

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

RHAÍSSA GARCIA DE ASSIS

CARACTERÍSTICAS SEMINAIS E MORFOMETRIA TESTICULAR DE  
TOUROS DA RAÇA PURUNÃ EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

PONTA GROSSA  
2016

RHAÍSSA GARCIA DE ASSIS

CARACTERÍSTICAS SEMINAIS E MORFOMETRIA TESTICULAR DE  
TOUROS DA RAÇA PURUNÃ EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação na disciplina de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de Zootecnia.

Orientador: Prof. Christiano Justus Neto  
Co-orientador (a): Prof. Dra. Luciana da Silva Leal

PONTA GROSSA  
2016

Aos meus pais Walfredo Antonio de Assis e Mara Rosane Leal Garcia  
meus grandes amores e exemplos de vida!

**DEDICO...**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me proporcionar esta oportunidade e sempre estar olhando e guiando meus passos, nunca me deixando desistir frente aos obstáculos;

Á meus pais, Mara Rosane Leal Garcia e Walfredo Antonio de Assis, por serem minha fonte de inspiração e exemplo de vida, por todo amor, dedicação, incentivo durante esta jornada e por sempre acreditarem no meu potencial;

Aos meus irmãos Bruno, Rômulo e Gabriela por estarem ao meu lado quando precisei alegrando os meus dias;

Ao meu amor e companheiro Christian por toda a paciência e compreensão durante toda esta jornada, por estar sempre ao meu lado, comemorando, lamentando e sempre me apoiando;

Aos meus orientadores Christiano Justus Neto e Luciana da Silva Leal, pelos ensinamentos profissionais e de vida que me foram transmitidos e pelo esforço, dedicação e amizade durante o desenvolvimento deste trabalho;

A todos os professores do Departamento de Zootecnia pelos ensinamentos passados durante esses quatro anos;

A todos os meus amigos em especial Amily, Ivana, Jessica, Juliana, Taynara e Denise por compartilharem esta jornada nos momentos bons e ruins e por chegarmos juntas até aqui. A vocês meus mais sinceros agradecimentos, desejo muito sucesso;

Ao José Luis Moletta pela oportunidade de utilizar os dados dos animais da Estação Experimental IAPAR, além de seu apoio e conhecimentos compartilhados;

À Ana Cláudia, Ana Paula, Juliane e Debora, pelo comprometimento e companheirismo durante o experimento;

Aos funcionários do IAPAR que contribuíram com esforços e ajuda durante a condução do experimento;

À banca examinadora pela atenção dispensada na correção deste trabalho;

A todas as pessoas que não foram citadas acima, porém influenciaram direta ou indiretamente no desenvolvimento deste trabalho e na minha formação;

E a todos os animais, a quem prometo minha total dedicação.

**Muito obrigada!**

"Ser sábio é melhor do que ser forte;  
o conhecimento é mais importante do que a força.  
Afinal, antes de entrar numa batalha, é preciso planejar bem,  
e, quando há muitos conselheiros, é mais fácil vencer".

(PROVÉRBIOS 24.5,6)

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi analisar as características seminais e morfometria testicular de touros da Raça Purunã em regime de confinamento e a pasto, além de avaliar a correlação entre peso vivo (PV) e medidas testiculares com as características seminais. Foram avaliados os dados de exames andrológicos realizados em 270 touros da raça Purunã durante os anos de 2012 a 2014, a média de idade destes animais era de 27 meses. O método de colheita do sêmen utilizado foi eletroejaculação. Os dados analisados foram: Peso vivo (PV), Perímetro Escrotal (PE), Volume testicular (VT), comprimento do testículo esquerdo (CoE), comprimento do testículo direito (CoD), largura do testículo esquerdo (LE), Largura do testículo direito (LD), e características do sêmen Volume (VOL), turbilhonamento (TURB), motilidade (MOT), vigor (VIG) e concentração (CONC). As médias foram comparadas pelo teste T ( $P < 0,05$ ) e os dados foram correlacionados pelo teste de Correlação de Pearson ( $r \geq 0,50$ ). Os touros submetidos ao sistema de confinamento apresentaram médias superiores para PV, PE, VT, CoE, CoD, LE, LD, TURB, MOT e CONC comparados aos touros a pasto, com valores de 470,71 Kg, 35,64 cm, 819,19 cm<sup>3</sup>, 13,62 cm, 13,79 cm, 9,38 cm, 9,39 cm, 3,04, 69,33% e 687,59 x1000/mm<sup>3</sup> respectivamente. O VT teve correlação positiva ( $r = 0,65$ ) com CONC e as demais variáveis não apresentaram correlações significativas ( $r > 0,50$ ). As médias superiores apresentadas pelos touros confinados podem representar a influência do sistema e da alimentação sobre as características reprodutivas do touro. A correlação entre VT e CONC mostra a melhor eficiência na seleção de touros baseada no VT do que apenas no PE.

**Palavras-chave:** Confinamento. Espermograma. Gado paranaense. Nutrição. Volume testicular.

## ABSTRACT

The objective's of this present work was analyze the characteristics of semen and testicular morphometry of bulls Purunã race in feedlot and pasture, and to evaluate the correlation between body weight (BW) and testicular measures with seminal characteristics. We evaluated data of andrological exams performed on 270 bulls Purunã race during the years 2012 to 2014, the average age of these animals was 27 months. The semen sample collection method used was electroejaculation. The data analyzed were: body weight (BW), Scrotal circumference (SC), testicular volume (TV), left testicular length (LTL), right testicular length (RTL), left testicular width (LTW), right testicular width (RTW), and characteristics of semen: volume (VOL), turbulence (TURB), motility (MOT), vigor (VIG), and concentration (CONC). Means were compared by T test ( $P < 0.05$ ) and the data were correlated by Pearson correlation test ( $r \geq 0.75$ ). Bulls subjected to confinement system had mean higher for BW, SC, TV, LTL, RTL, LTW, RTW, TURB, MOT e CONC compared to bulls to pasture, with values of 470.71 Kg, 35.64 cm, 819.19 cm<sup>3</sup>, 13.62 cm, 13.79 cm, 9.38 cm, 9.39 cm, 3.04, 69.33% e 687.59 x1000/mm<sup>3</sup> respectively. TV had positive correlation ( $r = 0.65$ ) with CONC and other variables showed no significant correlations ( $r > 0,50$ ). Higher averages presented by confined bulls may represent the influence of the system and feeding on the reproductive bull characteristics. The correlation between TV and CONC shows the best efficiency in the selection of bulls based on TV than just in SC.

**Keywords:** Feedlot. Spermogram. Parana cattle. Nutrition. Testicular volume

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mensuração de comprimento testicular, com auxílio de paquímetro.....	16
Figura 2 - Eletroejaculador BOIJEKTOR 2001.....	17
Figura 3 - Colheita de sêmen em bovino com eletroejaculação (A). Tubos graduado contendo diferentes volumes de sêmen. (B).....	17
Figura 4 - Avaliação das características microscópicas do sêmen em microscópio óptico.....	18



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Valores médios das características macroscópicas do sêmen, medidas testiculares e peso dos touros Purunã segundo o sistema de manejo.....20
- Tabela 2 - Valores médios das características microscópicas do sêmen dos touros Purunã segundo o sistema de manejo.....21
- Tabela 3 - Efeito da idade, peso vivo e morfometria testicular sobre características seminais de touros Purunã.....23

**LISTA DE SIGLAS**

CONC	Concentração
CE	Circunferência Escrotal
CT	Comprimento Testicular
CoD	Comprimento do Testículo Direito
CoE	Comprimento do Testículo Esquerdo
GMD	Ganho Médio Diário
LT	Largura Testicular
LD	Largura do Testículo Direito
LE	Largura do Testículo Esquerdo
MOT	Motilidade
PE	Perímetro Escrotal
PV	Peso Vivo
TD	Testículo Direito
TE	Testículo Esquerdo
TURB	Turbilhonamento
VIG	Vigor
VS	Volume Seminal
VT	Volume Testicular

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Local do Experimento.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Animais.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>Tratamento.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4</b>	<b>Parâmetros.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>Análise Estatística.....</b>	<b>18</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.</b>	<b>Medidas testiculares e características macroscópicas e microscópicas do sêmen em regime de confinamento e a pasto .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.</b>	<b>Efeito da idade, peso e morfometria testicular sobre características seminais de touros Purunã.....</b>	<b>22</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A partir de sua independência, de forma paulatina, o Brasil tem apresentado o agronegócio como tradição, devido às suas condições de clima, solo e topografia. Este setor se apresenta como uma das principais atividades econômicas do país, contribuindo para o desenvolvimento e para a economia nacional. Dentro dele, um dos principais subsetores é a pecuária onde a bovinocultura tem importância fundamental (FONSECA, 2009).

Na atualidade o rebanho bovino brasileiro encontra-se como segundo colocado no *ranking* mundial com aproximadamente 212,3 milhões de cabeças, ficando atrás apenas da Índia (IBGE, 2015).

Dentro do setor primário, a pecuária de corte se apresenta como uma atividade complexa, que envolve um grande número de variáveis. Dentre elas destacam-se aquelas ligadas à área de reprodução (AMARAL et al., 2003). Características ligadas à reprodução são muito importantes para a rentabilidade da produção de bovinos de corte. Rebanhos que possuem alta fertilidade apresentam maior disponibilidade de animais, que além de serem utilizados para a venda, podem ser utilizados para a seleção, garantindo maior intensidade seletiva, proporcionando ganhos genéticos mais rápidos e consequentemente maiores lucros (BERGMANN, 1993).

Dentro do rebanho de corte a fertilidade do touro é uma das características mais importantes, principalmente quando se trata de criações extensivas, onde a reprodução é um fator limitante à produção. A fertilidade do touro é avaliada pela taxa de prenhez/ano que pode variar de 50 a 80 %, sendo que depende, na maioria dos casos, da capacidade do espermatozoide em fecundar o óvulo, que é avaliada pela qualidade do sêmen (LOVE; KENNEY, 1998), com isso, a habilidade para a seleção de touros com alta fertilidade é fundamental para a produção de doses de sêmen com qualidade, que irão resultar em altas taxas de concepção (ASBIA, 2003).

Para avaliar a capacidade reprodutiva dos touros, vários parâmetros envolvendo as medidas testiculares e a qualidade do sêmen vem sendo propostos (SILVA; DODE, M.A.N, 1993). Um dos parâmetros mais utilizados devido a sua facilidade e baixo custo é a medição do perímetro escrotal, já que o tamanho está relacionado ao volume de tecido testicular responsável pela produção de andrógenos (LUNSTRA et al., 1978) e de sêmen (SEGUI et al., 2011), esta característica também está correlacionada positivamente com características físicas e morfológicas do sêmen, além de possuir correlação alta com o peso do animal, podendo ser usada como critério de seleção, visando maior crescimento corporal e fertilidade

(DIAS et al., 2008). O exame andrológico estabelece o volume, turbilhonamento, motilidade, vigor, concentração do ejaculado e características morfológicas do sêmen (defeitos maiores, menores e totais), quando avaliado com precisão a capacidade reprodutiva de touros é outro método muito importante que permite identificar a funcionalidade dos testículos para produção qualitativa de sêmen (SILVA, 1998; UNANIAN, 2000).

No Brasil os padrões seminais desejáveis para efeito de seleção de touros para monta natural foram preconizados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, onde os valores necessários para a aprovação do touro no sêmen fresco são: 70% para a motilidade, 3 para vigor (escala de 0 a 5) e 3 para turbilhonamento (escala de 0 a 5) (CBRA, 1998).

Touros que são selecionados por meio de exame andrológico possibilitam a obtenção de melhores taxas de fertilidade devido a melhor qualidade seminal dos mesmos (ALFARO, 2011), porém esta pratica ainda é pouco utilizada em rebanhos comerciais (FONSECA et al., 1997). Menegassi et al. (2006), avaliaram dois sistemas de produção similares, com e sem a adoção de exame andrológico, ao longo de quatro anos. Verificaram um aumento de 31% na produção de bezerros, 13,8 bezerros/touro/ano e 24 kg de bezerros/vaca/ano, no sistema de produção que utilizaram o exame andrológico, mostrando que a realização do exame andrológico proporciona maior rentabilidade ao produtor.

Há muitos anos tem se observado que os índices registrados para as diversas características relacionadas à eficiência reprodutiva são extremamente baixos (CAVALCANTE et al., 2000). A explicação de maior relevância é de que a maior parte do rebanho de corte brasileiro é formado por animais zebuínos, que embora apresentem boa adaptabilidade e tolerância ao clima tropical, tem índices produtivos e reprodutivos muito baixos (MACMANUS et al., 2002). Estes animais, por sua vez, devido a sua fama de rusticidade muitas vezes consomem pastagens de baixo valor nutricional, não recebendo a alimentação adequada, o que conforme a Embrapa (2009) leva a baixas taxas de fertilidade do rebanho. Uma opção para melhorar os índices reprodutivos seria o uso do cruzamento, onde animais oriundos de cruzamentos apresentam melhores índices reprodutivos se comparados ao zebu e maior adaptabilidade e resistência se comparados com bovinos de raças europeias (GONÇALVES, 2008). Buscando estas melhorias o Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR desenvolveu a raça Purunã exclusiva do estado do Paraná, fruto do cruzamento entre as raças Charolês (25%), Caracu (25%), Aberdeen Angus (25%) e Canchim (25%), tendo como principais características a qualidade superior de carcaça, a rusticidade, a precocidade e a docilidade (IAPAR, 2012).

O trabalho teve como principal objetivo estudar a morfometria testicular e a qualidade do sêmen de touros da raça Purunã submetidos a dois tipos de sistemas de manejo confinamento e a pasto e avaliar a correlação das variáveis idade, peso e medidas testiculares com características físicas do sêmen produzido por estes mesmos animais.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local do Experimento

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Fazenda Modelo (EEFM) do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) (latitude: 25° 05' 42" S, longitude: 50° 09' 43" O e altitude: 969 m), localizada no estado do Paraná, no período de período de 2012 à 2014 (três anos). Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfb Clima temperado propriamente dito, com temperatura média anual de 17,5 °C, média das máximas de 22 °C, média das mínimas de 10 °C. A pluviosidade média anual é de 1495 mm com chuvas mais frequentes no período de primavera/verão e mais escassas no outono (DATA.ORG, 2015).

### 2.2 Animais

Foram avaliados os dados de exames andrológicos de 270 touros da raça Purunã durante os anos de 2012 a 2014. Todos os animais (idade média de 27 meses) apresentaram registro genealógico e, portanto, ascendentes conhecidos, assim como data de nascimento, pesagens e todo manejo sanitário necessário.

### 2.3 Tratamento

Os animais foram divididos em dois sistemas de manejo: sistema de confinamento e sistema a pasto e foram introduzidos nos sistemas logo após o desmame aos oito meses de idade.

Os animais do sistema de confinamento foram alimentados com uma dieta cuja fração volumosa era silagem de milho e a fração concentrada era composta por farelo de soja (25%), milho grão triturado (73%), sal mineralizado (1%) e calcário calcítico (1%). Os alimentos (volumoso + concentrado) foram fornecidos duas vezes ao dia, com aproximadamente 60% da quantidade diária fornecida pela manhã e os 40% restantes no período da tarde. A quantidade de concentrado fornecida era de 1,2% do peso vivo, com base na matéria natural, ajustada a cada 28 dias. Já os animais à pasto permaneceram em pastagem de hemária (*Hemarthria altissima* cv. Florida) e receberam suplementação com sal mineral. Em ambos os sistemas a água era fornecida *ad libitum*.

### 2.4 Parâmetros avaliados

A avaliação da morfometria testicular foi realizada através da mensuração do comprimento testicular (CT), largura testicular (LT), perímetro escrotal (PE) e volume

testicular (VT). O comprimento e largura testicular foram mensurados, com auxílio de paquímetro (Figura 1), o perímetro escrotal foi obtido com auxílio de fita métrica na região mais larga do escroto após leve tracionamento ventro-caudal das gônadas, então a partir do PE e LT foi possível estabelecer o volume testicular (VT). O VT foi calculado a partir da fórmula geométrica de cilindro, conforme descrito por Fields, Burns e Warnick (1979):

$$VT = 2 \times \left[ \left( \frac{LT}{2} \right) \times 2\pi \times CT \right]$$

Onde:

VT = Volume testicular (cm<sup>3</sup>)

LT = Largura testicular (cm)

CT = Comprimento testicular (cm)

**FIGURA 1** - Mensuração de comprimento testicular, com auxílio de paquímetro



A avaliação dos aspectos físicos do sêmen seguiu as normas elaboradas pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998).

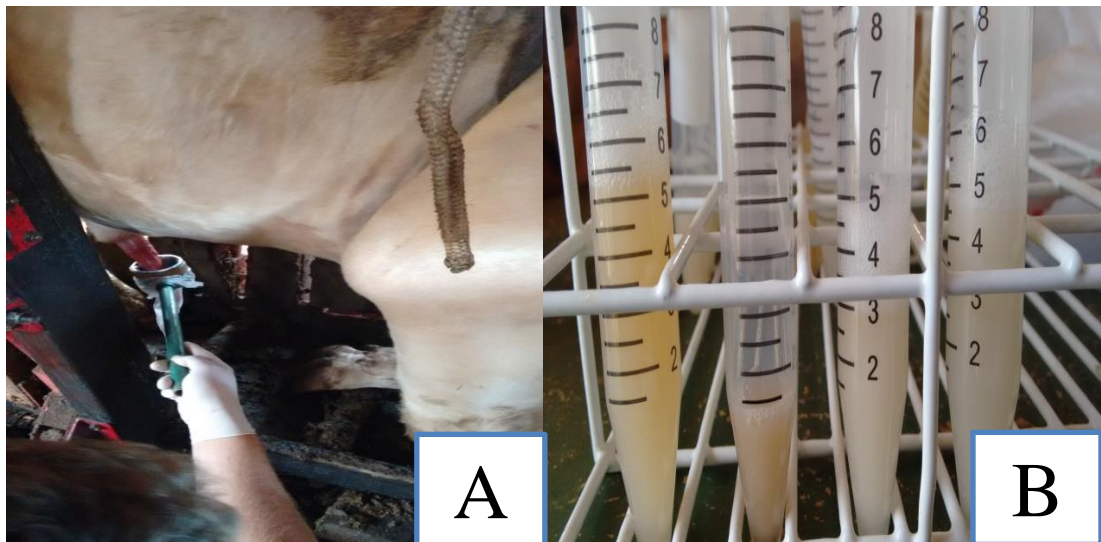
As amostras de sêmen foram obtidas por eletroejaculação com o eletroejaculador BOIJEKTOR 2001 (Figura 2) e colhidas em tubos graduados de plástico transparente de 15 mL, devidamente protegidos e acoplados a um funil (Figura 3A). Imediatamente após cada colheita, realizou-se a análise física macroscópica do ejaculado, observando-se o volume diretamente no tubo graduado (Figura 3B).



**FIGURA 2** - Eletroejaculador BOJEKTOR 2001



**FIGURA 3** - Colheita de sêmen em bovino com eletroejaculação (A) Tubos graduados contendo diferentes volumes de sêmen (B)



A análise física microscópica do sêmen foi realizada logo após a observação do volume de sêmen com a utilização de um microscópio óptico para a avaliação do turbilhonamento, motilidade, vigor e concentração (Figura 4). O turbilhonamento (movimento em massa) foi avaliado com objetiva de 10x. Para isso, uma gota de sêmen foi adicionada sobre uma lâmina e classificada de acordo com o movimento espermático, em escala de 0 a 5. Posteriormente, com objetiva de 20x, foi classificada a motilidade espermática total (percentual de espermatozoides com movimento), avaliando em escala de 0 a 100% e o vigor espermático (intensidade do movimento dos espermatozoides), classificada em escala de 0 a 5. A concentração espermática (número de células espermáticas por  $\text{mm}^3$ ) foi definida em Câmara de Neubauer. Para isso, 10  $\mu\text{L}$  de sêmen foram diluídos em 190  $\mu\text{L}$  de água destilada (diluição 1:200) esta solução então foi armazenada em tubos plásticos *ependorfs* de 2,0 mL,

mantida refrigerada até a realização da leitura das amostras em microscópio óptico, com objetiva de 20x.

**FIGURA 4** - Avaliação das características microscópicas do sêmen em microscópio óptico



## 2.5 Análise Estatística

Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*), versão 9.1.2 (2004). As médias que diferiram ( $P < 0,05$ ) entre as variáveis idade, peso vivo, medidas testiculares e características seminais foram comparadas pelo teste de Tukey (teste T). A variação entre as idades em dias foram ajustadas em meses.

Os dados da idade, peso vivo, biometria testicular e características seminais foram correlacionados entre si pelo teste de Correlação de Pearson, sendo considerada uma correlação muito fraca  $r \leq 0,25$ , fraca  $r > 0,25$  e  $\leq 0,50$ , moderada  $r > 0,50$  e  $\leq 0,75$  e forte quando  $r \geq 0,75$ . Em todas as análises, os efeitos foram declarados significativos quando  $P < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram divididos em duas partes: medidas testiculares e características macroscópicas e microscópicas do sêmen em regime de confinamento e a pasto; e efeito da idade, peso corporal e morfometria testicular sobre características seminais de touros Purunã.

#### 3.1. Medidas testiculares e características macroscópicas e microscópicas do sêmen em regime de confinamento e a pasto

Os animais criados no sistema de confinamento obtiveram as maiores médias ( $P < 0,05$ ) para PV (470,71 Kg), PE (35,64 cm), LE (9,38 cm), LD (9,39 cm), CoE (13,62 cm), CoD (13,79 cm) e VT (819,19 cm<sup>3</sup>) comparadas ao sistema a pasto (Tabela 1). A condição nutricional exerce grande influência na precocidade sexual, pois animais alimentados em confinamento e que apresentam ritmo de crescimento acelerado, atingem a puberdade em idades precoces (KOWALSKI, 2014), o que pode explicar as médias superiores ( $P < 0,05$ ) dos animais confinados comparados aos mantidos a pasto. Corrêa et al. (2006) avaliaram variações no peso corporal, CE e características do sêmen em 516 touros jovens da raça Tabapuã, de um (12 a 17 meses) e dois anos (21 a 27 meses) de idade, criados sob três regimes alimentares, sendo no regime 1 animais criados e recriados em pasto, apenas com suplementação mineral; no regime 2 animais criados em pasto, com suplementação alimentar de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), ureia e 2kg/animal/dia de concentrado comercial (84%NDT e 18%PB), no período da seca (julho a setembro); e no regime 3 animais estabulados após desmame, recebendo dieta balanceada e observaram também a influência do regime alimentar sobre PV e CE com melhores resultados para os animais estabulados. O PV e a morfometria testicular apresentaram o mesmo comportamento mostrando que se relacionam entre si. Almeida et al. (2010), estudando a influência do grau de bipartição escrotal sobre parâmetros reprodutivos em caprinos também observaram que o peso corporal apresentou correlação positiva com o perímetro escrotal e comprimento testicular. Resultados parecidos foram obtidos por Quirino et al. (1999), Dias et al. (2008) e Barichello et al. (2011), que observaram que touros com maior PE apresentaram maior peso corporal. Nas análises feitas as médias de PE e VT foram de 35,64 cm e 819,19 cm<sup>3</sup> no confinamento e 33,62 cm e 683,61 cm<sup>3</sup> a pasto ( $P < 0,05$ ).

O VS não apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os sistemas, esse resultado pode ser explicado devido ao VS depender muitas vezes do próprio animal, da eficiência dos

vasos deferentes e da cauda do epidídimo em se contraírem em resposta de estímulos do método de colheita (HAFEZ; HAFEZ, 2004), sendo que o sêmen obtido através do eletroejaculador apresenta um volume maior, devido ao plasma seminal, pois na eletroejaculação, ocorre primeiramente a liberação do plasma menos denso e então a ejaculação (SILVA; DODE; UNANIAN, 1993).

TABELA 1 - Valores médios das características macroscópicas do sêmen, medidas testiculares e peso dos touros Purunã segundo o sistema de manejo

Características Macroscópicas	Sistema		P
	CONFINAMENTO	PASTO	
Idade (meses)	22,21 ± 3,18 a	32,05 ± 4,06 a	0,06
PV (kg)	470,71 ± 5,29 a	414,00 ± 6,75b	<0,0001
PE (cm)	35,64 ± 0,32 a	33,62 ± 0,43b	0,0002
LE (cm)	9,38 ± 0,16 a	8,59 ± 0,22b	0,004
LD (cm)	9,39 ± 0,11 a	8,57 ± 0,15b	<0,0001
CoE (cm)	13,62 ± 0,16 a	12,85 ± 0,15b	0,004
CoD (cm)	13,79 ± 0,16 a	12,92 ± 0,21b	0,002
VT (cm <sup>3</sup> )	819,19 ± 16,57 a	683,61 ± 22,52b	<0,0001
VS (mL)	5,50 ± 0,21 a	5,17 ± 0,27 a	0,34

\* Letras diferentes na mesma linha indicam diferença entre as médias (P<0,05).

PV = peso vivo; PE = perímetro escrotal; LE = largura do esquerdo; LD = largura do direito; CoE = comprimento do esquerdo; CoD = comprimento do direito; VT = volume testicular; VS = volume de sêmen

Na Tabela 2 estão as médias das características microscópicas, onde os animais confinados apresentaram maiores médias (P<0,05) para TURB (3,04), MOT (69,33 %) e CONC (3,77 x1000mm<sup>3</sup>) comparado ao sistema a pasto, mostrando que o confinamento teve grande influência sobre a qualidade seminal. Resultados similares foram encontrados por Corrêa et al. (2006) que avaliaram as características do sêmen em 516 touros jovens da raça Tabapuã, também observaram a influência do regime alimentar sobre a MOT, com melhor resultado para os animais estabulados. Mostrando que a qualidade seminal dos touros é influenciada pelo sistema de manejo ao qual são submetidos.

A única característica microscópica que não apresentou diferença significativa (P < 0,005) entre os sistemas de manejo foi o VIG, mostrando-se uma característica que não sofre grande interferência do meio externo.

Os animais mantidos em confinamento apresentaram-se capacitados para reprodução segundo os padrões preconizados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998), já os animais a pasto apresentaram o TURB (2,67) e a MOT (63,62%) abaixo dos padrões. O que reforça os resultados citados acima mostrando a superioridade do sistema de confinamento comparado ao pasto e a sua influência sobre os touros na expressão de suas características reprodutivas. Kronka et al. (2006), avaliando touros Canchim semi-confinados observaram resultados de MOT e VIG inferiores aos encontrados em ambos os sistemas no presente trabalho sendo a MOT de 36,18 (14 meses) e 41,67 (48 meses) e um VIG de 1,54 (14 meses) e 1,63 (48 meses).

TABELA 2 - Valores médios das características microscópicas do sêmen dos touros Purunã segundo o sistema de manejo

Características Microscópicas	Sistema		P
	CONFINAMENTO	PASTO	
TURB (0-5)	3,04 ± 0,08 a	2,67 ± 0,10 b	0,005
MOT (%)	69,33 ± 1,54 a	63,62 ± 1,98 b	0,02
VIG (0-5)	3,77 ± 0,42 a	4,34 ± 0,54 a	0,40
CONC (x1000/mm <sup>3</sup> )	687,59 ± 27,76 a	592,66 ± 35,55 b	0,04

\* Letras diferentes na mesma linha indicam diferença entre as médias (P<0,05).

TURB = turbilhonamento; MOT = motilidade espermática; VIG = vigor espermática; CONC = concentração espermática

Como mencionado anteriormente o confinamento teve grande influência no desenvolvimento testicular (Tabela 1) e também nas características do sêmen (Tabela 2) dos touros já que ambas apresentaram o mesmo comportamento, mostrando a existência de relação entre estas variáveis, ou seja, quanto maior as medidas testiculares melhor são as características seminais, isto pode ser explicado devido ao maior volume de parênquima testicular que tem como função a produção de espermatozoides. Silva et al. (2002), analisando a relação da CE e parâmetros da qualidade do sêmen em touros Nelore constataram que a CE possui correlação positiva (R = 0,35758; P<0,0001) com a MOT podendo indicar a qualidade do sêmen.

Durante o experimento os touros confinados consumiram uma dieta mais rica e balanceada comparado ao pasto, o que pode ter interferido no desenvolvimento corporal e reprodutivo. Vieira et al. (1988), constataram que animais com menor disponibilidade de alimento demoraram mais para se desenvolver, influenciando diretamente na reprodução dos mesmos. Os touros confinados possuíam dieta balanceada e tal fato fez com que ganhassem

mais peso, apresentassem maiores medidas testiculares, conseqüentemente, melhor qualidade do sêmen do que os touros que receberam apenas suplementação mineral e pasto, mostrando que a alimentação possui grande influência na reprodução e sugerindo a existência da interação envolvendo os processos fisiológicos que controlam a função reprodutiva e o ganho de peso.

### **3.2. Efeito da idade, peso vivo e morfometria testicular sobre características seminais de touros Purunã**

As variáveis que apresentaram correlação  $\geq 0,50$  foram a idade e VIG ( $r= 0,98$ ), PE e VIG ( $r= -0,54$ ), LE e VIG ( $r=0,68$ ) e VT e VIG ( $r= 0,65$ ) (Tabela 3).

A idade e VIG apresentaram correlação positiva forte. Assumpção et al. (2014), analisando as principais características reprodutivas de machos da raça Nelore dos 12 aos 24 meses de idade e as correlações entre estas características obtiveram resultado inferior ao apresentado no presente trabalho sendo a correlação entre idade e VIG positiva moderada (0,61). Pastore et al. (2008), avaliando as características andrológicas de 1058 touros do Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore (PMGRN), observaram que o vigor espermático obtido no exame andrológico não correspondeu com nenhuma medida testicular até os 500 dias de vida, mas correlacionou-se positivamente com medidas de PE aos 700 dias de vida e concluiu que o vigor varia de acordo com a idade do reprodutor, ou seja quanto maior a idade maior o vigor igual ao presente estudo.

A correlação entre PE e VIG foi negativa moderada. Resultados similares foram obtidos por Martinez et al. (2000) avaliando o sêmen de 105 touros da raça Gir e observando os aspectos físicos do sêmen com uma correlação negativa porém muito fraca entre PE e VIG de  $r= -0,05$ . Embora o PE apresente correlação negativa moderada com o VIG, não há na literatura consultada informações que expliquem este resultado.

O VT apresentou correlação positiva moderada para CONC ( $r=0,65$ ) e o PE não. Isto mostra que a utilização do VT para a avaliação e escolha de reprodutores com boa qualidade de sêmen é mais confiável do que a utilização do PE. Alguns estudos também observaram que a utilização apenas do PE como método de avaliar a capacidade reprodutiva do touro não apresenta grande confiabilidade (CALDAS et al., 1999; DIAS et al. 2007), isto é explicado devido as formas testiculares variarem entre *Bos taurus taurus* normalmente mais arredondadas e *Bos taurus indicus* normalmente mais alongadas (SILVEIRA, 2004).

TABELA 3 - Efeito da idade, peso vivo e morfometria testicular sobre características seminais de touros Purunã

Variáveis	VOL (mL)	TURB (0-5)	MOT (%)	VIG (0-5)	CONC (x1000/mm <sup>3</sup> )
Idade (meses)	-0,11	0,03	-0,23	0,98*	-0,14
PV (Kg)	0,18	0,09	0,24	-0,33	0,15
PE (cm)	0,14	0,07	0,19	-0,54*	0,24
LE (cm)	-0,06	0,25	0,03	0,68*	0,16
LD (cm)	0,03	0,25	0,18	0,01	0,32
CoE (cm)	0,10	0,20	0,26	-0,17	0,29
CoD (cm)	0,09	0,23	0,21	0,04	0,32
VT (mm <sup>3</sup> )	-0,01	-0,25	0,42	-0,24	0,65*

\*  $r \geq 0,50$  ( $P < 0,05$ )

PV = peso vivo; PE = perímetro escrotal; LE = largura do esquerdo; LD = largura do direito; CoE = comprimento do esquerdo; CoD = comprimento do direito; VT = volume testicular; VOL = volume de sêmen; TURB = turbilhonamento; MOT = motilidade espermática; VIG = Vigor espermático; CONC = concentração espermática

A seleção baseada apenas no PE tem sido questionada, pois os animais selecionados normalmente são animais com o testículo de forma esférica que possuem maior PE e os machos que possuem testículos alongados podem ser descartados por possuírem menor PE (UNANIAN et al., 2000), e isso pode ser um erro, pois Dias et al. (2007) estudando a biometria testicular e aspectos andrológicos de touros Nelore de dois a três anos de idade observaram que, tanto aos dois quanto aos três anos de idade, houve diferença ( $p < 0,05$ ) no PE para os animais de testículos longos, em relação às demais categorias, concluindo que animais com esse formato testicular apresentam menor PE que animais com testículos mais arredondados, porém sem diferença ( $p > 0,05$ ) quanto ao volume testicular. Caldas et al. (1999) também obtiveram resultados semelhantes relatando que a menor largura dos testículos pode ser compensada por maior comprimento testicular, sendo a massa testicular igual em animais com diferentes perímetros escrotais, mostrando que o PE não seria a forma mais confiável para a escolha de reprodutores .

#### **4. CONCLUSÃO**

Conclui-se com a realização do presente estudo:

O sistema de manejo e alimentação influenciam diretamente na morfometria testicular e nas características macroscópicas e microscópicas do sêmen.

A medida que o animal amadurece o vigor do sêmen aumenta.

A escolha de reprodutores baseada no volume testicular é mais confiável do que baseada no perímetro escrotal do touro.



## 5. REFERÊNCIAS

- ALFARO, C. E. P. Importância da avaliação andrológica na seleção de reprodutores a campo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.152-153, abr./jun. 2011.
- ALMEIDA, M. M. et al. Influência do grau de bipartição escrotal sobre parâmetros reprodutivos de caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, V.30, n 4, p. 345-350, abr. 2010.
- AMARAL, T. B.; COSTA, F. P.; CORRÊA, E. S. Touros melhoradores ou inseminação artificial: um exercício de avaliação econômica. **INFOTECA-E**. Embrapa Gado de corte. Dezembro, 2003. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/325798>> Acesso em: 19 jan. 2016.
- ASBIA - Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Manual de Inseminação Artificial**, São Paulo, 2003. 42p.
- ASSUMPÇÃO, T. I. et al. Características reprodutivas de machos bovinos da raça Nelore da fase pré-púbere à maturidade sexual. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 3, p. 148-154, jul./set. 2014.
- BARICHELLO, F. et al. Efeitos ambientais e genéticos sobre peso, perímetro escrotal e escores de avaliação visual à desmama em bovinos da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 2, p. 286-293, 2011.
- BERGMANN, J.A.G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 1993, Belo Horizonte, **Suplemento**. Belo Horizonte: CBRA, 1993. p.70-86. 1993.
- CALDAS, M.E.; PINHO, T.G.; PINTO, P.A.; NOGUEIRA, L.A.G. Avaliação da biometria e morfologia testicular de touros jovens da raça Nelore (*Bos taurus indicus*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.210-212, 1999.
- CAVALCANTE, F.A. et al. Intervalo de Partos em Rebanho Nelore na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, Viçosa Set./Out. 2000.
- CHACUR, M.G.M.; ARAÚJO, M.C.; KRONKA, S. Características seminais, corpóreas e anatômicas do aparelho reprodutor de reprodutores da raça Canchim aos 14 e 48 meses de idade. **Arquivos de ciências veterinárias e zoologia da UNIPAR**, Umarama, v.9, n.1, p.21-27, 2006.
- COLEGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CBRA). **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2. Ed., Belo Horizonte, 1998. 23p.

CORRÊA, A.B. et al., Características do sêmen e maturidade sexual de touros jovens da raça Tabapuã (*Bos taurus indicus*) em diferentes manejos alimentares. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.823-830, 2006.

DATA.ORG, C. – **Dados Climáticos para cidades mundiais**. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

DIAS, J. C. et al. Biometria testicular e aspectos andrológicos de touros Nelore (*Bos taurus indicus*), de dois e três anos de idade, criados extensivamente. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 13, n. 2, p. 31-37, jul./dez. 2007

DIAS, J.C. et al. Correlações genéticas e fenotípicas entre características reprodutivas e produtivas de touros da raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.1, p. 53-59. 2008.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Fertilidade, funcionalidade, e genética de touros zebuínos**. 1. Ed., Corumbá, MS, 2009. 216p.

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 Animal Science**, v. 48, p. 1299–1304, 1979.

FONSECA, V. O. da. Avaliação reprodutiva de touros para monta a campo: análise crítica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Suplemento, Belo Horizonte, n.6, p.36-41, dez. 2009.

FONSECA, V. O. et al. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) acasalados com elevado número de vacas. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v.49, p.53-62, 1997.

GONÇALVES, P.E.M. **Inseminação artificial versus monta natural em bovinos de corte: aspectos reprodutivos, produtivos e econômicos**. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, p. 513, 2004.

HENRY, M.; NEVES, J.P. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2.ed. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998. 49p.

IAPAR - **Instituto Agrônomo do Parana. Purunã, a raça que vale por quatro**. 2012. Disponível em: [http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/puruna.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/puruna.pdf). Acesso em: 05 nov. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 05 nov. 2015.

KOWALSKI, L. H. **Consumo alimentar residual e suas relações com características reprodutivas de bovinos Purunã em crescimento**. Pós-Graduação em Ciência Animal, UTFPR, 2014.

LOVE, C.C.; KENNEY R.M. The relationship of increased susceptibility of sperm DNA to denaturation and fertility in the stallion. **Theriogenology**, v.50, n.6, p.955- 972, 1998.

LUNSTRA, D.D.; FORD, J.J.; ECHTERNKAMP, S.E. Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. **Journal of Animal Science**, v.46, n.4, p.1054-1062, 1978.

MARTINEZ, L. M. et al. Correlação entre características da qualidade do sêmen e a circunferência escrotal de reprodutores da raça Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.29, n.3 Viçosa, Mai/Jun. 2000.

MCMANUS, C. et al. Componentes Reprodutivos e Produtivos no Rebanho de Corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31 n.2, Viçosa, Mai/Jun. 2002.

MENEGASSI, R. O. **Impacto bioeconômico do exame andrológico dos touros em sistemas de cria**. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UFRGS, 2006.

PASTORE, A. A. et al. Características biométricas, testiculares, seminais e parâmetros de melhoramento genético da raça Nelore. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP, v. 24, n.2, p.134-141, 2008.

QUIRINO, C.R. et al. Genetic parameters of scrotal circumference, seminal characteristics and libido in Brazilian zebu bulls. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, p.252-253, 1999.

SAS. Sas user's guide: Statistics version 9.1.2 Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.

SEGUI, M.S. et al. Correlação entre biometria testicular, a idade e as características reprodutivas de touros da raça Nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 1, p. 1-6, 2011.

SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N. **Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidade e fatores que a influenciam.** Campo Grande: Embrapa - CNPGC, 1993. 128p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 51).

SILVA, A. E. D. F. **Reação acrossômica induzida:** método indicador de fertilidade de touros. Brasília: EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1998. 38p. (EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 35).

SILVA, A. E. D. F. et al. Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça Nelore, PO. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, n.3, p.1157-1165, 2002

SILVEIRA T. S. **Estádio de maturidade sexual e estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características reprodutivas e ponderais, em touros da raça Nelore.** 137 p. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, 2004.

UNANIAN, M. M. et al. Características biométricas testiculares para avaliação de touros Zebuínos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 136-144, 2000.

VIEIRA, R.C., ALENCAR, M.M. de; ESTEVES S.N. Efeito da suplementação alimentar sobre o comportamento reprodutivo de tourinhos Canchim. 1. Características puberais. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n1, p.97- 102, jan. 1988.