evaluation, assessment of scrotal perimeter (PE). In addition, color of pelage (COR; 1-4) was recorded for each animal. Four age groups were established, which were compared by Bonferroni test. Semen parameters, scrotal circumference (PE) and color of the pelage (COR) varied ($P < 0.05$) according to the age range: A) 12-18m: $COR=1.45 \pm 0.64^a$, $PE=31.63 \pm 3.51cm^a$, Total Motility (Mot)= $67.73 \pm 17.99\%^a$, Total os sperm defects (TDE)= $16.22 \pm 16.95\%^a$; B) 18-24m: $COR=1.50 \pm 0.57^b$, $PE=32.00 \pm 3.47cm^a$, $Mot=69.60 \pm 29.13\%^a$, $TDE=14.49 \pm 15.00\%^b$; C) 24-36m: $COR=1.51 \pm 0.66^b$, $PE=33.56 \pm 3.91cm^b$, $Mot=69.46 \pm 15.52\%^a$, $TDE=12.29 \pm 12.92\%^c$; D) 36-48m: $COR=1.60 \pm 0.57^c$, $PE=36.66 \pm 3.50cm^c$, $Mot=71.04 \pm 16.19\%^b$, $TDE=10.87 \pm 12.97\%^d$; E) >48m: $COR=1.64 \pm 0.72^c$, $PE=38.00 \pm 3.22^d$, $Mot=71.54 \pm 15.30^b$, $TDE=9.70 \pm 16.95^d$. It was concluded that age influences testicular size, pelage color, and semen quality parameters. As the age progresses, there is an increase in scrotal perimeter, hair darkening, sperm motility and vigor, and reduction of sperm morphological defects of pasture raised Nelore bulls, assessed as from as 12 months of age.

Keywords: bovine, andrology, pelage, semen quality, sexual maturity

Recebido em 15 de fevereiro de 2018

Aceito em 12 de junho de 2018

*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: leticiazoccolaro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira tem importância fundamental na economia do país, sendo constituída por, aproximadamente, 80% de animais de origem indiana e seus mestiços, devido principalmente à grande adaptação dessas raças às condições climáticas do país (Fonseca, 2009). Porém, o rebanho bovino nacional é ainda caracterizado por baixa produtividade.

O alcance de bons índices reprodutivos é um ponto crítico para a lucratividade da bovinocultura. O mérito reprodutivo, segundo Coulter (1986), é 10 vezes mais importante do que a taxa de crescimento e cinco vezes mais importante do que a melhoria da carcaça. O impacto do reprodutor no desempenho reprodutivo do rebanho é de extrema relevância, de modo que a proporção touro:vaca pode variar de 1:20 até 1:100 (Franco et al., 2006), o que demonstra o impacto da fertilidade do touro na rentabilidade do setor.

O potencial reprodutivo do reprodutor bovino é definido pela associação de diversos fatores, como idade, puberdade, qualidade do sêmen, perímetro escrotal e libido. Esse potencial deve ser devidamente suportado por condição física adequada que permita a realização dos processos que culminam com a monta (Fonseca et al., 1997). Adicionalmente, é importante destacar o forte componente genético de algumas características reprodutivas, como idade à puberdade e perímetro escrotal, que apresentam herdabilidade moderada a alta (Mello, 2013).

A idade à puberdade é uma característica reprodutiva de extrema relevância a ser considerada nos programas de melhoramento das raças zebus (Brito et al., 2004; Fonseca, 2009; Mello, 2013; Costa e Silva et al., 2015). Nessa fase, o tourinho começa a exibir os primeiros sinais de interesse sexual, produção espermática e acentuado crescimento testicular (Senger, 2005). Portanto, é sabido que a idade influencia diretamente os padrões das características andrológicas (Fonseca et al., 1997; Oliveira et al., 2011).

O perímetro escrotal (PE) é uma das medidas mais práticas para aferição de parâmetros biométricos testiculares. Essa avaliação tem alta repetibilidade e apresenta forte correlação positiva com a capacidade reprodutiva e a

produção seminal (Ahmad et al., 2010; Ayala et al., 2016). Embora estudos em inúmeras espécies tenham demonstrado relação da testosterona e prolactina (um modulador positivo da 5 α -redutase) com o escurecimento da pele/pelagem (Serafini e Lobo, 1986; Gower et al., 1994; Foitzik et al., 2003), poucos estudos demonstraram que a cor da pelagem pode ter relação com parâmetros seminais.

Visto que as raças zebuínas são a base da pecuária brasileira, que os parâmetros andrológicos têm grande relevância na predição da fertilidade do touro (Chenoweth, 1984; Fonseca et al., 1997) e que importância elevada é atribuída para essa predição realizada precocemente (Oliveira et al., 2011; Costa e Silva et al., 2015), este estudo teve por objetivo demonstrar o efeito e a associação da idade com características reprodutivas de mensuração prática, desde a puberdade até a maturidade sexual de touros da raça Nelore criados extensivamente no Brasil Central.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo, foram utilizados dados de 6607 exames andrológicos de touros da raça Nelore criados a pasto, em trabalho de monta natural. Os animais avaliados apresentavam faixa etária de 12 até 80 meses, oriundos de 21 fazendas de seis estados brasileiros (SP, MG, MT, MS, GO, BA).

O exame andrológico consistiu em exame clínico geral e reprodutivo, aferição do PE e avaliação dos aspectos físicos e morfológicos do sêmen, de acordo com o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (Manual..., 2013). O PE foi aferido por meio de fita métrica graduada (cm), sendo anotado o valor de maior diâmetro dos testículos, enquanto adequadamente pareados. A biometria testicular restringiu-se a essa mensuração, visto que medidas de comprimento, largura, espessura e volume testiculares apresentam alta correlação ($r=0,94$) com PE (Willet e Ohms, 1975).

Para a obtenção do sêmen, utilizou-se o método da eletroejaculação (Eletrojet®, Eletrovet, São Paulo, SP, Brasil). Imediatamente após cada coleta, realizou-se a análise microscópica do sêmen. Para tal, aproximadamente 10 μ L de sêmen eram depositados entre lâmina e lamínula previamente aquecidas a 37°C e avaliados em microscópio óptico com aumento de 100x

(modelo ICS standard 25, Zeiss, Oberkochen, Alemanha). Nesse momento, foram avaliados os parâmetros seminais de motilidade total espermática (Mot, expressa em porcentagem, com intervalos de 5%), vigor (V, expresso em uma escala de 0 a 5) e turbilhonamento (Tb, expresso em uma escala de 0 a 5). As avaliações das características microscópicas imediatas foram feitas visualizando-se, pelo menos, três campos diferentes, e o resultado foi expresso pela média dos campos avaliados.

Separou-se uma alíquota de sêmen em solução de formol-salina tamponada, para avaliação da morfologia espermática. As análises de morfologia espermática foram realizadas em microscópio de contraste de fase (modelo ICS standard 25, Zeiss, Oberkochen, Alemanha). Para tal, procedeu-se à preparação de câmara úmida para leitura (alíquota de 10µL de sêmen, entre lâmina e lamínula) com aumento de 1000x, contando-se 200 células por amostra. A análise dos aspectos morfológicos do sêmen obedeceu ao processo sistematizado por Blom (1973) e descrito por Fonseca *et al.* (1997), em que foram avaliados os defeitos maiores (DM), os defeitos menores (dm) e o total de defeitos espermáticos (TDE). Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo técnico.

Adicionalmente, os escores de condição corporal (ECC) e cor do pelame (COR) foram anotados. Para a avaliação do ECC, utilizou-se pontuação de 1 a 5, em que: 1 = muito magro; 2 = magro; 3 = médio; 4 = gordo e 5 = muito gordo (Houghton *et al.*, 1990). Para a avaliação da COR, foi aferida pontuação de 1 a 4, em que: branca= 1; pelagem com pigmentação de cinza a

medianamente escura= 2; pelagem escura, principalmente pescoço e membros = 3; muito escura, quase negra no pescoço e membros= 4.

Para análise dos dados, os animais foram agrupados por faixas etárias: 12 a 18; 18 a 24; 24 a 36; 36 a 48; acima de 48 meses de idade. Para avaliação da associação entre variáveis, utilizou-se análise de correlação, por meio do método de Kendall. Para avaliação do efeito da idade sobre as características, foi realizada análise multivariada da variância. Para comparação pareada, utilizou-se o método de Bonferroni para construção simultânea de intervalos de confiança para diferença entre idade por variável, utilizando-se teste T em $P < 0,05$ (Johnson e Wichern, 2007). As análises estatísticas e os gráficos foram desenvolvidos em linguagem R (R Development..., 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, foi interessante notar que não apenas os parâmetros seminais e a circunferência escrotal mas também a cor do pelame variaram conforme a faixa etária dos animais avaliados. Embora a qualidade seminal tenha melhorado com o avanço da idade, os animais apresentaram valores médios satisfatórios de qualidade seminal desde a faixa etária de 12 a 18 meses de idade (Tab. 1).

De acordo com a Tab. 1, é possível observar que a evolução da idade ocorre concomitantemente à evolução do PE entre faixas etárias, conforme relatado em diversos estudos anteriores (Fonseca *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 2002; Brito *et al.*, 2004; Devkota *et al.*, 2008; Mello, 2013).

Tabela 1. Parâmetros andrológicos (média ± erro-padrão) oriundos de 6607 touros Nelores criados a pasto, em diferentes faixas etárias

Idade	12 a 18 meses	18 a 24 meses	24 a 36 meses	36 a 48 meses	> 48 meses
N	34	928	1316	761	3568
ECC	3,89±0,40 b	4,00±0,37 a	3,88±0,35 bc	3,83±0,35 c	3,89±0,32 c
COR	1,45±0,64 a	1,50±0,57 b	1,51±0,66 b	1,60±0,57 c	1,64±0,72 c
PE (cm)	31,63±3,51 a	32,00±3,47 a	33,56±3,91 b	36,66±3,50 c	38,00±3,22 d
Mot (%)	67,73±17,99 a	69,60±29,13 a	69,46±15,52 a	71,04±16,19 b	71,54±15,30 b
Vigor	3,61±0,69 a	3,82±0,69 b	3,95±0,77 c	4,16±0,81 d	4,11±0,78 d
Tb	1,34±1,36 a	1,17±1,46 a	1,52±1,65 b	2,10±1,85 c	2,03±1,80 c
DM (%)	9,19±13,24 a	7,88±12,14 b	5,81±9,05 c	4,44±8,14 d	3,53±5,99 e
Dm (%)	7,16±10,26 a	6,90±11,09 ab	6,65±9,15 b	6,25±8,68 b	6,13±8,43 b
TDE (%)	16,22±16,95 a	14,49±15,00 b	12,29±12,92 c	10,69±12,97 d	9,70±16,95 d

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si ($P < 0,05$); ECC: escore corporal; COR: cor do pelame; PE: perímetro escrotal; Mot: motilidade total; Tb: turbilhonamento; DM: defeitos maiores; dm: defeitos menores; TDE: total de defeitos espermáticos.

O PE apresenta alta correlação com volume e peso testicular (Willet e Ohms, 1975). O aumento do parênquima testicular em função da idade, o qual ocorre com o decorrer da maturidade sexual (Ayala *et al.*, 2016), está associado à maturação testicular e à multiplicação de células germinativas (Brito *et al.*, 2004), aumentando também a quantidade das principais células responsáveis pela produção de andrógenos, células de Leydig. Estudos recentes confirmaram que o aumento dos níveis de testosterona ocorre concomitantemente ao crescimento dos testículos. Araguren-Méndez *et al.* (1995) demonstraram relação entre volume testicular e produção de andrógenos em touros púberes. Correlações positivas foram observadas entre a concentração desse hormônio e o PE, em touros jovens da raça Guzerá (Dias *et al.*, 2014). Adicionalmente, aumento da circunferência escrotal e da concentração de testosterona foi observado com o avanço da idade em búfalos avaliados dos 12 aos 60 meses de idade (Ayala *et al.*, 2016).

Além do PE, a cor do pelame também aumentou com a idade. Acredita-se que esse fato se deva à influência dos níveis corporais da testosterona, que crescem à medida que a idade avança (Dias *et al.*, 2014; Ayala *et al.*, 2016) e alcançam seus índices mais elevados na maturidade sexual. A testosterona é o hormônio que regula a espermatogênese e a expressão dos caracteres sexuais secundários do macho (Todini *et al.*, 2007). Em roedores sazonais, estudos (Gower *et al.*, 1994) indicaram que a massa corporal e a cor da pelagem são influenciadas por hormônios esteroides de origem gonadal, sugerindo que mudanças na produção de hormônios testiculares podem alterar algumas características fenotípicas dos animais. A cor da pelagem se mostrou mais clara em machos castrados, porém o efeito da gonadectomia no clareamento da cor do pelo foi revertido após tratamento com testosterona. Os autores não descartaram a possibilidade de que alterações na pelagem relacionadas com os hormônios esteroides tenham mediação da prolactina (Gower *et al.*, 1994). Receptores de prolactina já foram demonstrados em folículos pilosos de ovelhas (Choy *et al.*, 1997), ratos (Craven *et al.*, 2001) e camundongos (Foitzik *et al.*, 2003). A prolactina pode aumentar a produção de andrógenos da adrenal e modular a atividade da 5 α -redutase, aumentando, assim, a síntese de di-hidrotestosterona (Serafini e Lobo,

1986). Portanto, a tendência da predominância das cores mais fortes a partir dos 36 meses de idade se deve possivelmente à influência androgênica.

Assim, em touros da raça Nelore mais escuros, supõe-se maior concentração de testosterona circulante, o que acarretaria maior estímulo à espermatogênese. Nesse sentido, foi interessante notar que, com o avanço da idade, os animais apresentaram coloração mais escura e melhora progressiva das características morfológicas do sêmen. Os defeitos espermáticos demonstraram queda constante com a progressão etária. Defeitos espermáticos são oriundos de anomalias da espermatogênese e/ou da maturação espermática (Senger, 2005), as quais se manifestam no sêmen ejaculado em maior ou menor grau. Nas fases iniciais da vida reprodutiva (puberdade), o número e a gravidade dessas formas anormais são elevados. Porém, à medida que a idade do animal avança, aproximando-se da maturidade sexual, tais defeitos tendem a diminuir (Fonseca *et al.*, 1997), persistindo, apenas, nos reprodutores de qualidade reprodutiva questionável. Portanto, a redução de defeitos espermáticos maiores, de maior impacto na capacidade fecundante, observada após 36 meses e ainda mais evidente a partir de 48 meses de idade (Tab. 1), denota maior eficiência da espermiogênese.

A motilidade espermática demonstrou-se semelhante nas faixas etárias de 12 a 36 meses, diferenciando-se ($P < 0,05$) a partir de 36 meses de idade. Esses resultados diferem dos relatados por Fonseca *et al.* (1997), em cujo estudo somente a faixa etária de 12 a 18 meses demonstrou valor significativamente menor que as demais. Nesse sentido, parece interessante sugerir uma possível evolução do rebanho nacional com relação à seleção de animais mais precoces, a qual vem ocorrendo nos últimos anos. De maneira geral, qualidade seminal satisfatória foi observada neste estudo desde a faixa etária inicialmente avaliada (12 a 18 meses). Porém, não deixa de ser evidente a evolução dos parâmetros espermáticos (motilidade, vigor e defeitos morfológicos) à medida que a maturidade sexual é alcançada e a idade avança (Tab. 1).

A maturidade sexual nos touros ocorre normalmente 16 a 20 semanas após a puberdade

Parâmetros reprodutivos...

(Lunstra e Echternkamp, 1982), quando há aumento do comprimento dos túbulos seminíferos e da concentração espermática (Cardoso, 1977). Assim, a maturidade reprodutiva é associada ao crescimento gonadal e corporal, a concentrações de testosterona e ao desenvolvimento sexual (Mello, 2013). Nesse estudo, foi observado aumento do PE, da COR, do Tb, da motilidade e do vigor, e redução dos defeitos espermáticos, confirmando ocorrência da maturidade sexual, amadurecimento do eixo-hipotálamo-hipófise-gonadal e aumento da capacidade reprodutiva à medida que a idade evolui.

Para se avaliarem mais detalhadamente as características fenotípicas e seminais a partir da puberdade até o início da maturidade sexual, as correlações foram avaliadas entre 12 e 48 meses (Tab. 2) e, posteriormente, separadas por idade (18, 24 e 36 meses), conforme demonstrado na Tab. 3.

O PE demonstrou correlação positiva com a idade, cor da pelagem e aspectos físicos do sêmen, corroborando Fonseca (2009). A correlação com aspectos seminais morfológicos foi negativa com defeitos maiores e total de defeitos (Tab. 2).

Tabela 2. Estimativas de correlação dos parâmetros andrológicos oriundos de 3039 touros Nelores criados a pasto, em diferentes faixas etárias (de 12 a 48 meses)

	Idade	ECC	COR	PE	Mot	Vigor	Tb	DM	Dm	TDE
Idade		-0,134	0,065	0,336	0,065	0,165	0,165	-0,142	-0,047	-0,103
ECC	-0,134		0,196	0,105	0,112	0,093	0,075	-0,068	-0,008	-0,044
COR	0,065	0,196		0,195	0,048	0,098	0,110	-0,063	-0,020	-0,047
PE	0,336	0,105	0,195		0,134	0,246	0,240	-0,216	-0,080	-0,164
Mot	0,065	0,112	0,048	0,134		0,645	0,560	-0,218	-0,221	-0,266
Vigor	0,165	0,093	0,098	0,246	0,645		0,577	-0,233	-0,199	-0,260
Tb	0,165	0,075	0,110	0,240	0,560	0,577		-0,236	-0,205	-0,262
DM	-0,142	-0,068	-0,063	-0,216	-0,218	-0,233	-0,236		0,273	0,627
Dm	-0,047	-0,008	-0,020	-0,080	-0,221	-0,199	-0,205	0,273		0,697
TDE	-0,103	-0,044	-0,047	-0,164	-0,266	-0,260	-0,262	0,627	0,697	

ECC: escore de condição corporal; COR: cor da pelagem; PE: perímetro escrotal; Mot: motilidade; Tb: turbilhamento; DM: defeitos maiores; Dm: defeitos menores; TDE: total de defeitos espermáticos. *Em todas as avaliações foi observada correlação significativa ($P < 0,01$).

Ao se analisarem os índices de correlação dos animais de 18 meses, foi observado que o PE apresentou correlação com diversos padrões seminais, confirmando ser um importante parâmetro relacionado com precocidade (Costa e Silva *et al.*, 2015). Na avaliação que incluiu animais de 24 meses, foi interessante notar que COR apresentou correlação positiva com PE, que, por sua vez, apresentou correlação com vigor e turbilhamento. Da mesma forma, na análise dos animais de 36 meses, COR apresentou novamente correlação positiva com PE, entretanto, nesta idade, já não se observou mais correlação de PE com as características seminais. Nos animais em desenvolvimento

sexual (18 e 24 meses), a maioria das características seminais apresentaram correlação entre si (Tab. 3).

À medida que o animal ganha idade e atravessa o período de adolescência, seus níveis séricos de andrógenos se elevam e melhoram aspectos morfológicos e físicos do aparelho genital e do sêmen (Fonseca *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 2002; Brito *et al.*, 2004; Devkota *et al.*, 2008; Fonseca, 2009). Portanto, o aumento da COR ao longo da evolução do potencial reprodutivo observado no presente estudo parece ter relação com a testosterona, podendo, assim, a COR estar relacionada com parâmetros seminais.

Tabela 3. Estimativas de correlação dos parâmetros andrológicos oriundos de touros Nelores criados a pasto, separados por idade (18, 24 e 36 meses)

Idade	ECC	COR	PE	Mot	Vigor	Tb	DM	Dm	TDE
18 meses	ECC	0,18	0,30*	0,10	0,18	0,09	-0,08	-0,05	-0,09
	COR	0,18		0,11	-0,01	0,03	0,03	0	-0,01
	PE	0,30*	0,11		0,19	0,29*	0,22*	-0,24*	-0,11
	Mot	0,10	-0,01	0,19		0,62*	0,55*	-0,27*	-0,22*
	Vigor	0,18	0,03	0,29*	0,62*		0,53*	-0,29*	-0,22*
	Tb	0,09	0,03	0,22*	0,55*	0,53*		-0,24*	-0,22*
	DM	-0,08	0	-0,24*	-0,27*	-0,29*	-0,24*		0,30*
	Dm	-0,05	-0,01	-0,11	-0,22*	-0,22*	-0,22*	0,30*	
	TDE	-0,09	-0,01	-0,21*	-0,29*	-0,31*	-0,27*	0,68*	0,66*
	24 meses	ECC		0,22*	0,06	0,13	0,07	0,10	-0,08
COR		0,22*		0,23*	0,06	0,12	0,16	-0,09	-0,04
PE		0,06	0,23*		0,09	0,21*	0,23*	-0,19	-0,09
Mot		0,13	0,06	0,09		0,63*	0,54*	-0,20	-0,24*
Vigor		0,07	0,12	0,21*	0,63*		0,57*	-0,22*	-0,20
Tb		0,10	0,16	0,23*	0,54*	0,57*		-0,23*	-0,19
DM		-0,08	-0,09	-0,19	-0,20	-0,22*	-0,23*		0,29*
Dm		-0,02	-0,04	-0,09	-0,24*	-0,20	-0,19	0,29*	
TDE		-0,05	-0,07	-0,16	-0,27*	-0,25*	-0,25*	0,63*	0,71*
36 meses		ECC		0,20*	0,31*	0,16	0,16	0,13	-0,12
	COR	0,20*		0,20*	0,07	0,09	0,07	-0,05	0
	PE	0,31*	0,20*		0,12	0,14	0,12	-0,10	0,03
	Mot	0,16	0,07	0,12		0,70*	0,60*	-0,18	-0,18
	Vigor	0,16	0,09	0,14	0,70*		0,60*	-0,14	-0,15
	Tb	0,13	0,07	0,12	0,60*	0,60*		-0,18	-0,19
	DM	-0,12	-0,05	-0,10	-0,18	-0,14	-0,18		0,19
	Dm	0,04	0	0,03	-0,18	-0,15	-0,19	0,19	
	TDE	-0,04	-0,01	-0,02	-0,22*	-0,18	-0,22*	0,53*	0,73*

*Indica correlação significativa ($P < 0,01$); ECC: escore de condição corporal; COR: cor da pelagem; PE: perímetro escrotal; Mot: motilidade; Tb: turbilhonamento; DM: defeitos maiores; Dm: defeitos menores; TDE: total de defeitos espermáticos.

Concluiu-se que a faixa etária influencia o tamanho testicular, a cor da pelagem e os parâmetros de qualidade seminal. Com o avançar da idade, ocorre aumento do perímetro escrotal, escurecimento do pelo, melhora nos índices de turbilhonamento, motilidade e vigor, e redução dos defeitos espermáticos de touros Nelores criados a pasto, avaliados a partir de 12 meses de idade. Essas características andrológicas

apresentam relação com a maturidade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal e correlacionam-se entre si, de modo que esses parâmetros reprodutivos permitem a avaliação de reprodutores para seleção de animais mais precoces.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, N.; UMAIR, S.; SHAHAB, M. *et al.* Testicular development and establishment of spermatogenesis in Nili-Ravi buffalo bulls. *Theriogenology*, v.73, p.20-25, 2010.
- ARAGUREN-MÉNDEZ, J.; MADRID-BURY, N.; GONZÁLEZ-STAGNARO, C. *et al.* Pubertad em toretes 5/8 Holstein y 5/8 Pardo suizo. *Rev. Fac. Agron.*, v.12, p.393-407, 1995.
- AYALA, H.D.M.; RIBEIRO, H.F.L.; ROLIM FILHO, S.T. *et al.* Association of testicular echogenicity, scrotal circumference, testicular volume and testosterone concentration in buffaloes. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.38, p.334-340, 2016.
- BLOM, E. The ultrastructure of some characteristics sperm defects and a proposal of a new classification of bull spermogram. *Nord. Vet. Med.*, v.25, p.383-391, 1973.
- BRITO, L.F.C.; SILVA, A.E.D.F.; UNANIAN, M.M. *et al.* Sexual development in early- and late-maturing *Bos indicus* and *Bos indicus* *Bos taurus* crossbred bulls in Brazil. *Theriogenology*, v.62, p.1198-1217, 2004.
- CARDOSO, F.M. *Desenvolvimento dos órgãos genitais masculinos de zebu (Bos indicus) da raça Nelore, do período fetal aos 36 meses de idade.* 1977. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- CHENOWETH, P.J. Examination of bulls for libido and breeding ability. *Vet. Clin. N. Am. Large Anim. Pract.*, v.5, p.59-74, 1984.
- CHOY, V.J.; NIXON, A.J.; PEARSON, A.J. Distribution of prolactin receptor immunoreactivity in ovine skin and during the wool follicle growth cycle. *J. Endocrinol.*, v.155, p.26-275, 1997.
- COSTA E SILVA, E.V.; COSTA FILHO, L.C.C.; SOUZA, C.C. *et al.* Seleção de touros para reprodução a campo: novas perspectivas. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.39, p.22-31, 2015.
- COULTER, G.H. Puberty and postpuberal development of beef bulls. In: MORROW, D.A. *Current therapy in theriogenology.* 2.ed. Philadelphia: Saunders, 1986. p.142-148.
- CRAVEN, A.J.; ORMANDY, C.J.; ROBERTSON, F.G. *et al.* Prolactin signaling influences the timing mechanism of the hair follicle: analysis of hair growth cycles in prolactin receptor knockout mice. *Endocrinology*, v.142, p.2533-2539, 2001.
- DEVKOTA, B.; KOSEKI, T.; MATSUI, M. *et al.* Relationships among age, body weight, scrotal circumference, semen quality and peripheral testosterone and estradiol concentrations in pubertal and postpubertal Holstein bulls. *J. Vet. Med. Sci.*, v.70, p.119-121, 2008.
- DIAS, J.C.; EMERICK, L.L.; ANDRADE, V.J. *et al.* Concentrações séricas de testosterona em touros jovens Guzerá e suas associações com características reprodutivas. *Arch. Vet. Sci.*, v.19, p.24-31, 2014.
- FOITZIK, K.; KRAUSE, K.; NIXON, A.J. *et al.* Prolactin and its receptor are expressed in murine hair follicle epithelium, show hair cycle-dependent expression, and induce catagen. *Am. J. Pathol.*, v.162, p.1611-1621, 2003.
- FONSECA, V.O. Avaliação reprodutiva de touros para monta a campo: análise crítica. *Rev. Bras. Reprod. Anim. Supl.*, n.6, p.36-41, 2009.
- FONSECA, V.O.; SANTOS, N.R.; MALINSKI, P.R. Classificação andrológica de touros zebus com base no perímetro escrotal e características morfo-físicas do sêmen. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.21, p.36-39, 1997.
- FRANCO, C.S.; FONSECA, V.O.; GASTE, L. Potencial reprodutivo de touros Nelore acasalados coletivamente na proporção de um touro para 100 vacas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, p.1156-1161, 2006.
- GOWER, B.A.; NAGY, T.R.; STETSON, M.H. Effect of photoperiod, testosterone, and estradiol on body mass, bifid claw size, and pelage color in collared lemmings (*Dicrostonyx groenlandicus*). *Gen. Comp. Endocrinol.*, v.93, p.459-470, 1994.
- HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; MOSS, G.E.; HENDRIX, K.S. Prediction of postpartum beef cow body composition using weight to height ratio and visual body condition score. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.1428-1437, 1990.

- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. *Applied multivariate statistical analysis*. 6.ed. Edinburgh: Pearson, 2007. [488p.].
- LUNSTRA, D.D.; ECHTERNKAMP, S.A. Puberty in beef bulls: acrosome morphology and semen quality in bulls of different breeds. *J. Anim. Sci.*, v.55, p.638-648, 1982.
- MANUAL para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3.ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013. 104p.
- MELLO, R.C. Puberdade e maturidade sexual em touros bovinos. *Rev. Agropecu. Cient. Semi-Árido*, v.10, p.11-28, 2013.
- OLIVEIRA, L.Z.; OLIVEIRA, C.S.; MONTEIRO, F.M. *et al.* Effect of Age on the andrological characteristics of Brangus-Ibagé bulls extensively reared in Mato Grosso do Sul State - Brazil. *Acta Sci. Vet.*, v.39, p.8, 2011.
- R DEVELOPMENT core team: a language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria, 2017.
- SENGER, P.L. *Pathways to pregnancy and parturition*. 2.ed. Pullman: Current Conceptions, 2005.
- SERAFINI, P.S.; LOBO, R.A. Prolactin modulates peripheral androgen metabolism. *Fertil. Steril.*, v.45, p.41-46, 1986.
- SILVA, A.E.D.F.; UNANIAN, M.M.; CORDEIRO, C.M.T. *et al.* Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça nelore, PO. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, p.1157-1165, 2002.
- TODINI, L.; MALFATTI, A.; VALBONESI, M. *et al.* Plasma total T3 and T4 concentrations in goats at different physiological stages, as affected by the energy intake. *Small Ruminant Res.*, v.68, p.285-290, 2007.
- WILLET, E.L.; OHMS, J.I. Measurement of testicular size and its relations to reproduction of spermatozoa by bulls. *J. Dairy Sci.*, v.40, p.1559-1569, 1975.