

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA  
*Campus* ROLIM DE MOURA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LUIZ HENRIQUE CARDOSO DOMINGUES

**AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA E CLASSIFICAÇÃO POR PONTOS DE TOUROS  
NELORE (*Bos taurus indicus*) PURO DE ORIGEM EM PROPRIEDADES DO  
MUNICÍPIO DE JARU E THEOBROMA**

ROLIM DE MOURA, RO

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA  
*Campus* ROLIM DE MOURA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LUIZ HENRIQUE CARDOSO DOMINGUES

**AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA E CLASSIFICAÇÃO POR PONTOS DE TOUROS  
NELORES (*Bos taurus indicus*) PURO DE ORIGEM, EM PROPRIEDADES DO  
MUNICÍPIO DE JARU E THEOBROMA**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado como exigência de  
graduação no curso de Bacharel em  
Medicina Veterinária na  
Universidade Federal de Rondônia.

**Orientadora:** Profa. Dra. Evelyn  
Rabelo Andrade

ROLIM DE MOURA, RO

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Fundação Universidade Federal de Rondônia  
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

---

D671a Domingues, Luiz Henrique Cardoso.

avaliação andrológica e classificação por pontos de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) puro de origem, em propriedades do município de Jaru e Theobroma / Luiz Henrique Cardoso Domingues. -- Rolim de Moura, RO, 2018.

34 f. : il.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dra. Evelyn Rabelo Andrade

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) -  
Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Avaliação andrológica. 2.Classificação por pontos. 3.Touros Nelore (*bos taurus indicus*). I. Andrade , Evelyn Rabelo. II. Título.

CDU 591.16

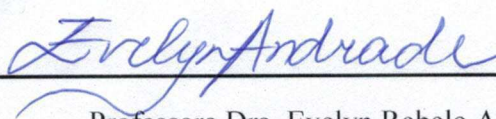
**LUIZ HENRIQUE CARDOSO DOMINGUES**

AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA E CLASSIFICAÇÃO POR PONTOS DE TOUROS  
NELORE (*Bos taurus indicus*) PURO DE ORIGEM, EM PROPRIEDADES DO  
MUNICÍPIO DE JARU E THEOBROMA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como exigência em graduação no curso  
de Bacharel em Medicina Veterinária, na Universidade Federal de Rondônia.

Rolim de Moura, 23 de Junho de 2017

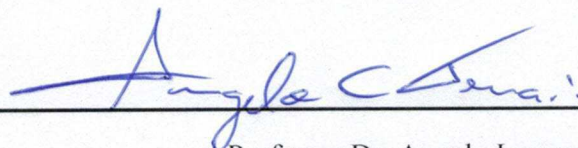
BANCA EXAMINADORA



---

Professora Dra. Evelyn Rabelo Andrade

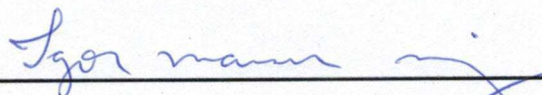
Orientadora



---

Professor Dr. Angelo Laurence Covatti Terra

Professor do curso de Medicina Veterinária



---

Professor Dr. Igor Mansur Muniz

Professor do curso de Medicina Veterinária

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, pela saúde, e pela sabedoria.

Agradeço ao meu pai Vicente Simões e minha mãe Maria Irene, que me deram apoio durante esses anos de estudo, e que sempre me mostraram o caminho certo a seguir para alcançar o sucesso na vida.

Agradeço a minha orientadora, Profa. Dra. Evelyn Rabelo Andrade, pela atenção e dedicação dada em todos os momentos. Ao Prof. Dr. Raul Dirceu Pazdiora, que também foi muito importante durante minha formação.

Agradeço aos Médicos Veterinários Rafael Quaquio e Nayara Calixto por cederem e auxiliarem na coleta de dados da pesquisa, e orientar da melhor forma a realização do trabalho.

Agradeço aos meus colegas e amigos que adquiri durante o curso, especialmente Daiane Trentini, que sempre esteve ao meu lado, e que vou levar muitos ensinamentos.

## RESUMO

O exame andrológico é a melhor alternativa para diagnosticar anormalidades dos órgãos genitais, problemas físicos ou qualidade espermática inferior. Com relação à classificação andrológica por pontos (CAP), muitos pesquisadores sugerem este padrão de avaliação para seleção e ranqueamento de reprodutores criados a pasto. O objetivo deste trabalho foi avaliar e pontuar touros jovens segundo as características andrológicas apresentadas individualmente, sendo classificados como Excelente, Muito Bom, Bom e Questionável. Cinquenta touros jovens da raça Nelore, puros de origem, com idade entre 25 e 35 meses e criados de maneira extensiva, foram avaliados e classificados andrológicamente por pontos, através dos aspectos físicos (motilidade e vigor espermático), morfológicos (defeitos espermáticos maiores e menores) e da biometria testicular, utilizando o método padronizado de avaliação andrológica estabelecido pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal - CBRA (2013). A média de idade e circunferência escrotal observada foi respectivamente,  $28,38 \pm 2,05$  meses e  $35,86 \pm 2,51$ cm. O valor médio para motilidade espermática progressiva retilínea, vigor espermático e turbilhonamento foram  $78 \pm 7,55\%$ ,  $3,64 \pm 0,66$  e  $3,64 \pm 0,66$ , respectivamente. Quanto as características morfológicas, a média observada foi de  $7,4 \pm 1,77\%$  e  $11,2 \pm 2,34\%$ , para defeitos maiores e defeitos totais respectivamente. A classificação andrológica por pontos dos touros avaliados foi classificada como excelente ( $88,08 \pm 5,65$ ). A correlação simples de Pearson entre a classificação andrológica por pontos (CAP) e as características físicas do sêmen e a circunferência escrotal foram consideradas positivas e significativas. Já as correlações entre o CAP e as características morfológicas do sêmen foram consideradas negativas e significativas. A Classificação Andrológica por Pontos é um parâmetro favorável na elaboração de um ranque reprodutivo, e as correlações entre a pontuação atribuída e os aspectos andrológicos, são fundamentais para afirmar a CAP do touro avaliado, e estabelecer padrão andrológico importante na seleção para melhor condição reprodutiva.

**Palavras chave:** classificação andrológica por pontos (CAP); touros nelore; reprodução, Rondônia

## ABSTRACT

The andrological exam is the best alternative to diagnose abnormalities of the genitals, physical problems or inferior sperm quality. Regarding the andrological classification by points (CAP), many researchers suggest this pattern of evaluation for selection and ranking of breeding herds. The aim of this study was to evaluate and score young bulls second andrological characteristics presented individually, being classified as Excellent, Very Good, Good and questionable. Fifty young bulls of Nelore, pure in origin, aged between 25 and 35 months and created extensively, classified andrologically were evaluated, through the physical aspects (and force the sperm motility), morphological (sperm major and minor defects) and of biometrics using testicular standardized method of andrological assessment established by Brazilian College of Animal reproduction-CBRA (2013). The average age and scrotal circumference was respectively,  $28.38 \pm 2.05$  months and  $35.86 \pm 2, 51$  cm. The average value for progressive sperm motility, sperm and whirling force rectilinear were  $78 \pm 7.55\%$ ,  $3.64 \pm 0.66$  and  $3.64 \pm 0.66$ , respectively. As the morphological characteristics, the average observed was  $1.77\%$  and  $7.4 \pm 11.2 \pm 2.34\%$  for larger defects and defects totals respectively. The andrological classification by points of the bulls evaluated was classified as Excellent ( $88.08 \pm 5.65$ ). The simple correlation between the classification andrological by Pearson points (CAP) and the physical characteristics of the semen and the scrotal circumference were considered positive and significant. The correlations between the CAP and the characteristics morphology of semen were found to be negative and significant. The Andrological Classification by points is a favourable parameter on a rank, and the correlation between the score assigned and andrological aspects are fundamental to assert the CAP of the bull evaluated, and establish important selection for undergone an andrological pattern better reproductive condition.

**Key words:** andrological classification by points (CAP); nelore bulls; reproduction, Rondônia

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Classificação andrológica por pontos, para touros <i>Bos taurus indicus</i> , baseado da circunferência escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen .....	24
TABELA 2 - Médias $\pm$ desvio padrão de idade, circunferência escrotal, motilidade, vigor, defeitos maiores e defeitos totais e classificação andrológica por pontos de touros Nelore entre 25 e 35 meses de idade .....	25
TABELA 3 - Características andrológicas de touros da raça Nelore, com idade entre 25 e 35 meses e CAP .....	26
TABELA 4 - Correlação simples de Pearson entra CAP e as características físicas e morfológicas do sêmen, e entre CAP e circunferência escrotal .....	26



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Aparelho genital masculino .....	13
FIGURA 2 - Touros da raça Nelore ( <i>Bos taurus indicus</i> ) estudados.....	21
FIGURA 3 - Mensuração da Circunferência escrotal em bovinos.....	22
FIGURA 4 - Materiais utilizados para avaliação andrológica.....	23
FIGURA 5 - Materiais para avaliação andrológica, laboratório ReproGen.....	23

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	10
2.1	Objetivo Geral	10
2.2	Objetivos Específicos	10
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	11
3.1	Aparelho genital masculino	11
3.2	Glândulas sexuais acessórias	12
3.3	Cordão espermático	13
3.4	Pênis	13
3.5	Fisiologia do macho	14
3.6	Libido	15
3.7	Puberdade	15
3.8	Termorregulação testicular	15
3.9	Maturação espermática no epidídimo	16
3.10	Ereção	16
3.11	Ejaculação	16
3.12	Métodos de coleta do sêmen	17
3.13	Análises do sêmen	18
3.13.1	Análises macroscópicas	18
3.13.2	Análises microscópicas	19
3.14	Exames complementares	20
3.15	Classificação andrológica por pontos (CAP)	20
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	21
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	25
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	27
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	29
	<b>REFERÊNCIAS</b>	30

## 1 INTRODUÇÃO

A saúde reprodutiva de machos domésticos é um fator decisivo para o sucesso de programas de acasalamento de inseminação artificial, sendo recomendado o exame clínico do reprodutor, análises microbiológicas do sêmen e a adoção de medidas preventivas com o objetivo de melhorar o índice de fertilidade.

O exame andrológico é indicado na avaliação da capacidade reprodutiva do macho previamente a cópula, inseminação artificial ou conservação do material genético, auxiliando na seleção dos reprodutores, diagnósticos de infertilidade e possíveis causas.

Considerando-se que mais de 88% das fêmeas em condições de reprodução no Brasil são servidas por monta natural, é fundamental o desenvolvimento e aplicação de métodos seguros de avaliação do potencial reprodutivo dos touros, com o objetivo de selecionar animais aptos a transmitir características econômicas desejáveis, como fertilidade e precocidade.

Inúmeras variáveis influenciam a fertilidade de um touro, o que torna extremamente complexo definir qualitativamente um reprodutor quanto a este aspecto. No entanto, existem vários parâmetros biológicos já consolidados e alguns mais recentes que trazem indicativos do potencial de fertilidade do macho. Inicialmente um animal tem que desenvolver-se, alcançar a puberdade para apresentar pelo menos um potencial mensurável clinicamente quanto à fertilidade. Depois de alcançada a maturidade sexual, o objeto do diagnóstico clínico será o de averiguar a preservação da saúde morfoanatômica e fisiológica de um touro potencialmente fértil, avaliado preferencialmente antes de desafiá-lo a campo, ou seja, na pré-estação reprodutiva. Uma das aferições normalmente utilizada e correlacionada com a capacidade reprodutiva é a medida da circunferência escrotal, exame fundamental que deve ser associado à avaliação seminal e é relacionada a idade e raça do touro.

Baseado nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar touros jovens da raça Nelore, puros de origem e classificá-los segundo as características andrológicas apresentadas individualmente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Classificar touros jovens da raça Nelore, puros de origem, segundo as características andrológicas apresentadas individualmente.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar exame clínico do aparelho reprodutivo dos touros avaliados
- Avaliar e pontuar os padrões espermáticos vigor, motilidade, viabilidade e concentração
- Avaliar padrões individuais dos espermatozoides
- Estabelecer parâmetros andrológicos dos touros avaliados
- Correlacionar os resultados obtidos nos exames realizados com a pontuação atribuída

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Aparelho genital masculino**

O sistema reprodutivo masculino é constituído de diversos órgãos que atuam em conjunto para produzir espermatozoides e liberá-los no sistema reprodutor da fêmea. As principais partes funcionais do sistema genital do macho bovino são o pênis, prepúcio, bolsa testicular e testículos (túbulos seminíferos, túbulos retos, e túbulos eferentes), epidídimos, vasos deferentes, glândulas sexuais ou acessórias (próstata, vesículas seminais e glândulas bulbouretrais) (HAFEZ, 2004).

##### **3.1.1 Bolsa escrotal**

Envolve externamente o testículo e tem como principal função a barreira física contra agentes traumatizantes externos, além da termorregulação testicular (GETTY, 1986).

As principais estruturas que constituem a bolsa escrotal são:

- a) **Pele:** reveste externamente os testículos, com grande número de glândulas sudoríparas.
- b) **Túnica dartos:** tecido fibro-elástico e muscular imediatamente abaixo da pele.
- c) **Túnica vaginal:** parte do revestimento peritoneal, que migrou junto aos testículos para a bolsa escrotal.
- d) **Túnica albugínea:** tecido conjuntivo espesso e resistente que envolve o testículo intimamente, e envia septos para o interior dos testículos, dividindo em lóbulos (GETTY, 1986).

##### **3.1.2 Testículos**

Os testículos são órgãos pares, se originam na eminência genital embrionária onde deslocam-se da região sublombar para o canal inguinal, e se alojam na bolsa escrotal. Tem como função exócrina a produção de células germinativas e como função endócrina a produção de andrógenos (GETTY, 1986).

### **3.1.3 Túbulos seminíferos**

Túbulos seminíferos são a unidade fisiológica, sede da função espermatogênica e ocupam aproximadamente 80% do testículo. São constituídos por células germinativas e células de Sertoli; no espaço intersticial estão localizadas as células de Leydig. Os túbulos seminíferos desembocam nos túbulos retos, que desembocam na retetestis (rede testicular) (CBRA, 2013).

### **3.1.4 Retetestis**

Está localizada na região do mediastino do testículo. Auxiliam no transporte dos espermatozoides imersos no fluido testicular, unem-se a cabeça do epidídimo e desembocam nos ductos eferentes (HAFEZ, 2004).

### **3.1.5 Epidídimo**

O epidídimo é composto por um longo túbulo espiralado, chamado ducto epididimário, e conecta os ductos eferentes ao ducto deferente. É dividido em cabeça, corpo e cauda. Suas funções incluem a coleta de espermatozoides produzidos pelo testículo, maturação funcional dos espermatozoides, transporte, armazenamento na porção caudal e reabsorção de espermatozoides defeituosos (GETTY, 1986).

### **3.1.6 Ducto deferente**

É um tubo muscular que sofre contrações peristálticas durante a ejaculação, impulsionando os espermatozoides do epidídimo para a uretra pélvica. O ducto deferente parte da cauda do epidídimo, junta-se ao cordão espermático, adentra a cavidade abdominal através do canal inguinal, segue dorsalmente a bexiga urinária, penetra na próstata e desemboca na uretra pélvica (TEIXEIRA, 2009).

## **3.2 Glândulas sexuais acessórias**

As glândulas acessórias têm como função produzir plasma seminal, um líquido viscoso e nutritivo para os espermatozoides. O plasma seminal é o maior responsável pelo volume do ejaculado em bovinos, visto que o volume de espermatozoides é relativamente

pequeno em relação ao total ejaculado. Auxilia no transporte dos espermatozoides no trato genital da fêmea e age como tampão da acidez natural do trato genital feminino. Localizam-se na pelve e incluem: ampola do ducto deferente, vesícula seminal, próstata e glândulas bulbouretrais (FARIA, 2008).

### 3.3 Cordão espermático

O cordão espermático é formado por um conjunto de artérias, veias, vasos linfáticos, nervos, músculo cremáster, ducto deferente e túnica vaginal (HAFEZ, 2004).

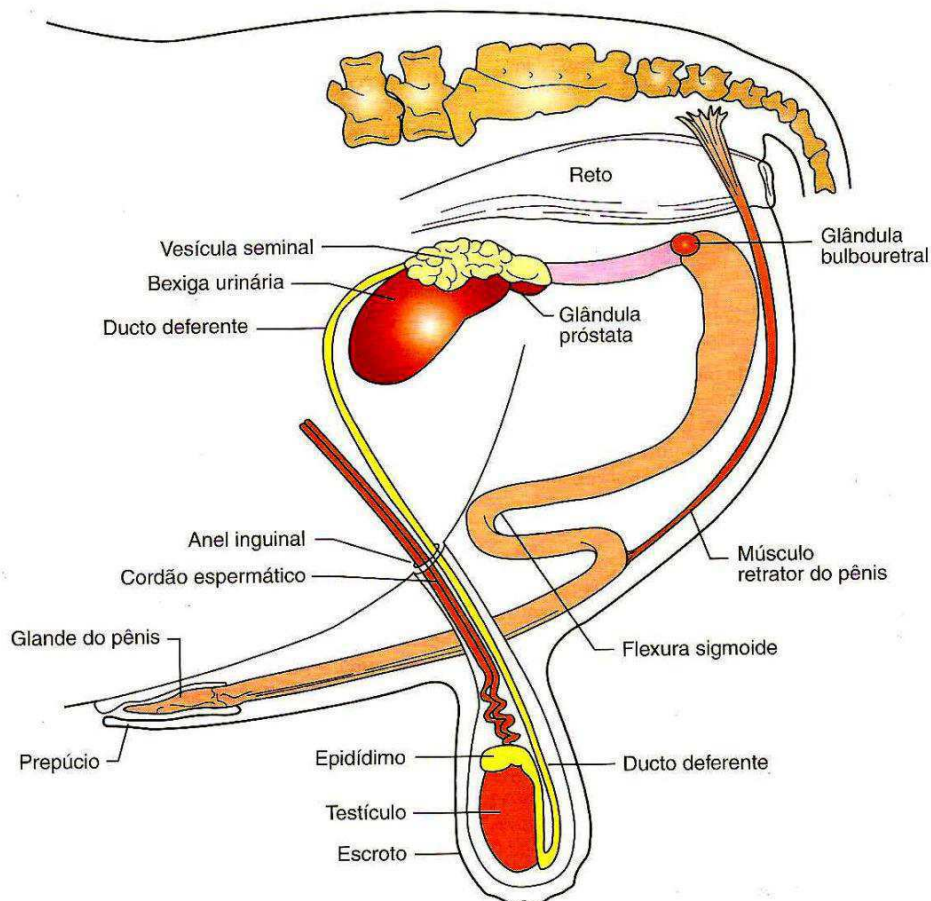


FIGURA 1: Aparelho genital masculino

Fonte: <https://bloganatomia veterinaria.wordpress.com/2014/04/29/anatomia-dos-orgaos-genitais-masculinos/>

### 3.4 Pênis

É o órgão copulador masculino. Dividido em três segmentos: glande (extremidade livre), corpo (porção principal) e duas raízes que se fixam no arco isquiático da pelve. O

tecido erétil e constituído de tecido conjuntivo altamente vascularizado, envolvido por fibras elásticas e/ou músculo liso. Em um corte transversal do pênis, se observam um par de corpos cavernosos, revestido por tecido conjuntivo denso, e um corpo esponjoso, correspondente a uretra peniana e seu revestimento esponjoso. O pênis dos bovinos não ereto permanece dobrado em forma de “S”, denominado flexura sigmoide, e o mecanismo de ereção, se dá no alongamento da flexura e relaxamento do músculo retrator do pênis (GETTY, 1986).

### **3.5 Fisiologia do macho**

O sistema reprodutor masculino tem como principal função, produzir espermatozoides e assegurar sua maturação e deposição no trato reprodutor feminino, com o objetivo de gerar descendentes férteis (HAFEZ, 2004).

#### **3.5.1 Controle hormonal da espermatogênese**

A regulação da espermatogênese envolve mecanismos endócrinos, com ação do hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante LH, mecanismos parácrinos, pela ação Células de Leydig, produzindo testosterona (TEIXEIRA, 2009).

As células germinativas (células tronco ou espermatogônia) entram em divisão mitótica, para manter a linhagem germinativa e em seguida sofrem diferenciação e divisão meiótica e dão origem as espermátides haplóides, e posteriormente se diferenciam em espermatozóides (LOPES, 2009).

#### **3.5.2 Células de Leydig**

São células intersticiais, que tem por função produzir testosterona, e é controlada pela ação do hormônio estimulante da célula intersticial. A testosterona produzida tem ação no desenvolvimento e a manutenção da espermatogênese e outras características masculinas, evolução e sustentação do libido e desenvolvimento da atividade secretora das glândulas (FARIA, 2008).

#### **3.5.3 Células de Sertoli**

É o componente não germinativo dos túbulos seminíferos, e controla o desenvolvimento das células germinativas, e tem função nutritiva na espermatogênese. A atividade secretora das células de Sertoli é controlada pelo FSH, através da ligação nos



receptores de membrana. A conversão de testosterona (T4) em dihidrotestosterona (DHT), andrógeno de maior potência biológica, e o deslocamento para o compartimento adluminal, sem transformação, estimula a produção da Proteína de Ligação ao Andrógeno, que tem ligação específica para T4 e DHT, fazendo o transporte do fluido luminal dos túbulos seminíferos até o epidídimo, para posterior maturação espermática (HAFEZ, 2004)

### **3.6 Libido**

É o impulso sexual, dependente de testosterona. É definido como espontaneidade e avidez do macho e sua habilidade de completar uma cobertura e avaliada por meio da predisposição do indivíduo para o ato sexual (CBRA, 2013).

### **3.7 Puberdade**

Caracterizada pelo início da capacidade de liberação de células germinativas viáveis. Após a puberdade, com o desenvolvimento gradual, ocorre a maturidade sexual, onde o macho produz número suficiente de espermatozoides fecundantes, e expressa comportamento sexual que permita a cópula, em touros a puberdade é atingida entre 10-12 meses de idade, e a maturidade sexual entre 3 e 4 anos (HAFEZ, 2004).

### **3.8 Termorregulação testicular**

Para que ocorra produção eficiente de espermatozoides, a temperatura do testículo e cauda do epidídimo deve apresentar entre 4 e 6°C abaixo da temperatura corporal. Para manutenção desta temperatura, existem vários mecanismos de regulação (FARIA, 2008).

#### **3.8.1 Mecanismo de contracorrente no Plexo Pampiniforme do cordão espermático**

É uma troca de calor contracorrente que exige que o sangue arterial seja resfriado antes de chegar aos testículos e o sangue venoso seja aquecido antes de penetrar na cavidade abdominal (FARIA, 2008).

#### **3.8.2 Contração da túnica dartos**

É o enrugamento e espessamento da bolsa escrotal em baixas temperaturas. A bolsa cutânea é dotada de alto número de glândulas sudoríparas, o que facilita a troca de calor (GETTY, 1986).

### **3.8.3 Ação do músculo cremaster**

Em baixas temperaturas, o músculo se contrai, trazendo os testículos para próximo da parede abdominal, e em temperaturas elevadas, o músculo relaxa, afastando o testículo da parede abdominal (HAFEZ, 2004).

### **3.9 Maturação espermática no epidídimo**

O processo fisiológico de maturação espermática é pré-requisito para a fertilidade. Os espermatozoides liberados pelos testículos não possuem habilidade de se movimentar, de reconhecer e fertilizar o ovócito. Até chegarem a cauda do epidídimo, os espermatozoides são movimentados pela contração dos músculos lisos na parede da cabeça e do corpo do epidídimo. As células espermáticas adquirem motilidade após exposição ao produto de secreção epididimária, a proteína ativadora da motilidade. No entanto, a capacidade de fecundação só é adquirida após a capacitação espermática, no trato genital da fêmea (TEIXEIRA, 2009).

### **3.10 Ereção**

A ereção é controlada pelo SNA parassimpático, a partir do sinergismo de dois mecanismos:

- a) Excitação sexual: os corpos cavernosos e esponjosos do pênis ingurgitam-se pela dilatação arteriolar, simultaneamente a contração de vênulas que aprisionam o sangue no pênis.
- b) Aumento do tônus dos músculos isquiocavernosos e bulboesponjoso, impedindo o retorno venoso pela pressão da veia dorsal do pênis contra o arco isquiático. Em bovinos, ocorre o preenchimento dos seios cavernosos e relaxamento do músculo retrator do pênis, eliminando a flexura e alongando o pênis até exposição (HAFEZ, 2004).

### **3.11 Ejaculação**

Tem início com a estimulação dos nervos sensoriais localizados na glândula do pênis, estimulando contrações peristálticas das paredes musculares dos epidídimos, vasos deferentes e uretra. As contrações movimentam os espermatozoides e estimulam a produção de fluidos

pelas glândulas acessórias, até os ductos que levam ao orifício externo da uretra (TEIXEIRA, 2009).

### **3.12 Métodos de coleta do sêmen**

Os métodos de coleta de eleição em bovinos incluem a vagina artificial, eletroejaculação e massagem transretal das ampolas e ductos deferentes (TEIXEIRA, 2009).

#### **3.12.1 Vagina Artificial**

Corresponde a melhor técnica de coleta pela simulação da monta natural. É o método mais utilizado na maioria das espécies domésticas e apresenta a vantagem da obtenção de sêmen de melhor qualidade e com menor risco de contaminação do ambiente; porém requer um trabalho especial no treinamento do reprodutor (TEIXEIRA, 2009).

#### **3.12.2 Eletroejaculação**

O eletroejaculador é um equipamento com eletrodos em forma de anel ou longitudinal, que irão promover a estimulação sensorial após introdução no reto do animal. O método baseia-se na estimulação elétrica dos centros eretores e ejaculador, contraindo os músculos uretrais e liberando o sêmen e plasma seminal (CBRA, 2013).

É o método eletivo para realização de exame andrológico, quando animal apresenta lesões articulares, idade avançada, ou recusa a vagina artificial. Para isso, o touro deve estar bem contido, evitando lesões ao animal e ao operador. Tem como desvantagem o estresse ao animal e maior diluição seminal comparado à coleta com vagina artificial, devido a maior secreção das glândulas sexuais acessórias (TEIXEIRA, 2009).

#### **3.12.3 Massagem das ampolas do ducto deferente**

É o método mais simples no sentido de não requisitar aparelhos estimuladores. A obtenção de sêmen por este método requer prática e muitos animais não respondem aos estímulos. Este método possui baixa qualidade, baixa concentração de espermatozoides e alta contaminação, utilizado apenas para avaliação a fresco, não podendo ser aproveitado para processo de congelamento e destinado a programas de inseminação artificial (TEIXEIRA, 2009).

### **3.13 Análises do sêmen**

A análise do sêmen é a parte mais importante na avaliação da fertilidade do macho, pois permite a verificação do volume, coloração, odor, movimento de massa, pH, densidade, concentração, motilidade, turbilhonamento e vigor, além de permitir a observação da presença de patologias espermáticas (FARIA, 2008).

#### **3.13.1 Análises macroscópicas**

##### **3.13.1.1 Volume**

É representado em mililitros (mL), e lido na graduação do coletor; em bovinos o volume é de 0,5 -20 mL, sendo a média 5 mL. Depende do método de coleta, do regime de serviços, do tempo de excitação e outros fatores. O método da vagina artificial apresenta valores mais próximos do fisiológico e nas espécies que apresentam a fração gel no ejaculado, os valores devem ser aferidos sem esta fração (FARIA, 2008).

##### **3.13.1.2 Coloração**

A cor do sêmen é variável entre as espécies, podendo ser branco, marfim, acinzentado e amarelo citrino. Pode variar quando apresentar presença de pus, sangue, urina, células epiteliais e sujidades. O sêmen do touro tem coloração branco ou branco-pérola e a presença da riboflavina no sêmen pode determinar cor amarelada (CBRA, 2013).

##### **3.13.1.3 Aspecto ou densidade**

É dependente da quantidade de células espermáticas, podendo variar entre as espécies, ejaculados sucessivos e números de serviço do mesmo animal. Pode ser classificada como cremoso, leitoso, seroso, aquosa (SILVA, 2015).

O sêmen bovino se classifica com aspecto leitoso, podendo variar conforme a concentração de espermatozoides no ejaculado (CBRA, 2013).

#### **3.13.1.4 pH**

O pH do sêmen é bastante variável, sendo mais ou menos alcalino de acordo com a quantidade de secreção das glândulas acessórias; normalmente o segundo ejaculado na sequência de coletas é mais ácido e associado a uma melhor concentração e motilidade (TEIXEIRA, 2009).

### **3.13.2 Análises microscópicas**

#### **3.13.2.1 Movimento de massa ou turbilhonamento**

O movimento de massa consiste em visualização da movimentação do ejaculado, em uma gota de sêmen puro. A avaliação é realizada colocando-se uma gota de sêmen sobre lâmina pré-aquecida a 37°C; a interpretação é subjetiva e expressa usando classificação de 0 a 5, em que 0 é a ausência de turbilhonamento e cinco o valor máximo, com acentuado movimento de massa (LOPES, 2009).

#### **3.13.2.2 Concentração**

Expressa o número de espermatozoides por milímetro (mm<sup>3</sup>) ou centímetro cúbico do ejaculado. O procedimento mais comum para obter este valor consiste na contagem das células na câmara de Neubauer. Pode ser feito ainda com espectrofotometria ou métodos computadorizados (TEIXEIRA, 2009).

A concentração sofre variações devido a fatores extrínsecos, como método de coleta, frequência da atividade sexual do reprodutor, condicionamento, e a fatores intrínsecos, como idade, tamanho e o estado de higidez testicular (CBRA, 2013).

#### **3.13.2.3 Vigor**

O vigor é caracterizado como a qualidade do movimento dos espermatozoides móveis (motilidade), em uma escala de 0–5 ou de 1–5, sendo, portanto, um parâmetro normalmente avaliado em conjunto com a motilidade (TEIXEIRA, 2009).

#### **3.13.2.4 Motilidade**

É a porcentagem de espermatozoides vivos e móveis, devendo ser analisada imediatamente após a coleta. Pode-se avaliar a motilidade de forma subjetiva ao microscópio óptico ou de forma objetiva por análise computadorizada. Para análise ao microscópio óptico,

coloca-se uma gota entre lamina e lamínula, e no aumento de 100 ou 400X avalia-se o percentual de espermatozoides móveis (LOPES, 2009).

#### **3.13.2.5 Análise da motilidade assistida por computador**

O CASA (Computer-assisted Sperm Analysis) é um sistema computadorizado e automático de captura e análise de sucessivas fotos dos espermatozoides, as quais, quando unidas, formam um filme com o trajeto de cada célula. Por esse sistema é possível obter informações mais precisas e acuradas do movimento de cada célula espermática (LOPES, 2009).

### **3.14 Exames complementares**

São utilizados a critério do técnico responsável dependendo da finalidade do exame andrológico. Podem ser realizados exames microbiológicos do sêmen ou uretra, conforme a espécie; adicionalmente pode ser coletado sangue do animal para exames como brucelose, ou enviar o material para cultura bacteriológica (TEIXEIRA, 2009).

### **3.15 Classificação andrológica por pontos (CAP)**

A classificação por pontos tem como finalidade pontuar os animais de acordo com o perímetro escrotal em função da faixa etária, conjuntamente com os aspectos físicos e morfológicos do sêmen. Por este sistema os machos podem ser classificados em quatro categorias: excelentes (de 86 a 100 pontos), muito bons (de 66 a 86 pontos), bons (de 40 a 66 pontos) e questionáveis (menor que 40 pontos) (FONSECA, 1997).

Após a avaliação andrológica, os touros são classificados quanto aos seguintes parâmetros: circunferência escrotal – até 40 pontos; aspectos físicos (motilidade espermática progressiva retilínea e vigor espermático) – até 25 pontos; morfologia espermática (defeitos maiores e totais) – até 35 pontos (LOPES, 2009).

A CAP constitui um importante índice de comparação entre touros de uma mesma raça e para comparação de performances em raças criadas num mesmo ambiente. Outro item importante é que somente touros normais devem ser avaliados pelo CAP, havendo sempre em cada lote um ranque dos reprodutores, conferindo sempre aos de maior pontuação, o maior número de matrizes a serem cobertas (LOPES, 2013)

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em duas propriedades rurais, no município de Jaru e Theobroma, região central de do Estado de Rondônia, durante o período de maio de 2017 a fevereiro de 2018, com submissão na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo número 018/2018, da Universidade Federal de Rondônia, campus Rolim de Moura.

Foram estudados touros da raça Nelore (n=50), Puros de Origem (PO), selecionados geneticamente para reprodução, com idade entre 25 e 35 meses. Todos os animais se encontravam em ótima condição corporal e eram submetidos ao sistema de manejo extensivo, com pastagem predominante em *Brachiaria brizantha* e suplementação mineral o ano todo.



FIGURA 2: Touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) estudados

Fonte: arquivo pessoal

Nos animais selecionados foi realizado o exame andrológico completo (avaliação do perímetro escrotal e das características físicas e morfológicas do sêmen) e posteriormente pontuados conforme os resultados apresentados nos exames. Para realização do exame andrológico, os touros foram contidos em tronco apropriado e inicialmente procedeu-se a mensuração do perímetro escrotal na região mais larga do escroto (Figura 3).

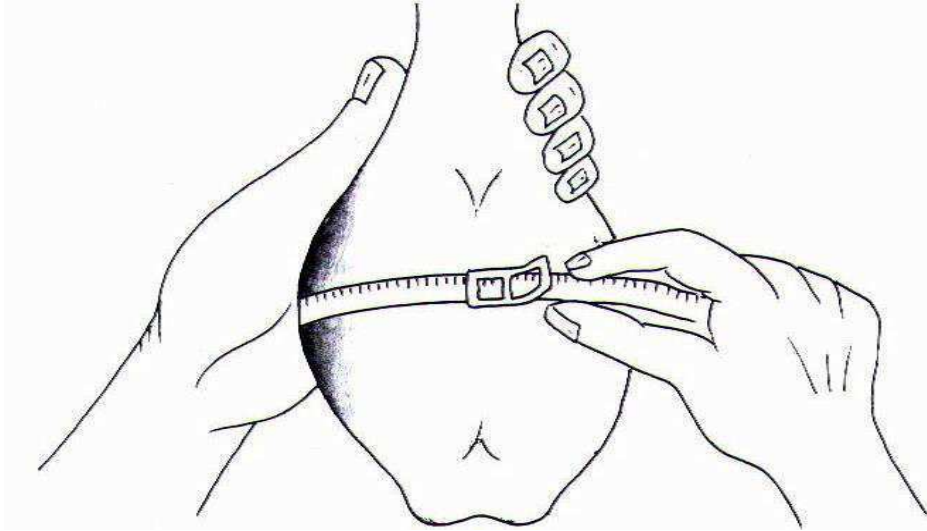


FIGURA 3: Mensuração da Circunferência escrotal em bovinos

Fonte: adaptado de FARIA 2008.

Para obtenção dos ejaculados, foi utilizado o método de eletroejaculação, com aparelho AUTOJAC V3 (NEOVET ®). O sêmen coletado foi avaliado conforme os padrões preconizados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013). As avaliações físicas do sêmen (turbilhonamento, motilidade espermática progressiva, concentração, volume e vigor) foram realizadas na própria fazenda e as avaliações morfológicas do sêmen (defeitos maiores e menores) no laboratório ReproGen da Fazenda Nicomar.



FIGURA 4: Materiais utilizados para avaliação andrológica

Fonte: arquivo pessoal.

Para avaliação do turbilhonamento (avaliação de 1 a 5) foi utilizado microscópio binocular convencional com aumento de 100x, colocando-se uma gota de sêmen sobre a



lâmina pré-aquecida a 37°C; em seguida foi avaliada a motilidade espermática progressiva retilínea em uma escala de 0 a 100% e o vigor espermático de 1 a 5, em aumento de 400x.



FIGURA 5: Materiais para avaliação andrológica, laboratório ReproGen

Fonte: arquivo pessoal.

A classificação e pontuação dos touros, efetuada imediatamente após a avaliação andrológica, foi realizada de acordo com os dados apresentados na Tabela 1.

Para análise estatística dos dados, foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2007, com análises descritivas (média, desvio padrão, amplitude, mínimo, máximo, e coeficiente de variação) de todas as variáveis estudadas. Foi calculada a correlação simples de Pearson e significância ( $P < 0,05$ ) entre o CAP e todos os parâmetros obtidos no exame andrológico.

**Tabela 1.** Classificação andrológica por pontos, para touros *Bos taurus indicus*, baseado da circunferência escrotal e nas características físicas e morfológicas do sêmen

Parâmetro	Classificação			
	Excelente	Muito bom	Bom	Questionável
Motilidade espermática				
Vigor (0-5)	> 5	4 < 5	3 < 4	< 3
Motilidade progressiva (%)	> 75	60-75	30 < 60	< 30
Pontos	21-25	16 < 21	10 < 16	< 10
Morfologia espermática				
Defeitos maiores (%)	> 5	> 5-10	> 10-20	> 20
Defeitos totais (%)	> 10	> 10-15	> 15-30	> 30
Pontos	30-35	25 < 30	15 < 25	< 15
Circunferência escrotal (cm)				
Idade em meses				
7-12	21,0	19,5 < 21,0	17,5 < 19,5	< 17,5
12-18	26,0	24,0 < 26,0	21,5 < 24,0	< 21,5
18-24	31,5	28,5 < 31,5	26,0 < 28,5	< 26,0
24-36	35,0	32,0 < 35,0	29,0 < 32,0	< 29,0
36-48	37,0	33,5 < 37,0	30,5 < 33,5	< 30,5
> 48	39,0	36,0 < 39,0	33,0 < 36,0	< 33,0
Pontos	35-40	25 < 35	15 < 25	< 15
Total de pontos do touro	86-100	66 < 86	40 < 66	<40

Fonte: FONSECA et al. (1997).

## 5 RESULTADOS

As médias  $\pm$  desvio padrão de idade, circunferência escrotal (CE), motilidade, vigor, defeitos maiores (DM) e defeitos totais (DT) e classificação andrológica por pontos (CAP), de todos os touros examinados, são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Médias  $\pm$  desvio padrão de idade, circunferência escrotal, motilidade, vigor, defeitos maiores e defeitos totais e classificação andrológica por pontos de 50 touros Nelore entre 25 e 35 meses de idade.

<b>IDADE</b> <b>(Meses)</b>	<b>CE</b> <b>(cm)</b>	<b>MOTILIDADE</b> <b>(%)</b>	<b>VIGOR</b> <b>(1-5)</b>	<b>DM</b> <b>(%)</b>	<b>DT</b> <b>(%)</b>	<b>CAP</b> <b>(0-100)</b>
28,38 $\pm$ 2,05	35,86 $\pm$ 2,51	78 $\pm$ 7,55	3,64 $\pm$ 0,66	7,4 $\pm$ 1,77	11,2 $\pm$ 2,34	88,08 $\pm$ 5,65

Legenda: CE = circunferência escrotal; DM = defeitos maiores; DT= defeitos totais; CAP = classificação andrológica por pontos.

O valor médio de idade dos touros examinados 28,38  $\pm$  2,05 meses e a circunferência escrotal 35,86  $\pm$  2,51cm.

Considerando a tabela para classificação de touros Nelore quanto a circunferência escrotal proposta pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013), os touros avaliados neste experimento foram classificados como muito bons.

Os valores médios obtidos para motilidade e vigor espermático se enquadram nos padrões desejáveis preconizados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013). As médias para motilidade espermática progressiva retilínea foi 78  $\pm$  7,55%, e vigor espermático 3,64  $\pm$  0,66, foram classificadas respectivamente em muito bom e bom

As médias encontradas para defeitos maiores e defeitos totais também estão dentro do preconizado pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013) e foram 7,4  $\pm$  1,77% e 11,2  $\pm$  2,34%, respectivamente

A Classificação Andrológica por Pontos (CAP) dos touros foi excelente, com média 88,08  $\pm$  5,65.

As variáveis encontradas para idade, circunferência escrotal, motilidade progressiva retilínea, vigor, turbilhonamento, defeitos maiores, defeitos totais e classificação andrológica por pontos estão presentes na Tabela 3.

**Tabela 3.** Características andrológicas de 50 touros da raça Nelore, com idade entre 25 e 35 meses e CAP.

CARACTERÍSTICAS	X ± DP	CV	MIN	MÁX
Idade (meses)	28,38 ± 2,05	7,25	25	35
Circunferência escrotal (cm)	35,86 ± 2,51	7,01	30	44
Motilidade (%)	78 ± 7,55	9,69	60	90
Vigor (0-5)	3,64 ± 0,66	18,20	3	5
Turbilhonamento (0-5)	3,64 ± 0,66	18,20	3	5
DM (%)	7,4 ± 1,77	23,95	4	12
DT (%)	11,2 ± 2,34	20,93	7	17
CAP	88,08 ± 5,65	6,42	70	98

Legenda: DM= defeitos maiores; DT= defeitos totais; CAP= classificação andrológica por pontos; CV= coeficiente de variação; MIN= mínimo; MÁX= máximo; X ± DP= média ± desvio padrão.

As correlações simples de Pearson entre CAP e as características físicas do sêmen e entre a circunferência escrotal foram consideradas positivas e significativas ( $P < 0,05$ ), sendo observados os valores da correlação ( $r = 0,609$ ) entre CAP e motilidade espermática progressiva retilínea, ( $r = 0,421$ ) para CAP e vigor espermático, e entre CAP e circunferência escrotal ( $r = 0,548$ ). As características morfológicas do sêmen correlacionaram-se negativas e significativas ( $P < 0,05$ ). Os valores foram ( $r = -0,841$ ) entre CAP e defeitos maiores e ( $r = -0,834$ ) para defeitos totais, que são descritos na Tabela 4.

**Tabela 4.** Correlação simples de Pearson entre CAP e as características físicas e morfológicas do sêmen, e entre CAP e circunferência escrotal.

VARIÁVEL	CORRELAÇÃO (valor de P)				
	MOTILIDADE	VIGOR	CE	DM	DT
CAP	0,609	0,421	0,548	-0,841	-0,834
	(0,001)	(0,002)	(0,001)	(0,001)	(0,001)

Legenda: CE= circunferência escrotal; DM= defeitos maiores; DT= defeitos totais; CAP= classificação andrológica por pontos; ( $P < 0,05$ ).

## 6 DISCUSSÃO

Com base na literatura consultada, este trabalho relata pela primeira vez a Classificação Andrológica por Pontos em touros jovens no estado de Rondônia.

No presente estudo foi encontrado média para idade e circunferência escrotal de  $28,38 \pm 2,05$  meses e  $35,86 \pm 2,51$ cm, respectivamente. Lopes (2013), relatou uma média inferior para idade e circunferência escrotal de trinta e oito touros Nelore; outro estudo realizado com oitenta e três touros com idade entre 21 e 27 meses e média de  $23,56 \pm 1,24$  meses, a circunferência escrotal foi  $35,34 \pm 2,08$ cm (LOPES, 2016). Os resultados superiores ao de outros autores aqui descritos se devem possivelmente à maior idade dos animais estudados e pela seleção para maior circunferência escrotal adotada nas propriedades avaliadas; como a circunferência escrotal tem relação positiva com precocidade sexual de machos e fêmeas, touros com maior capacidade reprodutiva tendem a ser utilizado com maior aproveitamento em sistemas de acasalamento. A antecipação da puberdade tem importante papel na taxa de desfrute, ou seja, maior produção de um rebanho ao diminuir a idade de entrada dos animais em reprodução, aumentando a perspectiva de apresentarem maior qualidade seminal, e no caso das fêmeas, apresentarem maior regularidade cíclica, o que melhora a capacidade reprodutiva no início da primeira estação.

As médias para motilidade espermática progressiva retilínea e vigor espermático foram classificadas respectivamente em muito bom e bom, provavelmente pelo fato de que os touros utilizados nesta pesquisa fazem parte de processo de melhoramento e seleção precoce, sendo melhores desenvolvidos para estas características reprodutivas.

Outros parâmetros andrológicos obtidos foram defeitos maiores e defeitos totais. Dias (2009), em estudo com touros Nelore de dois e três anos de idade observou média de defeitos maiores  $16,0 \pm 7,0\%$  e defeitos totais  $27,0 \pm 9,2\%$  para touros com dois anos, com CAP maiores que 60 pontos, e  $16,7 \pm 6,5$  e  $27,4 \pm 7,7\%$  para defeitos maiores e defeitos totais respectivamente, em touros com três anos de idade. Lopes (2016) relatou média inferior para defeitos maiores, e superior para defeitos totais ao encontrado neste estudo. A média descrita no presente estudo, inferior à que relatam outros autores, se dá pelo fato dos touros avaliados não terem sido escolhidos aleatoriamente dentro de um grande rebanho, e sim, touros destinados a venda, selecionados para estação de monta rigorosa.

A Classificação Andrológica por Pontos (CAP) dos touros avaliados neste estudo foi excelente, sendo superior a de Dias (2009), que relatou CAP muito bom para touros com dois

e três anos de idade. Esta diferença pode ser justificada pelo fato dos touros avaliados serem pré-selecionados para características reprodutivas e pelo excelente padrão de acasalamento utilizado nas fazendas, gerando reprodutores de alto potencial para tais características. Assim, a CAP auxilia no descarte de animais com a capacidade reprodutiva inferior.

Os resultados encontrados neste trabalho foram semelhantes aos de Lopes (2013; 2016), que observaram correlações positivas e significativas para CAP e características físicas do sêmen e circunferência escrotal, e negativas e significativas entre CAP e características morfológicas do sêmen em touros jovens da raça Nelore. Quanto maior a pontuação dada ao animal pela CAP, maiores serão os valores para circunferência escrotal, motilidade espermática progressiva retilínea e vigor espermático, por conseguinte os valores para defeitos maiores e defeitos totais serão menores, ou seja, quanto maiores os parâmetros físicos do sêmen, menores serão os parâmetros morfológicos, ou defeitos encontrados nos espermatozoides, o que se caracteriza como desejável para reprodutores a serem utilizados na reprodução de alto nível.

## 7 CONCLUSÃO

Pode-se concluir de acordo com o presente estudo que a Classificação Andrológica por Pontos, segundo as características andrológicas individuais, possui resultado favorável na elaboração de um ranque reprodutivo tanto para monta natural, como para coletas de sêmen em centrais. As correlações entre a pontuação atribuída e os aspectos andrológicos, são fundamentais para justificar a CAP do touro avaliado e estabelecer padrão andrológico, sendo importante na seleção para melhor condição reprodutiva, através da circunferência escrotal, juntamente com as características seminais, indicando a importância na análise de sêmen de touros criados a pasto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jaci. et al; Avaliação dos efeitos da terapia antiparasitária preventiva sobre as características andrológicas em touros Nelore. **Revista Brasileira Medicina Veterinária.**, 35(Supl.2):100-105, dezembro 2013.

CBRA - Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal.** Belo Horizonte: CBRA, 2013.

DIAS, Juliano César. et al; Classificação andrológica por pontos (CAP) de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) de dois e três anos de idade, criados sob pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1094-1099, out./dez. 2009

DÁGOLA, Diego Miguel. et al; Parâmetros obtidos no exame andrológico de touros da raça Bonsmara. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 690-695, May/June 2013.

EMBRAPA. **A importância do exame andrológico em bovinos.** São Carlos, SP. 2005.

FARIA, Fernanda M. Rezende. **Andrologia e tecnologia de sêmen em bovinos.** Trabalho de conclusão de curso, 2008. UFG, JATAÍ.

FRENEAU, Gustavo Eduardo, PUOLI, Jose Roberto, ARNHOLD, Emmanuel. Evolução após quatro anos de aplicação de capacidade andrológica por pontos (CAP) em touros Nelore e estudo da relação com a prenhez em estação de acasalamento. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.18, 1-12, e-31274, 2017.

FILHO, V.R.V., ANDRADE, V.J., AZEVEDO, N.A. **Avaliação andrológica e seleção de tourinhos zebu para reprodução.** In: Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte, 3, 2010, Viçosa, MG. Anais... vol. 1, Viçosa, MG: UFV, 2010. p.363-412.

FILHO, Luigi Carrer. **Características seminais, classificação andrológica por pontos (CAP) e determinação da puberdade e maturidade sexual de touros jovens da raça Braford.** 2014. 48p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção de Ruminantes) - Universidade Norte do Paraná, Arapongas, 2014.

FILHO, Luigi Carrer. et al; Avaliação andrológicas por pontos e teste da libido em curral de touros jovens da raça Braford. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.9, n.2) 233-246, 2015.

FONSECA, V.O.; SANTOS, N.R.; MALINSKI, P.R. Classificação andrológica de touros zebus (*Bos taurus indicus*) com base no perímetro escrotal e características morfo-físicas do sêmen. **Revista Brasileira de Reprodução Animal.**, v.21, n.2, p.36-39, 1997.

FOLHADELLA, I.M. et al. Características andrológicas de touros da raça Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.809-815. 2006.

FRENEAU, G.E., Aspectos da morfologia espermática em touros. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.35, p.160-170, 2011.

GETTY, Robert, SISSON, Septimus; GROSSMAN, James Daniels. **Sisson/Grossman Anatomia dos animais domésticos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2 v.



- HAFEZ, E. S. E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004.
- JUNIOR, Francisco Manuel. **Puberdade e maturidade sexual em touros Senepol submetidos a uma prova de desempenho a pasto**. Dissertação apresentado como título de Mestre. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. MS, 2015.
- LOPES, Flávio Guiselli. et al; Avaliação andrológica por pontos e comportamento sexual em touros da Raça Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.38, n.6, p.1018-1025, 2009.
- LOPES, Flávio Guiselli. et al; Maturidade sexual e classificação andrológica por pontos (CAP) em touros jovens da raça Nelore Puro de Origem (PO). **BioscienceJournal**. Uberlândia, v. 29, n. 1, p. 168-173, Jan./Fev. 2013.
- LOPES, Flávio Guiselli., et al. Utilização de dois métodos de classificação andrológica por pontos em touros jovens da raça Braford. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 12, Ed. 235, Art. 1551, Junho, 2013.
- LOPES, Flávio Guiselli., et al. Avaliação da Maturidade Sexual e Classificação Andrológica por Pontos (CAP) de touros jovens da raça Nelore, criados no noroeste do estado do Paraná. **UNICIÊNCIAS**, v.20, n.2, 2016.
- MENEGASSI, Silvio R. Oliveira; et al. Bioeconomic impact of andrological examination in bulls on cow-calf systems. **Revista Brasileira Zootecnia**. [online]. 2011, vol.40, n.2, pp.441-447.
- MENEGASSI, Silvio R. Oliveira; et al; Causas de reprovação de touros britânicos no exame andrológico. **Acta Scientiae Veterinariae**, 2012.
- MENEGASSI, Silvio R. Oliveira; et al; Avaliação das causas de reprovação de touros sintéticos no exame andrológico. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**. 2013.
- MORAES, José C. Ferrugem; et al. Exame andrológico em touros: qualidade dos indicadores da aptidão reprodutiva em distintos grupos raciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 647-652, 1998.
- PINEDA, N. R. Provas de desempenho sexual, importância econômica e genética. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belorizonte, 1996, v. 20, p. 112-120.
- SALVADOR, D.F., et al. Associação entre o perfil andrológico e a congelamento de sêmen de touros da raça Nelore aos dois anos de idade, pré-selecionados pela classificação andrológica por pontos (CAP). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.3, 2008.
- SILVA, Eliane V. Costa e., et al. Seleção de touros para reprodução a campo: novas perspectivas. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.22-31, jan./mar. 2015.
- TEIXEIRA, Laila Vicente. **Estudo da coleta e processamento de sêmen bovino**. Monografia apresentada como trabalho de conclusão de curso. Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, SP, 2009.

TORRES-JUNIOR, José Ribamar S; et al. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.33, n.1, p.53-58, jan./mar. 2009.