



JÉSSICA THAÍS GOMES BRAZ

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA ÁREA DE
REPRODUÇÃO ANIMAL E REVISÃO SOBRE EXAME
ANDROLÓGICO EM TOUROS**

LAVRAS-MG

2023

JÉSSICA THAÍS GOMES BRAZ

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA ÁREA DE REPRODUÇÃO
ANIMAL E REVISÃO SOBRE EXAME ANDROLÓGICO EM TOUROS**

Relatório de estágio supervisionado
apresentado à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Curso de
Medicina Veterinária, na área de Reprodução
Animal, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof^ª. Dra. Bárbara Azevedo Pereira Torres

Orientadora

LAVRAS – MG

2023

JÉSSICA THAÍS GOMES BRAZ

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA ÁREA DE REPRODUÇÃO
ANIMAL E REVISÃO SOBRE EXAME ANDROLÓGICO EM TOUROS**

**SUPERVISED INTERNSHIP PERFORMED OUT IN THE ANIMAL
REPRODUCTION AREA AND REVIEW OF ANDROLOGICAL EXAMINATION IN
BULLS**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Medicina Veterinária, na área de Reprodução Animal, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 19 de julho de 2023.

Profª. Dra. Bárbara Azevedo Pereira Torres	UFLA
Profª. Dra. Bruna Resende Chaves	UFLA
Prof. Dr. José Rafael Miranda	UFLA
Prof. Dr. Miller Pereira Palhão	UFLA

Profª. Dra. Bárbara Azevedo Pereira Torres

Orientadora

LAVRAS – MG

2023

*Aos meus pais, Vilda e Vailson, que
não mediram esforços para que eu
realizasse este sonho. Dedico!*

*E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os
mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira
tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.*

1 Coríntios 13:2

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, que me deu saúde e forças para transpassar todos os momentos difíceis com os quais me deparei durante a graduação e por iluminar meus passos durante toda a minha vida.

Aos meus pais, Vilda Gomes Braz e Vailson Braz, aos quais devo tudo que sou. Agradeço especialmente por todas as orações, zelo e empenho financeiro cedido para a minha formação.

Aos meus irmãos, Lucas Vinícius Gomes Braz e Jonathan Henrique Gomes Braz por me fazerem enxergar e valorizar as coisas mais importantes dessa vida. Em especial ao Lucas, por compreender minha ausência em parte de sua infância, por ser colo e por tornar meus dias mais leves e sorridentes.

Ao meu namorado, Marcus Vinícius Ferreira Barbosa, por acreditar nos meus sonhos e sonhá-los comigo e por toda compreensão na minha ausência em datas especiais durante todos esses anos.

Aos meus familiares, especialmente aos que me acompanharam de perto durante esse ciclo e dedicaram a mim apoio, seja emocional ou financeiro.

Às minhas amigas, em especial à Ana Beatriz, Eishyla e Mariana, pelo amparo durante essa etapa e por todos os momentos memoráveis que passamos e ainda passaremos juntas, e aos colegas de graduação que estiveram comigo nessa longa jornada.

Ao estimado professor Hugo Shisei Toma, por me orientar em projetos de iniciação científica com excelência e a quem devo grande parte do conhecimento adquirido e crescimento acadêmico dos últimos anos.

Aos prezados professores Bruna Resende Chaves, José Rafael Miranda e Miller Pereira Palhão, por me darem a honra de fazerem parte da banca examinadora de defesa do presente trabalho.

À minha querida professora Bárbara Azevedo Pereira Torres, por me orientar com tanta dedicação, compreensão e carinho nessa importante etapa de estágio curricular e escrita do trabalho de conclusão de curso.

À empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA do Grupo CRV e em especial à equipe do laboratório de análise, processamento e industrialização de sêmen, pela oportunidade de finalizar esse importante ciclo com aquisição de conhecimento técnico e, não menos importante, crescimento pessoal e a conquista de amizades que levarei para a vida. E à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (HV/FMVZ) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp Campus Botucatu, por conceder a oportunidade de estágio.

A todos os profissionais, empresas e instituições que me acolheram como estagiária, pela oportunidade que me foi dada de colocar em prática os conhecimentos adquiridos e pelo preparo para o mercado de trabalho.

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de cursar Medicina Veterinária com exímios professores e por todo o suporte e estrutura oferecidos para a formação de profissionais de excelência.

RESUMO

O presente relatório de estágio supervisionado é parte das exigências do curso de Medicina Veterinária para a obtenção do título de Bacharel pela Universidade Federal de Lavras, realizado durante o 10º período da graduação na disciplina obrigatória PRG107. A grande área de interesse do estágio foi a Reprodução Animal, no qual foi realizado o acompanhamento de atividades no Laboratório de Análise, Processamento e Industrialização de sêmen bovino da empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA e dos atendimentos realizados nos Ambulatórios de Reprodução de Grandes e Pequenos Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (HV/FMVZ) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp Campus Botucatu/SP. O estágio foi realizado de 03 de abril a 16 de junho de 2023, sob orientação da Profª. Dra. Bárbara Azevedo Pereira Torres. O relatório contém a descrição das atividades desenvolvidas em ambos os locais e, por último, foi realizada uma revisão de literatura sobre os principais aspectos relacionados ao exame andrológico de touros, com enfoque na avaliação de patologia espermática. Com a elaboração desse trabalho pode-se reiterar a importante contribuição do estágio e das atividades desenvolvidas para a aquisição de conhecimentos e habilidades para a conclusão do curso de Medicina Veterinária e futura inserção no mercado de trabalho.

Palavras-chave: UFLA. Medicina Veterinária. Andrologia. Morfologia espermática.

ABSTRACT

This supervised internship report is part of the requirements of the Veterinary Medicine course to obtain the title of Bachelor by the Federal University of Lavras, carried out during the 10th period of graduation in the mandatory discipline PRG107. The major area of interest of the internship was Animal Reproduction, in where activities were monitored at the Laboratory of Analysis, Processing and Industrialization of bovine semen of the company Central Bela Vista Pecuária LTDA and the services provided at the Large and Small Animal Reproduction Clinics of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootecnics (HV / FMVZ) of the Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp Campus Botucatu / SP. The internship was carried out from April 3 to June 16, 2023, under the guidance of Prof. Dr. Bárbara Azevedo Pereira Torres. The report contains the description of the activities developed in both places and, finally, a literature review was carried out on the main aspects related to the andrological examination of bulls, focusing on the evaluation of sperm pathology. With the elaboration of this work, the important contribution of the internship and the activities developed for the acquisition of knowledge and skills for the completion of the Veterinary Medicine course and future insertion in the labor market can be reiterated.

Keywords: UFLA. Veterinary Medicine. Andrology. Sperm morphology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fachada da Empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA, em que foi realizado parte do estágio supervisionado, entre os dias 03 de abril e 31 de maio de 2023. ...	17
Figura 2 – Imagem aérea da Empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA.	17
Figura 3 – Localização da Empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA, Botucatu/SP.	18
Figura 4 – Áreas da Central Bela Vista Pecuária LTDA	18
Figura 5 – Cápsula em que são enviados os tubos tipo falcon (A) e sistema de tubulação a vácuo visto de dentro do laboratório (B).....	20
Figura 6 – Bancada de recepção do sêmen no laboratório (A). Aparelhos em que são medidas as concentrações espermáticas, NucleoCounter® SP-100™ e AccuRead®, respectivamente da esquerda para a direita (B).	21
Figura 7 – Defeitos espermáticos maiores e menores considerados pela Central Bela Vista para avaliação da patologia espermática.	22
Figura 8 – Espermatozoides no Microscópio de Contraste Interferencial, objetiva de 100x, de uma amostra de sêmen bovino.....	22
Figura 9 – Bancada de diluição e análise de motilidade e vigor espermático (A) e diluentes comerciais utilizados para sêmen bovino no laboratório, OptiXcell® e Optidyl® (B).	23
Figura 10 – Sistema TOTVS Protheus, utilizado pela Central Bela Vista Pecuária.	24
Figura 11 – Tubos de ensaio contendo sêmen em banho maria.	24
Figura 12 – Interior da câmara fria do laboratório de sêmen da empresa Central Bela Vista.	25
Figura 13 – Máquinas de envase de sêmen automáticas utilizadas pelo laboratório.....	25
Figura 14 – Curva de congelamento de 4°C a -140°C, realizada em 10 minutos, em congelador de sêmen computadorizado.	26
Figura 15 – Mesa de congelamento contendo canecas com palhetas de sêmen e nitrogênio.	27
Figura 16 – Sala de análise de sêmen pós-descongelamento (A) e demonstração de preenchimento de lâmina de profundidade Leja® (B) para análise no sistema CASA IVOS II.....	28
Figura 17 – Imagem da página principal do Software CASA IVOS II.	29
Figura 18 – Consultórios de atendimento clínico reprodutivo de pequenos animais, FMVZ. Consultório 1 (A) e consultório 3 (B).	33
Figura 19 – Centro cirúrgico do setor de reprodução animal – FMVZ	34

Figura 20 – Sala de neonatologia intensiva.....	34
Figura 21 – Setor de reprodução de grandes animais, FMVZ.....	35
Figura 22 – Principais defeitos espermáticos encontrados em espermatozoides bovinos.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número absoluto (n) e frequência relativa (%) de animais acompanhados por espécie, no Departamento de Reprodução Animal/FMVZ - Unesp Campus Botucatu, no período de 01/06/2023 a 16/06/2023.....	37
Tabela 2 – Número absoluto (n) dos diagnósticos presuntivos/definitivos e de procedimentos de acordo com a espécie acometida, acompanhados no Departamento de Reprodução Animal/FMVZ - Unesp Campus Botucatu, no período de 01/06/2023 a 16/06/2023.....	37
Tabela 3 – Teste de libido.	44
Tabela 4 – Características desejáveis das amostras de sêmen pré-congelamento coletadas por vagina artificial em touro.	46
Tabela 5 – Características desejáveis para dose de sêmen bovino pós-congelamento.	46
Tabela 6 – Patologias espermáticas agrupadas em categorias.....	48
Tabela 7 – Defeitos espermáticos maiores pela classificação de Blom (1972).....	50
Tabela 8 – Defeitos espermáticos menores pela classificação de Blom (1972).....	52
Tabela 9 – Características desejáveis de patologia espermática nas amostras de sêmen pré-congelamento coletadas por vagina artificial em touro.	53
Tabela 10 – Características desejáveis de patologia espermática nas doses de sêmen bovino pós-congelamento.	53
Tabela 11 – Defeitos espermáticos e respectivas causas possíveis, em espermatozoide bovino.	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação de temperatura na cidade de Botucatu-SP no mês de Abril/2023.	16
Gráfico 2 – Variação de temperatura na cidade de Botucatu-SP no mês de Maio/2023.	16
Gráfico 3 – Produção de doses de sêmen durante o mês de abril de 2023 na Central Bela Vista Pecuária – Botucatu/SP.	30
Gráfico 4 – Produção de doses de sêmen durante o mês de maio de 2023 na Central Bela Vista Pecuária – Botucatu/SP.	30
Gráfico 5 – Número de touros presentes na Central Bela Vista, separados por categorias, durante o mês de abril de 2023.	31
Gráfico 6 – Número de touros presentes na Central Bela Vista, separados por categorias, durante o mês de maio de 2023.	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	ESTÁGIO REALIZADO NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE, PROCESSAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SÊMEN DA EMPRESA CENTRAL BELA VISTA PECUÁRIA LTDA	15
2.1	Descrição do local de estágio	15
2.2	Atividades desenvolvidas	19
2.2.1	Laboratório de análise e congelamento seminal	19
2.3	Dados sobre a produção de doses de sêmen bovino	29
3	ESTÁGIO REALIZADO NO AMBULATÓRIO DE REPRODUÇÃO ANIMAL E OBSTETRÍCIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” – UNESP CAMPUS BOTUCATU	32
3.1	Descrição do local do estágio	32
3.2	Atividades desenvolvidas	35
3.3	Casuística	37
4	REVISÃO SOBRE EXAME ANDROLÓGICO EM TOUROS	39
4.1	Introdução	39
4.2	Aspectos gerais do exame andrológico em bovinos	41
4.2.1	Exame clínico geral	42
4.2.2	Exame clínico do aparelho reprodutor	42
4.2.3	Avaliação comportamental	43
4.2.4	Coleta de sêmen e análise seminal	44
4.3	Avaliação da morfologia espermática	46
4.4	Classificação das patologias espermáticas	49
4.4.1	Defeitos espermáticos maiores e menores	49
4.4.2	Defeitos compensáveis e não compensáveis	53
4.4.3	Importância da avaliação da patologia espermática	54
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Na Universidade Federal de Lavras – UFLA, o curso de Medicina Veterinária contém a disciplina PRG107 em sua matriz curricular, denominada Estágio Supervisionado. Esta é ofertada com exclusividade durante o 10º período do curso, sendo obrigatória a conclusão de todas as demais disciplinas anteriormente. Em sua ementa consta o cumprimento de estágio curricular realizado em instituição pública ou privada em qualquer uma das áreas em que é permitido a atuação do médico veterinário, sendo esta de livre escolha do discente, sob supervisão de profissionais formados atuantes na mesma área, além de ser orientado obrigatoriamente por um(a) professor(a) da UFLA.

Na ementa da disciplina PRG-107 o conteúdo programático conta com 408 horas de atividades práticas e 68 horas de atividades teóricas, incluindo o acompanhamento das atividades do local de estágio, anotações diárias e a escrita do relatório final, sob a forma de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), que posteriormente é apresentado para banca avaliadora para obtenção do título de bacharel em medicina veterinária.

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades realizadas na disciplina Estágio Supervisionado na área de Reprodução Animal, cumpridas em dois locais distintos: no laboratório de Análise, Processamento e Industrialização de Sêmen da empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA – Botucatu/SP e Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp Campus Botucatu/SP.

A Central Bela Vista Pecuária LTDA – Botucatu/SP foi o primeiro local em que ocorreu a vivência do estágio, o qual foi realizado entre os meses de abril e maio (totalizando 320 horas), sob supervisão do responsável técnico MV Rafael Rocha de Paula, supervisor do laboratório. Parte do estágio supervisionado executado na Unesp Campus Botucatu/SP foi na área de Fisiopatologia da Reprodução e Obstetrícia, sub-área Ambulatórios de Atendimento de Grandes e Pequenos Animais, durante o mês de junho (totalizando 88 horas), sob supervisão da Prof^ª. Dra. Maricy Apparicio Ferreira. A Prof^ª. Dra. Bárbara Azevedo Pereira Torres foi a professora orientadora em ambos os estágios.

Os locais de estágio foram escolhidos baseando-se na ampla infraestrutura, qualidade dos profissionais, equipamentos e técnicas avançadas, que possibilitariam um grande aprendizado, com a aquisição de conhecimento teórico e prático nas áreas de laboratório, clínica e cirurgia, no que tange à reprodução animal.

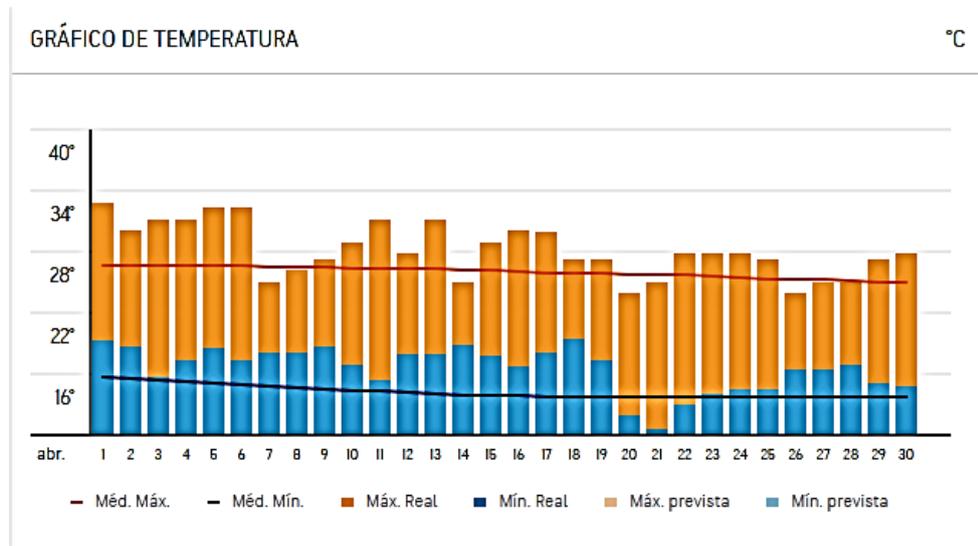
Objetiva-se com esse trabalho descrever os locais de estágio supervisionado e as atividades realizadas, além de trazer uma revisão de literatura sobre um assunto que foi acompanhado durante esse período. Para isso, estruturou-se esse trabalho em dois tópicos iniciais, divididos de acordo com os locais acompanhados, os quais descrevem sobre o local, as atividades desenvolvidas, o funcionamento, e a casuística acompanhada nos estágios, além de um tópico final, o qual aborda uma revisão de literatura sobre os principais aspectos relacionados ao exame andrológico de touros com enfoque na avaliação de patologia espermática. Selecionou-se esse tema para revisão pela grande relevância para o constante melhoramento dos rebanhos bovinos brasileiros, ratificando a importância da execução de cada uma das etapas do exame andrológico e, principalmente, da avaliação da patologia espermática para a precisão da fertilidade do sêmen de touros.

2 ESTÁGIO REALIZADO NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE, PROCESSAMENTO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SÊMEN DA EMPRESA CENTRAL BELA VISTA PECUÁRIA LTDA

2.1 Descrição do local de estágio

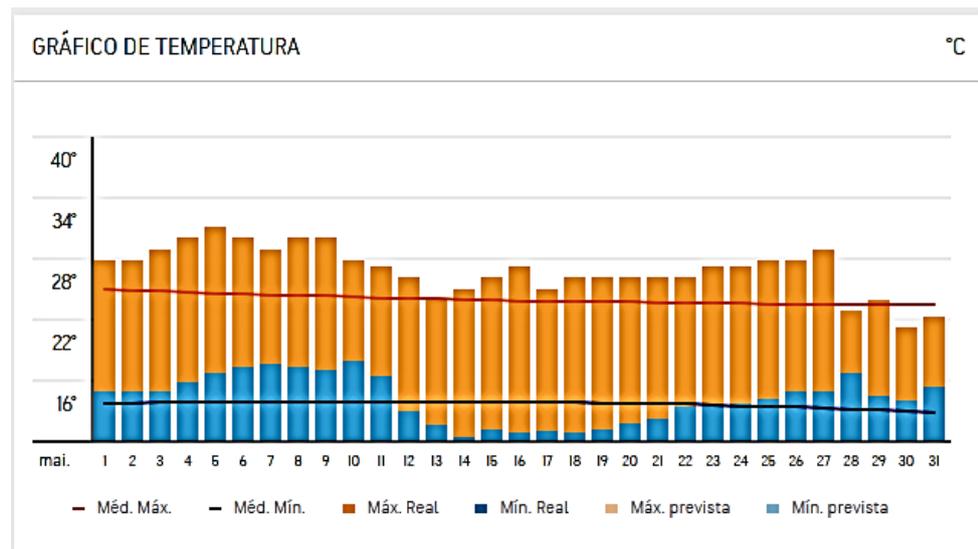
A Central Bela Vista Pecuária (FIGURA 1) é uma empresa de coleta e processamento de sêmen com foco na qualidade e na maximização da produção de sêmen bovino, a qual faz parte do Grupo CRV desde 2011, possuindo uma infraestrutura capaz de abrigar aproximadamente mil animais. A propriedade de 130 hectares (FIGURA 2) encontra-se estrategicamente localizada na rodovia Gastão Dal Farra, km 5, na cidade de Botucatu/SP (FIGURA 3), com altitude elevada, próxima de 1.000 metros acima do nível do mar, com clima subtropical úmido e temperatura média de 22°C (PREFEITURA DE BOTUCATU, 2023). , ideal para a manutenção de reprodutores bovinos de diferentes raças. Nos Gráficos a seguir (GRÁFICOS 1 e 2) observa-se a variação de temperatura durante os meses de realização do estágio.

Gráfico 1 – Variação de temperatura na cidade de Botucatu-SP no mês de Abril/2023.



Fonte: AccuWeather (2023).

Gráfico 2 – Variação de temperatura na cidade de Botucatu-SP no mês de Maio/2023.



Fonte: AccuWeather (2023).

A Central em questão é uma empresa independente em que proprietários externos individuais e empresas privadas contratam os serviços, mantendo seus animais para manejo adequado de alimentação e sanidade, coleta e processamento de sêmen. As principais contratantes são as empresas Select Sires, CRV Lagoa, Alta, Genex, Araucária, CFM, Mafra e Forcegen. De maneira geral, após todo o processo de coleta, análise, processamento e industrialização do sêmen dentro da central, as doses de sêmen de cada touro são comercializadas pelas empresas e/ou proprietários individuais.

Figura 1 – Fachada da Empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA, em que foi realizado parte do estágio supervisionado, entre os dias 03 de abril e 31 de maio de 2023.



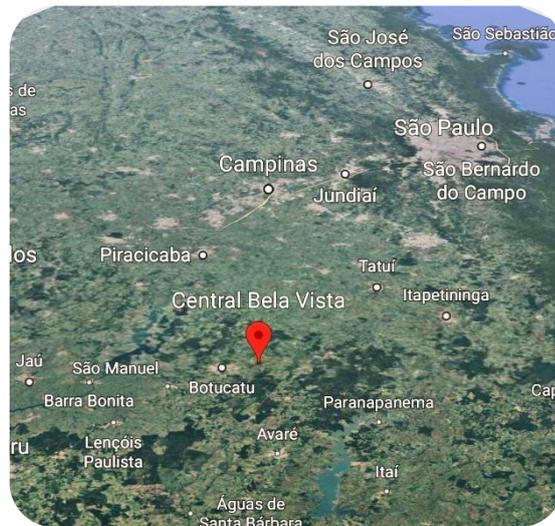
Fonte: Do autor (2023).

Figura 2 – Imagem aérea da Empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA.



Fonte: Central Bela Vista Pecuária LTDA (2023).

Figura 3 – Localização da Empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA, Botucatu/SP.



Fonte: Google Earth Pro (2023).

A central é composta por área de quarentena, destinada aos animais que chegam na central para serem coletados, enfermaria, alojamento dos reprodutores, duas áreas de coleta de sêmen, banco de sêmen, centro de treinamento de touros e laboratório de análise, processamento e industrialização de sêmen. As atividades desenvolvidas por este último setor foram efetivamente acompanhadas durante os dois meses iniciais do estágio supervisionado. Além dessas áreas, a central conta com uma área de recepção, administração, refeitório, salas de reuniões, lavanderia, banheiros, sala de tecnologia da informação (TI), casa de funcionários, área de descanso, áreas de silos e maquinários e área de isolamento sanitário (FIGURA 4).

Figura 4 – Áreas da Central Bela Vista Pecuária LTDA



Fonte: Central Bela Vista Pecuária LTDA (2023).

2.2 Atividades desenvolvidas

As atividades desenvolvidas diariamente no laboratório de análise, processamento e industrialização de sêmen, consistem, de maneira geral, na recepção dos tubos contendo sêmen dos bovinos recém-coletados, centrifugação do ejaculado, análise da concentração e diluição seminal, análise morfológica, preparo das palhetas, envase e congelamento do sêmen. Posteriormente é realizada a análise do sêmen pós-congelamento no sistema CASA (*Computer Assisted Sperm Analysis*).

Além disso, foram acompanhados exames andrológicos de 36 touros durante dois dias do estágio, solicitados ao médico veterinário gerente de qualidade do laboratório de sêmen da Central Bela Vista. Os exames foram realizados para atestar a qualidade espermática e potencial reprodutivo dos animais recém-chegados ao Centro Tecnológico da Central, além de servir de parâmetro para as avaliações futuras. As análises feitas foram compostas por identificação do animal, exame clínico reprodutivo, análise espermática macro e microscópica e, por fim, todos os dados eram anotados nos laudos dos animais e lançados em planilhas de controle de qualidade.

Para entrada de touros na Central de coleta é necessário que estes passem um período de 30 a 60 dias na quarentena, onde são realizados exames de brucelose, leptospirose, diarreia viral bovina e lavado prepucial, além de serem realizadas vacinação e vermifugação e a adaptação dos animais ao manejo de coleta de sêmen.

2.2.1 Laboratório de análise e congelamento seminal

Previamente à análise do sêmen no laboratório é realizada a coleta do ejaculado, esta é realizada duas vezes por semana com intervalo de dois dias, em saltos únicos ou duplos de cada touro. Para que seja realizada a coleta, é feita previamente a higienização do prepúcio com detergente e a pesagem dos touros. O método padrão para coleta na Central Bela Vista é a vagina artificial, entretanto, nos casos em que os touros não conseguem realizar montas, a coleta pode ser realizada em estação utilizando-se a eletroejaculação.

O sêmen chega ao laboratório dentro de uma cápsula que comporta quatro tubos tipo Falcon de 14 ml contendo o ejaculado, através de um sistema de tubulação a vácuo em cerca de 20 segundos (FIGURAS 5 A e B). Este sistema de tubulação a vácuo reduz o tempo entre a coleta e a manipulação do sêmen, mantendo melhor qualidade espermática, principalmente no

que se refere à manutenção da temperatura ideal. Ao receber a cápsula com os tubos no laboratório, estes são imediatamente higienizados com álcool e depositados em banho seco para manutenção da temperatura de 36°C.

Figura 5 – Cápsula em que são enviados os tubos tipo falcon (A) e sistema de tubulação a vácuo visto de dentro do laboratório (B).



Fonte: Do autor (2023).

Os tubos tipo falcon são identificados com nome, raça e código do touro, além de conter a numeração referente ao funcionário responsável pela coleta e o número do salto realizado pelo animal. As etiquetas são diferenciadas por cores, sendo que as brancas referem-se aos touros que foram aprovados nas análises anteriores e, por isso, podem ser inicialmente processados normalmente e realizada a adição de antibiótico ao ejaculado, composto por tilosina, gentamicina sob a forma de sulfato, cloridrato de lincomicina e penicilina, para evitar o crescimento de microrganismos que possam interferir na fertilidade do sêmen. Ao passo que as etiquetas amarelas são referentes aos touros que não tiveram o sêmen aprovado nas avaliações anteriores, podendo ser em relação à análise de motilidade e vigor ou à análise da morfologia espermática. Nesses casos os ejaculados devem passar previamente ao processamento inicial por uma análise mais criteriosa feita pelo médico veterinário responsável e, caso não sejam aprovados novamente, são descartados, evitando que passem pelo envase e congelamento, garantindo a qualidade das doses comercializadas. Os touros com amostras de sêmen reprovadas por duas semanas seguidas passam por um novo exame andrológico a fim de investigar as possíveis causas da queda de qualidade espermática.

Os ejaculados aprovados para processamento são direcionados à bancada de recepção (FIGURA 6A) e são diluídos na proporção 1:1 com diluente à base de lipossomos sintetizados (OptiXcell® - IMV Technologies). Posteriormente, amostras do sêmen são fixadas em solução

formol-salina em microtubos do tipo eppendorf[®], devidamente identificados com nomes e saltos dos touros, para análise de patologias espermáticas a qual será realizada pelo médico veterinário responsável.

Os animais das raças Angus, Brangus e Nelore têm as concentrações espermáticas analisadas no fotômetro portátil AccuRead[®], realizadas por meio de amostras em cubetas específicas com pipetagem reversa em micropipeta volumétrica automática com 250 µl, São avaliadas duas amostras e a média entre elas é adicionada ao sistema TOTVS Protheus. Outras raças como Girolando, Holandês, Tabapuã, Guzerá, Senepol e Jersey, as quais exigem uma maior precisão de análise, têm as concentrações espermáticas realizadas no NucleoCounter[®] SP-100[™], um contador automático de espermatozoides que melhora a acurácia das concentrações (FIGURA 6B). Todos os tubos tipo falcon contendo sêmen são homogeneizados no agitador para tubos Vortex antes de analisadas as concentrações, para obtenção de uma amostra mais verídica.

Figura 6 – Bancada de recepção do sêmen no laboratório (A). Aparelhos em que são medidas as concentrações espermáticas, NucleoCounter[®] SP-100[™] e AccuRead[®], respectivamente da esquerda para a direita (B).



Fonte: Do autor (2023).

Na etapa seguinte ocorre a análise espermática em microscópio óptico de contraste de fase na objetiva de 40x, na qual é determinada a motilidade e o vigor espermático pré-congelamento. A motilidade é medida pela quantidade de espermatozoides móveis (em porcentagem), com movimentos progressivos e retilíneos, já o vigor diz respeito à velocidade com que os espermatozoides se movimentam na amostra, variando de 0 a 5. Após obtenção dos resultados, somente ejaculados que obtiverem valores mínimos de 60% de motilidade e vigor 3 serão aprovados.

A análise de patologia espermática é realizada exclusivamente por um médico veterinário em um Microscópio de Contraste Interferencial (DIC) na objetiva de 100x. Esta análise segue o protocolo do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA), classificando os defeitos espermáticos em maiores e menores. Para aprovação do ejaculado, este não deve ultrapassar 30% de patologias espermáticas totais e 10% e 20% de defeitos maiores e menores, respectivamente. Nas figuras a seguir, pode-se observar os defeitos espermáticos considerados pelo laboratório da Central para avaliação da qualidade espermática (FIGURA 9) e imagem de espermatozoides de uma das amostras do laboratório (FIGURA 10).

Figura 7 – Defeitos espermáticos maiores e menores considerados pela Central Bela Vista para avaliação da patologia espermática.

Monitor de Produção - PRODUÇÃO								
Dados Coleta	Exame Físico	Patologia Antes Congelar	Controle Qualidade	Resultados Exames Finais	Estrada Estoque	Localização	Cgsa	
Patolo Simpl	Acrossoma	3,0	Gt.Prot.Prox	2,0	Cab.Subdesen	0,0	Cauda Enr.Cb	0,0
Cab.Isolada	Cab.Est.Base	3,0	Cab.Piriform	2,0	Cab.Fq.Anorm	0,0	FormasDuplas	0,0
Cab.Contor.A	Pouch Format	1,0	Def.Mem.Plas	0,0	Cab.Ulcerada	1,0	Outros	0,0
Formas Terat	Pat.Peca Int	3,0	Cau.For.DoIE	2,0	Cau.Do/GotaD	0,0	Cab.Delgada	0,0
Cab.GiCuLaPa	Cab.Isola.No	0,0	AbaRetro/Ob	3,0	Cau.Dob/Enr.	1,0	Gt.Prot.Dist	0,0
Tot.Def.Maior	Tot.Def.Menor	4,0	Tot.Anormal	24,0	Resultado	LIB - Liberado	Normais	76,0

Fonte: Central Bela Vista Pecuária LTDA (2023).

Figura 8 – Espermatozoides no Microscópio de Contraste Interferencial, objetiva de 100x, de uma amostra de sêmen bovino.



Fonte: Do autor (2023).

As amostras devidamente aprovadas, de acordo com os testes descritos, são diluídas no diluente de escolha em tubo de ensaio. Nessa etapa, pode-se utilizar dois tipos de diluente: o OptiXcell® (IMV Technologies), à base de lipossomos sintetizados, sem proteína animal, ou o Optidyl® (IMV Technologies), que é à base de proteína de gema de ovo (FIGURAS 7 A e B), os quais são adicionados de acordo com a concentração espermática da amostra e da concentração final pretendida. Para determinar o fator de diluição, os dados relacionados à raça do touro, à avaliação do ejaculado e à concentração final da amostra são adicionados ao sistema TOTVS Protheus (FIGURA 8), o qual faz o cálculo automaticamente da quantidade de diluente que deve ser adicionada à amostra de sêmen, para que no fim do processo esteja presente a quantidade adequada de espermatozoides por palheta, que fica entre 22 milhões de espermatozoides/ml e 28 milhões de espermatozoides/ml, dependendo da raça do touro e das exigências dos proprietários em contrato.

Figura 9 – Bancada de diluição e análise de motilidade e vigor espermático (A) e diluentes comerciais utilizados para sêmen bovino no laboratório, OptiXcell® e Optidyl® (B).



Fonte: Do autor (2023).

Figura 10 – Sistema TOTVS Protheus, utilizado pela Central Bela Vista Pecuária.

Monitor de Produção - PRODUÇÃO

Dados Coleta	Exame Físico	Patologia Antes Congelar	Controle Qualidade	Resultados Exames Finais	Entrada Estoque	Localização	Casa
Peso Volume 5,1554	Volume 4,98	Turbiho <input type="checkbox"/>	Concentrac.1 929	Concentrac.2 929	Conc.p/Dose 25	Coeff.Embal 23,0	
Concentracao 929	Motilidade 70	Vigor 4	Vol. Ad. 33C 0,00	Vol. Ad. 4C 0,00	Volume Total 43	N.Doses Prev 185	Pre-Diluição 0,00
Vol. Ad. 33C 0,00	Vol. Ad. 4C 0,00	Volume Total 43	Vol. Diluente 0	Partida Ditu //	Dt.Descongel //	Mot.Ex.Físic <input type="text"/>	
Vol. Diluente 0	Partida Ditu //	Dt.Descongel //	Mot.NSC <input type="text"/>	Obs.do NSC <input type="text"/>	Sujeira Apro <input type="text"/>		

Fonte: Central Bela Vista Pecuária LTDA (2023).

Após processamento, as amostras são mantidas em banho maria à temperatura de 36°C (FIGURA 9) antes de iniciar a curva de resfriamento e congelamento, evitando que ocorra choque térmico durante o deslocamento das amostras entre a bancada de diluição e a câmara fria.

Figura 11 – Tubos de ensaio contendo sêmen em banho maria.



Fonte: Gonçalves (2022).

A etapa de resfriamento das amostras ocorre dentro da câmara fria à 4°C (FIGURA 12). A curva de resfriamento inicial tem duração de 4 horas e consiste em resfriar a amostra de 36°C a 4°C, antes que seja iniciada a etapa de envase, a qual também ocorre na câmara fria.

Figura 12 – Interior da câmara fria do laboratório de sêmen da empresa Central Bela Vista.



Fonte: Do autor (2023).

O envase é realizado nas envasadoras de sêmen automáticas de última geração ISevo[®] e IMV[®] (FIGURAS 13 A, B e C), as quais recebem palhetas de 0,25 ml e 0,50 ml, reduzindo significativamente o desperdício de sêmen durante o envase das palhetas, quando comparado em relação ao envase manual, além de otimizar o tempo de serviço e aumentar a produção diária de palhetas.

Figura 13 – Máquinas de envase de sêmen automáticas utilizadas pelo laboratório.



Fonte: Do autor (2023).

Nas imagens anteriores (FIGURAS 13 A, B e C) pode-se observar o envase de palhetas amarelas e verdes. Essas cores foram adotadas pelo laboratório da empresa para diferenciar a produção de sêmen de touros com aptidão para leite dos touros com aptidão para corte, respectivamente, além de funcionar como um diferencial da Central Bela Vista no dia a dia do campo.

Após o envase, as palhetas devem permanecer em rampas de congelamento na câmara fria por no mínimo 4 horas, sob temperatura controlada (4°C), até que as palhetas sejam submetidas ao processo de congelamento propriamente dito. Entretanto, na Central Bela Vista é realizado o processo de *overnight*, em que o congelamento das palhetas de sêmen é realizado apenas no dia seguinte, ocorrendo em média 18 horas após o envase. Esse protocolo foi instituído uma vez que observou-se, após testes internos, que a manutenção da qualidade espermática (motilidade e vigor) pós-descongelação apresenta-se melhor quanto maior for o tempo de resfriamento do sêmen.

O congelamento das palhetas ocorre em um congelador de sêmen computadorizado, no qual as rampas contendo as palhetas de sêmen são empilhadas e passam pela curva de congelamento de duração de 10 minutos, a qual reduz a temperatura do sêmen de 4°C a -140°C negativos (FIGURA 14). Após esse tempo, as palhetas são depositadas em canecas vazias colocadas sobre uma bancada coberta por nitrogênio líquido à temperatura de 196°C negativos (FIGURA 15). Dessa forma, as palhetas entram inicialmente em contato com o vapor do nitrogênio e, posteriormente, com a submersão das canecas no nitrogênio líquido, são completamente congeladas. Ressalta-se que cada caneca refere-se apenas a um salto de um único touro.

Figura 14 – Curva de congelamento de 4°C a -140°C, realizada em 10 minutos, em congelador de sêmen computadorizado.



Fonte: Do autor (2023).

Figura 15 – Mesa de congelamento contendo canecas com palhetas de sêmen e nitrogênio.



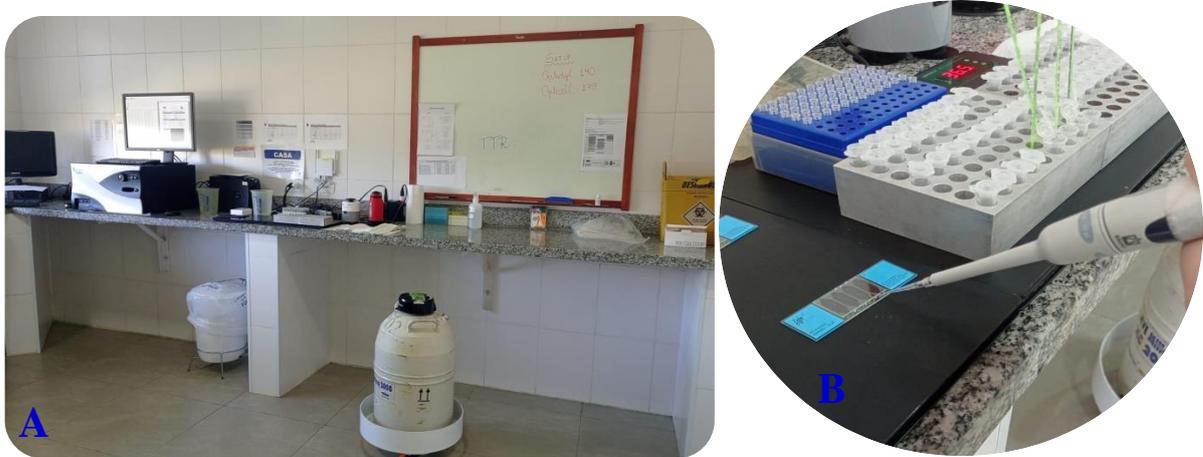
Fonte: Do autor (2023).

Após o congelamento completo, as palhetas são colocadas em botijões de nitrogênio líquido a 196°C negativos, nos quais ficarão até que sejam distribuídas aos clientes pelo Banco de Distribuição de Sêmen da empresa. Entretanto, antes que as palhetas sejam enviadas ao banco de distribuição, estas devem passar pela última análise no laboratório (FIGURA 16A), feita no sistema CASA IVOS II (*Computer Assisted Sperm Analysis*), que consiste em um software utilizado para análise precisa da movimentação de cada célula espermática pós-congelamento, garantindo a viabilidade celular e a qualidade do produto antes que chegue ao campo para uso.

O sistema CASA analisa motilidade e vigor das células espermáticas de cada partida de palhetas congeladas e, diferente da análise pré-congelamento em que a motilidade mínima para liberação é de 60%, no pós-descongelamento a motilidade mínima aceita é de 40% das células e vigor igual ou superior a 3.

Para análise pós-descongelamento, amostra de cada partida de sêmen é movida dos botijões de nitrogênio de armazenamento para o botijão da sala do CASA. Para descongelamento, as palhetas são colocadas em grupos de 4 no descongelador de sêmen portátil, no qual permanecem por 30 segundos. Após secagem das palhetas, o sêmen é depositado em eppendorf[®] contendo diluente OptiXcell[®] presente em mesa aquecedora, as amostras são homogeneizadas no agitador para tubos Vortex e inseridas em lâmina de profundidade fixa Leja[®] para análise (FIGURA 16B).

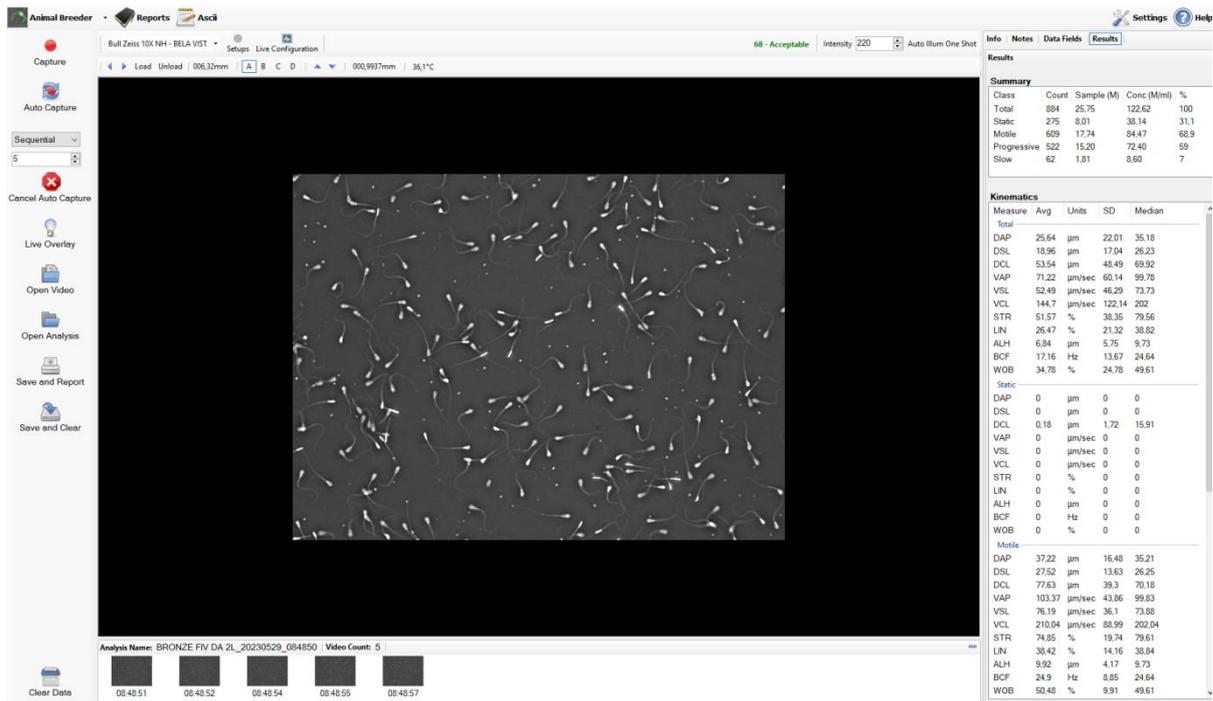
Figura 16 – Sala de análise de sêmen pós-descongelamento (A) e demonstração de preenchimento de lâmina de profundidade Leja® (B) para análise no sistema CASA IVOS II.



Fonte: Do autor (2023).

Para realização da análise, o sistema captura 5 áreas da lâmina em formato de vídeo e, por meio da média calculada entre estas áreas, é determinada a motilidade dos espermatozoides e outras diversas informações, como a porcentagem de espermatozoides viáveis presentes na palheta, visto que o sistema é capaz de identificar a movimentação de cada célula espermática, diferenciando movimentos progressivos de movimentos circulares, por exemplo. O total de espermatozoides viáveis por palheta deve ser maior que 7 milhões para que seja possível fazer a liberação das partidas para distribuição aos clientes pelo banco de sêmen. Com a obtenção desses dados, este software permite a elaboração de laudos referentes à qualidade do sêmen, contendo todas as informações do touro, incluindo as imagens capturadas (FIGURA 17).

Figura 17 – Imagem da página principal do Software CASA IVOS II.



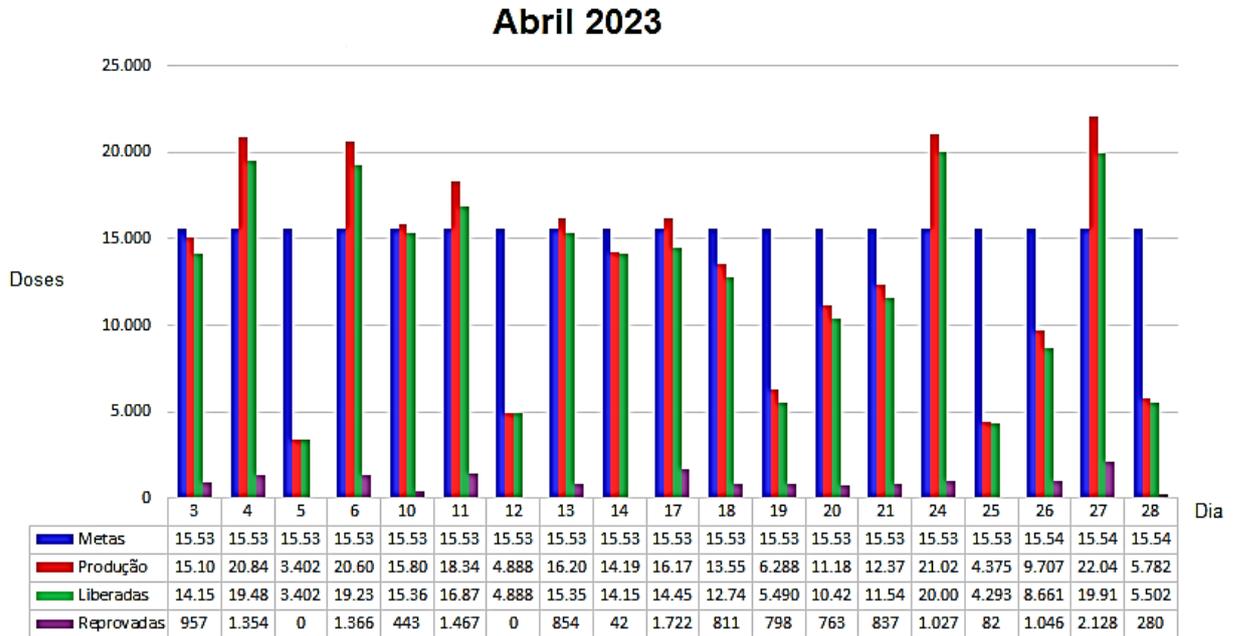
Fonte: Imagem cedida pela empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA (2023).

Além de todas as áreas e atividades descritas acima, o laboratório também conta com um estoque para armazenamento de material de uso diário, como diluentes, lâminas e microtubos do tipo eppendorf®, e uma sala exclusiva para esterilização em que todos os materiais reutilizáveis, como vidraria, tampas e ponteiros, por lavagem em água ultrapura milli-Q®, são embalados e autoclavados por cerca de 30 minutos, e colocados em estufa para secarem e serem reutilizados.

2.3 Dados sobre a produção de doses de sêmen bovino

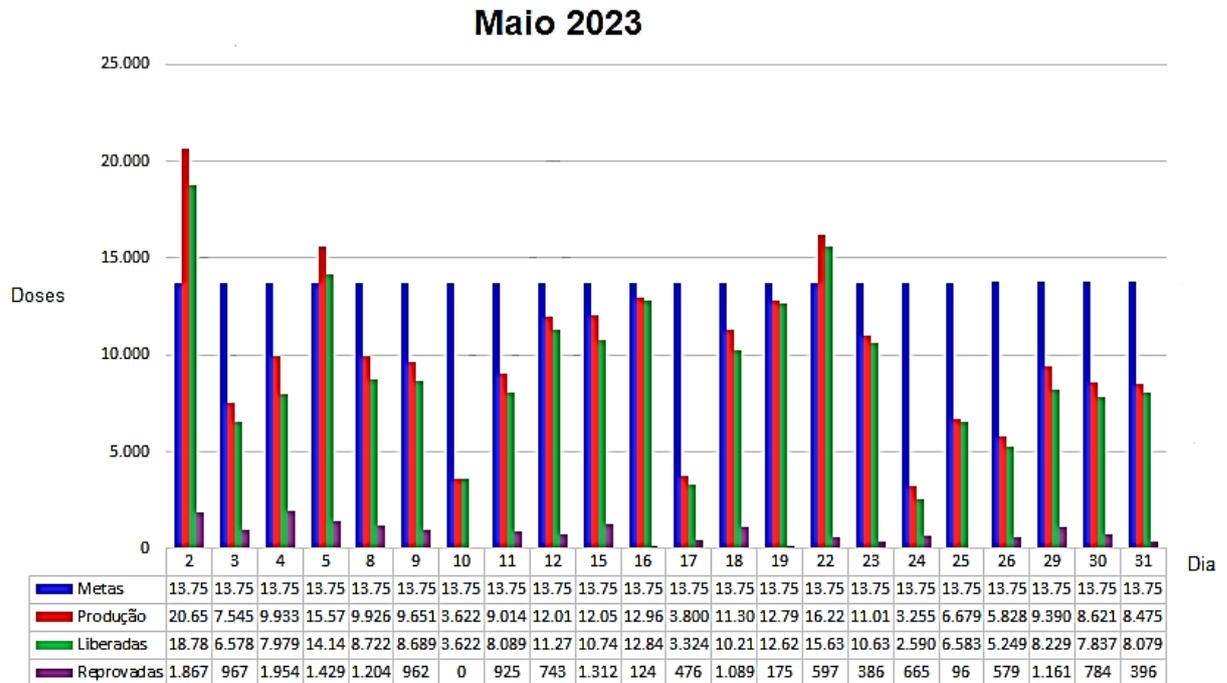
Durante o período de estágio na Central Bela Vista, a produção total de doses de sêmen que foram liberadas para comercialização foi de 457.757 doses, sendo que destas 438.400 foram de sêmen convencional e 19.357 foram de sêmen sexado. Os gráficos a seguir apresentam informações sobre a produção de doses, contemplando a meta de cada mês definida no ano anterior, a produção real, o número de doses liberadas e reprovadas no mês de abril (GRÁFICO 1) e maio (GRÁFICO 2).

Gráfico 3 – Produção de doses de sêmen durante o mês de abril de 2023 na Central Bela Vista Pecuária – Botucatu/SP.



Fonte: Dados cedidos pela empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA (2023).

Gráfico 4 – Produção de doses de sêmen durante o mês de maio de 2023 na Central Bela Vista Pecuária – Botucatu/SP.

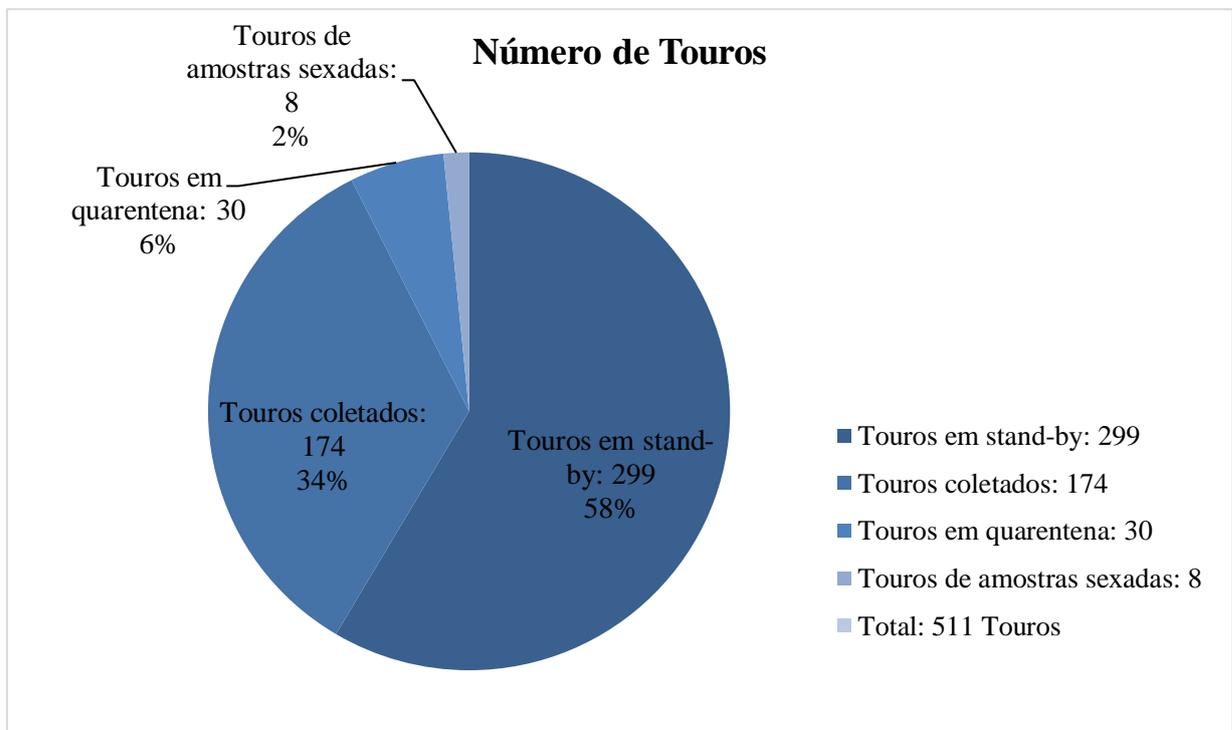


Fonte: Dados cedidos pela empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA (2023).

A produção média diária em abril foi de 13.254 doses e em maio foi de 10.013, sendo que 96% dos touros que estavam no planejamento de ambos os meses foram coletados. De toda a produção, foi aprovada e liberada uma média de 12.415 doses/dia em abril e 9.201 doses/dia em maio, proporcionalmente foram liberadas mais de 90% das doses analisadas nos dois meses. Ao analisar os gráficos de produção de doses de sêmen, pode-se observar que as metas diárias foram atingidas em 42% dos dias de abril e em apenas 13,6% dos dias de maio, essa queda de produção se deve à época do ano, em que ocorre uma queda da demanda de sêmen no campo, voltando a aumentar apenas em agosto, antecedendo a estação de monta. Constata-se também a baixa taxa de reprova das amostras de ejaculado em ambos os meses, evidenciando a saúde reprodutiva dos touros da Central, na qual o exame andrológico faz parte da rotina da empresa.

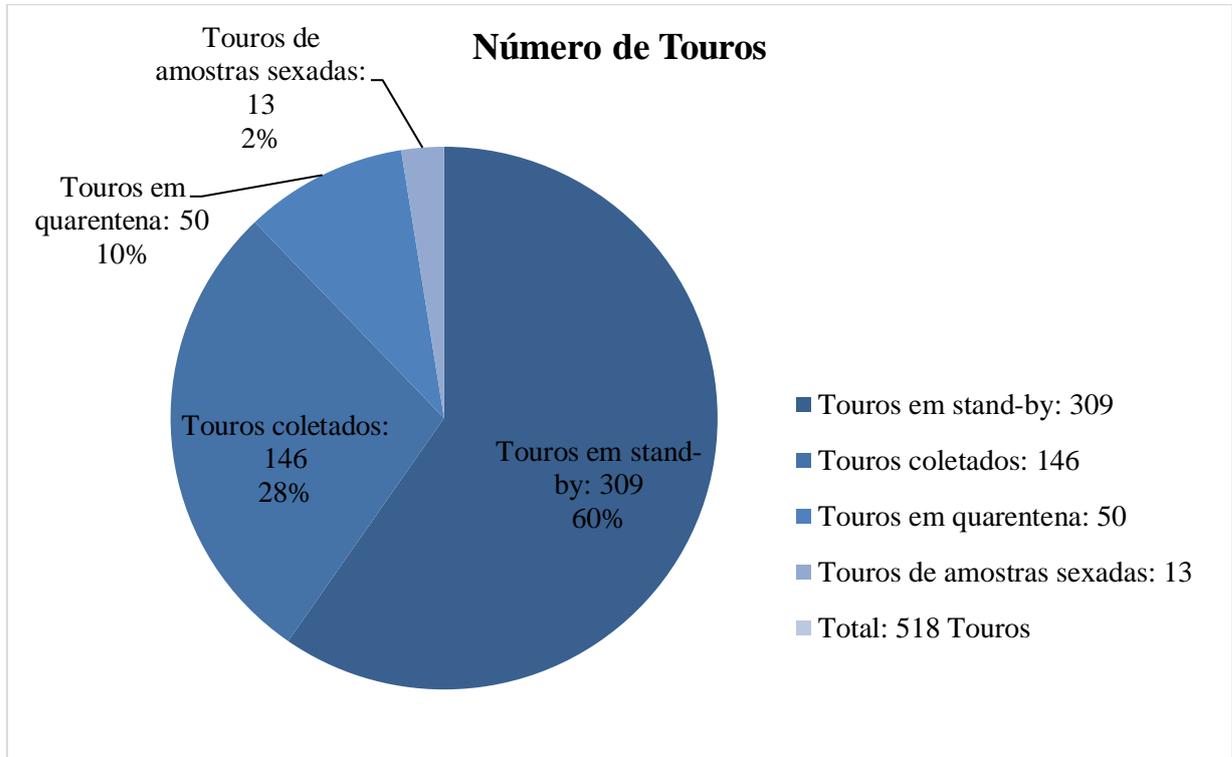
Os gráficos a seguir mostram a quantidade de touros presentes na central nos meses de abril (GRÁFICO 3) e maio (GRÁFICO 4), separados por categorias.

Gráfico 5 – Número de touros presentes na Central Bela Vista, separados por categorias, durante o mês de abril de 2023.



Fonte: Dados cedidos pela empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA.

Gráfico 6 – Número de touros presentes na Central Bela Vista, separados por categorias, durante o mês de maio de 2023.



Fonte: Dados cedidos pela empresa Central Bela Vista Pecuária LTDA.

Os dados presentes nos gráficos 3 e 4 corroboram a queda de produção do mês de abril para o mês de maio/2023, pois houve uma diminuição de 16% do número de touros coletados, além de ter aumentado a quantidade de animais que se encontram em *stand-by*. Os touros colocados em *stand-by* são aqueles que não estão sendo coletados por motivos diversos, como doenças, rescisão contratual ou por solicitação do contratante. Já os touros em quarentena são aqueles que chegaram recentemente na propriedade, os quais passam por inspeção de saúde e por uma série de exames para descartar patologias infecciosas e reprodutivas antes que inicie as coletas de sêmen, permanecendo em quarentena de 30 a 60 dias.

3 ESTÁGIO REALIZADO NO AMBULATÓRIO DE REPRODUÇÃO ANIMAL E OBSTETRÍCIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” – UNESP CAMPUS BOTUCATU

3.1 Descrição do local do estágio

O estágio supervisionado foi realizado no Ambulatório de Reprodução Animal e Obstetrícia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp Campus Botucatu, localizado na rua Prof. Dr. Walter Maurício Correa, s/n. Os ambulatórios de reprodução de grandes e de pequenos animais iniciam os atendimentos às 8 horas da manhã e finalizam às 19 horas. Porém, apenas os animais que já se encontram dentro da FMVZ são atendidos após as 17 horas, seja no ambulatório ou nos demais setores. Aos finais de semana ocorrem apenas atendimentos emergenciais, de 8 às 19 horas. Casos em que o atendimento precisa se estender após as 19 horas são encaminhados para clínicas particulares da cidade.

A equipe do setor de reprodução animal é composta por 6 médicos veterinários residentes, pós-graduandos e docentes, além de um técnico administrativo, uma auxiliar de serviços gerais e dois ajudantes no manejo do setor de grandes animais. A estrutura deste setor é composta por 3 consultórios de atendimento clínico de pequenos animais (FIGURA 18 A e B), um centro cirúrgico de pequenos animais (FIGURA 19) e uma sala para cuidados intensivos aos neonatos (FIGURA 20), além de área com troncos e manequins para manejo de grandes animais e coleta de sêmen de reprodutores (FIGURA 21 A, B e C). Além disso, conta com secretaria, salas de docentes, sala de reuniões, sala dos residentes, copa e banheiros femininos e masculinos.

Cada consultório de atendimento de pequenos animais contém uma ou duas mesas inox, pia, frascos contendo soluções de clorexidina, álcool, água oxigenada, iodopovidona, gel condutor para ultrassom, além de almofadas de posicionamento para imobilização, caixa para descarte de materiais perfurocortantes, lixeiras para descarte de resíduos infectantes e não infectantes, mesa contendo computador com acesso ao sistema interno da FMVZ, além de armário onde ficam os materiais de uso diário, como seringas, agulhas, gazes, lâminas para microscopia, tubos e microtubos de coleta de sangue a vácuo.

O setor conta também com um laboratório de biotecnologia da reprodução, no qual são realizados os experimentos de pós-graduação com sêmen de garanhões e touros pertencentes ao setor.

Figura 18 – Consultórios de atendimento clínico reprodutivo de pequenos animais, FMVZ. Consultório 1 (A) e consultório 3 (B).



Fonte: Do autor (2023).

Figura 19 – Centro cirúrgico do setor de reprodução animal – FMVZ



Fonte: Do autor (2023).

Figura 20 – Sala de neonatologia intensiva



Fonte: Do autor (2023).

Figura 21 – Setor de reprodução de grandes animais, FMVZ.



Fonte: Do autor (2023).

3.2 Atividades desenvolvidas

O estágio foi realizado no período de 01 de junho de 2023 a 16 de junho de 2023, durante dias úteis, das 8 às 18 horas, sendo exigida a presença em pelo menos dois dias de fim de semana no período de um mês. As atividades eram divididas entre os estagiários de forma que cada um permanecesse em um setor por semana acompanhando os residentes responsáveis por cada serviço, sendo que os três setores de revezamento consistiam nos ambulatórios de grandes e pequenos animais e área cirúrgica de pequenos animais. Como a demanda do setor nesta época do ano era baixa, principalmente no que se refere a grandes animais, os estagiários podiam transitar pelos setores com a permissão do residente responsável, quando finalizadas as atividades do setor de origem da semana.

Ao início do estágio são passadas orientações aos estagiários, as quais se referem à manutenção da limpeza e organização dos ambulatórios anteriormente à chegada de cada

paciente para consulta, às vestimentas adequadas a cada serviço, jaleco ou pijama cirúrgico, e à proibição do fornecimento de informações clínicas ou prognósticos aos tutores. Os estagiários também eram orientados a não realizar interrupções ou questionamentos aos residentes, docentes e pós-graduandos durante as consultas e a fazerem revezamento dos horários de almoço quando necessário. Além disso, fotografias e vídeos só eram permitidos sob autorização do docente responsável pelo caso e os créditos devendo ser dados ao DRARV/FMVZ/Unesp-Botucatu, sendo vedadas publicações de relatos de casos atendidos pelo departamento de reprodução animal sem prévia autorização do docente responsável.

Os ambulatórios de reprodução animal e obstetrícia da FMVZ/Unesp-Botucatu prestam atendimento clínico reprodutivo a fêmeas e machos de animais domésticos, em sua maioria como consultas agendadas. Ao iniciar a consulta, o primeiro passo seguido pelas residentes é a identificação do paciente e a realização de uma criteriosa anamnese, incluindo motivo da consulta, histórico, sintomas observados pelo proprietário e comportamento do animal. Essas informações são inseridas diretamente no sistema interno utilizado pela FMVZ e cada paciente recebe um número de registro pelo qual os demais setores da FMVZ poderão ter acesso às informações do paciente quando necessário, integrando os exames realizados nos diversos setores e facilitando a conclusão do caso.

Após a anamnese, é realizado o exame físico do animal, em que é feita a inspeção de pele, olhos, orelhas e nariz, além de avaliação dos sistemas osteomuscular, neurológico, cardiovascular, respiratório, gênito-urinário, gastrointestinal. Após identificação das suspeitas diagnósticas, são discutidos os procedimentos necessários para correto manejo e diagnóstico entre as residentes e, em casos complexos, os professores são consultados e solicitados no ambulatório para conduzirem o exame clínico.

Seguidamente ao exame clínico, caso necessário, são solicitados exames complementares específicos para auxiliarem no diagnóstico e na conduta clínica. Os principais exames complementares realizados são hemograma, bioquímica sérica, raio-x, ultrassonografia, citopatologia e avaliação cardíaca. Dentre estes, apenas a ultrassonografia é realizada nos ambulatórios de reprodução, sendo que para os demais exames os pacientes são encaminhados aos setores responsáveis e retornam posteriormente para reavaliação.

Os atendimentos são efetuados por duas médicas veterinárias residentes, sendo uma do primeiro ano e outra do segundo ano de residência e, em casos envolvendo neonatos, o atendimento é realizado em conjunto com pós-graduandos especialistas em neonatologia. Por fim, ao final do atendimento todos os materiais e medicamentos utilizados devem ser lançados no sistema pelo médico veterinário residente responsável pela consulta.

3.3 Casuística

No período de estágio foi possível acompanhar alguns casos, principalmente em pequenos animais, já que a rotina de atendimento de grandes animais se restringia aos animais do setor. Foram acompanhados 29 animais, incluindo primeiras consultas, retornos para acompanhamento e emergências, totalizando 16 caninos, 2 felinos, 1 equino, 1 bovino e 9 ovinos (TABELA 1), sendo a grande maioria composta por fêmeas.

Tabela 1 – Número absoluto (n) e frequência relativa (%) de animais acompanhados por espécie, no Departamento de Reprodução Animal/FMVZ - Unesp Campus Botucatu, no período de 01/06/2023 a 16/06/2023.

Espécie	N	%
Canino	16	55,17
Ovino	9	31,03
Felino	2	6,90
Equino	1	3,45
Bovino	1	3,45
Total	29	100

Fonte: Do autor (2023).

Dentre os atendimentos acompanhados, a Tabela 2 descreve os diagnósticos presuntivos e/ou definitivos de cada caso e quantifica os animais que apresentaram as afecções durante o período de estágio.

Tabela 2 – Número absoluto (n) dos diagnósticos presuntivos/definitivos e de procedimentos de acordo com a espécie acometida, acompanhados no Departamento de Reprodução Animal/FMVZ - Unesp Campus Botucatu, no período de 01/06/2023 a 16/06/2023.

Diagnóstico / Procedimento	Canino	Felino	Equino	Bovino	Ovino
Mastectomia	4				
Ovário-histerectomia	6				
Diagnóstico de gestação	1				9
Abcesso vacinal				1	
Hiperplasia mamária		1			
Tumor de mama		1			
Piometra	1		1		
Cesária	3				
Mucometra	1				
Hiperplasia endometrial cística	1				
Vaginite	1				
Prostatite	1				
Orquite	1				
Neoplasia testicular	1				
Total	21	2	1	1	9

Fonte: Do autor (2023).

O diagnóstico de gestação foi o procedimento de maior frequência nos ambulatórios, realizado em nove ovelhas e em uma cadela. Nas ovelhas foram realizadas ultrassonografias transretais, com a utilização de canos de policloreto de vinila (PVC) ao redor da probe retal, cobertos por fita adesiva para auxiliar na manipulação. Já na cadela foi feita a ultrassonografia abdominal com contenção por almofada de posicionamento. O diagnóstico de gestação realizado precocemente permite o planejamento de manejo (SANTOS et al., 2017). Entretanto, nos casos acompanhados os diagnósticos foram realizados tardiamente, sendo que as ovelhas apresentavam aproximadamente 130 dias de gestação e a cadela estava com cerca de 57 dias de gestação, ambas no período gestacional final.

A Ovário-histerectomia (OSH) apresentou-se em segundo lugar entre os procedimentos acompanhados durante o estágio, totalizando 6 cirurgias em cadelas, sendo que duas foram realizadas em conjunto com mastectomia unilateral em razão de hiperplasias e tumores mamários. Uma das cadelas passou pela cirurgia de OSH em razão do diagnóstico de piometra fechada, a qual foi considerada um procedimento terapêutico de emergência. Outras duas fêmeas foram submetidas a essa abordagem cirúrgica em decorrência de maceração fetal

não identificada na ultrassonografia realizada anteriormente. As demais ovariohisterectomias foram eletivas e tiveram como razão o controle populacional. O controle populacional é a principal razão para a ampla realização de ovariohisterectomia eletiva em pequenos animais, além de ser indicada para tratamentos de endometrites supurativas, hiperplasia endometrial cística, hiperplasia vaginal e prolapso uterino (FOSSUM, 2014).

As cesárias também estiveram presentes nos atendimentos de pequenos animais, sendo as três cirurgias acompanhadas classificadas como de emergência e realizadas em cadelas de raças braquicefálicas em centro cirúrgico. Segundo Fossun (2014), a cesariana é mais comum em raças pequenas e braquicefálicas, principalmente devido ao tamanho maior da cabeça dos filhotes quando comparada a outras raças, e em cadelas com histórico ou potencial de distocia.

Além dos procedimentos já citados, os diagnósticos presuntivos de patologias reprodutivas de machos também requerem evidência, dos quais destacaram-se a prostatite, orquite e neoplasia testicular. sendo que os dois últimos foram diagnósticos presuntivos de um mesmo animal de 15 anos. Essas afecções testiculares são mais comuns em cães idosos e podem causar comprometimento da espermatogênese no testículo acometido, sendo que dentre as neoplasias testiculares mais comuns estão leydigocitoma, sertolioma e seminoma (DOMINGOS; SALOMÃO, 2011; NASCIMENTO; SANTOS, 2003).

Além desses atendimentos, foram acompanhadas coletas de sêmen de touro e de garanhões, aula prática de transferência de embriões equinos, aula prática de palpação transretal em éguas e biópsia testicular de ovinos. Dentre esses procedimentos foram acompanhados durante o estágio seis coletas de sêmen, das quais quatro eram de garanhões pertencentes à universidade com a finalidade de pesquisa de pós-graduação, e coletas de material para biópsia testicular em dois ovinos pertencentes à universidade, também com a finalidade de pesquisa de pós-graduação do setor.

4 REVISÃO SOBRE EXAME ANDROLÓGICO EM TOUROS

4.1 Introdução

O Brasil detém o maior rebanho bovino comercial do mundo, com 224,6 milhões de cabeças, segundo pesquisa realizada pelo IBGE (2021), e também é o maior exportador mundial de carne bovina (EMBRAPA, 2021).

A fertilidade dos touros é uma das características decisivas para a eficiência reprodutiva de um sistema de produção de bovinos, sendo multiplicador de índices econômicos e zootécnicos do rebanho (MENEGASSI et al., 2009). A importância da fertilidade do macho é maior do que a de qualquer fêmea bovina, uma vez que o touro é responsável por cerca de 90% da genética presente no rebanho (MENEGASSI, 2010).

Segundo Barbosa (2005), ao analisar individualmente a fertilidade de touros reprodutores e vacas doadoras, a fertilidade do macho é consideravelmente mais importante, principalmente devido ao número de montas naturais e inseminações artificiais que é possível realizarem em um curto intervalo de tempo. O mérito reprodutivo dos animais do rebanho é um dos principais aspectos dos sistemas de produção de gado de leite e de corte, sendo considerado por Coulter (1986 citado por FONSECA, 2019) mais importante do que a qualidade da carcaça final e o desempenho no crescimento.

A influência do touro na eficiência reprodutiva do rebanho é muito expressiva, de modo que a relação touro/vaca pode variar de 1:25, proporção amplamente utilizada na pecuária de corte, até 1:100, proporção obtida experimentalmente por Franco (2006) em estação de monta curta com touros de elevado potencial reprodutivo. Já com o uso da inseminação artificial (IA), a relação touro/vaca chega a 1:10.000 (MENEGASSI et al., 2010), demonstrando o impacto da fertilidade do touro no melhoramento genético do rebanho e na economia do setor.

Dada a relevância da eficiência reprodutiva para o constante crescimento do rebanho bovino brasileiro, a realização do exame andrológico completo e análise de patologia espermática tornam-se imprescindíveis para a correta avaliação da saúde reprodutiva do touro e do seu potencial. O exame andrológico é recomendado para avaliar o touro antes do início da estação de monta, identificação da puberdade dos animais jovens, para comércio dos animais entre propriedades, para avaliação das causas de falhas reprodutivas no rebanho e problemas de fertilidade, além de ser um exame essencial para entrada de touros nas centrais de coleta e processamento de sêmen (CCPS) (BARBOSA et al., 2005). Dentro do exame andrológico, a avaliação da patologia espermática apresenta elevada importância, uma vez que a fertilidade do sêmen está diretamente relacionada com o número de células normais no ejaculado (HAFEZ, 2004).

Portanto, os resultados do exame andrológico e da análise de defeitos espermáticos fornecem parâmetros andrológicos que servem como base para tomadas de decisões importantes em relação ao manejo reprodutivo que deve ser adotado para melhora da qualidade do sêmen e dos parâmetros reprodutivos, seja à campo ou em centrais de coleta e

processamento. Em vista disso, objetiva-se com essa revisão demonstrar os aspectos gerais do exame andrológico de touros, detalhando as características e parâmetros das patologias espermáticas.

4.2 Aspectos gerais do exame andrológico em bovinos

O exame andrológico tem como finalidade principal avaliar o potencial reprodutivo do touro por meio da análise da saúde geral, saúde do sistema reprodutor, comportamento sexual, qualidade seminal e patologia espermática, junto à anamnese dos animais e avaliação do sistema de produção em que os animais se encontram (MENEGASSI et al., 2009). Assim, torna-se possível a realização de uma conclusão sobre a saúde reprodutiva do touro por parte do médico veterinário responsável.

Para a realização do exame, faz-se necessário que o médico veterinário esteja em posse de um formulário para registro de dados da avaliação andrológica de cada animal. Este formulário deve conter a identificação do animal, do proprietário, da propriedade em que se encontra, a identificação do médico veterinário responsável por realizar o exame e o número de registro no Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV), além de conter o exame clínico do aparelho reprodutor completo e a avaliação seminal. Ao fim do exame andrológico deve-se acrescentar ao formulário a conclusão de acordo com os parâmetros exigidos, sendo que o animal pode ser considerado apto, inapto ou questionável (BARBOSA et al., 2005).

São considerados aptos os animais que atingirem ou ultrapassarem os parâmetros mínimos desejáveis de fertilidade, ao passo que os touros questionáveis são aqueles que apresentam condições indesejáveis reversíveis, os quais devem ser submetidos a um novo exame posteriormente. Por fim, são classificados como inaptos os animais que apresentam condições indesejáveis irreversíveis, os quais devem ser afastados da reprodução, uma vez que na maioria das vezes trata-se de defeitos de origem genética e/ou é improvável que haja melhora na classificação (CBRA, 2013).

O exame andrológico propriamente dito consiste nas etapas de exame físico, exame clínico geral e clínico reprodutivo do animal, além da avaliação do comportamento sexual e da qualidade do ejaculado. Uma anamnese bem realizada também é fundamental para um bom exame. Os conhecimentos prévios em relação ao touro, como seu histórico e manejo reprodutivo na propriedade, a condição sanitária do rebanho e tratamentos clínicos realizados e o motivo que levou à realização do exame andrológico, devem ser de conhecimento do médico veterinário. A obtenção dessas informações é de extrema relevância para a conduta do

veterinário frente ao exame andrológico, visto que a produção espermática tem duração de em média 60 dias e o estado de saúde do touro tem influência direta neste processo (BARBOSA et al., 2005).

O exame andrológico deve ser realizado novamente nos animais classificados como questionáveis e inaptos, para confirmar a persistência da característica indesejável observada, podendo ocorrer à reclassificação desses animais. É recomendado que se considere o tempo de duração da espermatogênese e do trânsito dos espermatozoides pelo epidídimo, cerca de 60 dias, para que seja realizada a reavaliação andrológica do reprodutor (CBRA, 2013).

4.2.1 Exame clínico geral

Antes de iniciar-se o exame clínico específico do sistema reprodutor, para a obtenção de uma análise de qualidade sobre o estado reprodutivo do touro, é realizada a inspeção do organismo como um todo, passando por inspeção dermatológica, inspeção dos sistemas visual, olfativo, auditivo e digestório, neste último destaca-se a dentição, e sistema locomotor, principalmente membros pélvicos, visto que durante a monta o peso do animal é depositado nestes membros e qualquer afecção nesta região pode afetar diretamente a capacidade de monta do touro. Caso tenha alguma alteração de sistema locomotor, seja de aprumos, articulações ou cascos, irá interferir diretamente na locomoção, alimentação e cobertura de vacas pelo touro, afetando negativamente a performance reprodutiva do touro e a fertilidade do rebanho (BARBOSA et al., 2005).

A verificação da condição corporal do animal também é fundamental dentro da avaliação do potencial reprodutivo, a qual está relacionada a idade, raça, estação do ano, tipo de alimentação e proporção touro/vaca (SOARES, 2020). O escore de condição corporal (ECC) avalia o estado nutricional dos animais, sendo uma análise subjetiva embasada nas características de quantidade de gordura e massa muscular. Vale ressaltar que, além das alterações no ECC, a libido e a produção de testosterona são afetadas pela alimentação com baixo valor energético, ao passo que a superalimentação pode desencadear a obesidade e também diminuir a libido e a capacidade de monta (HAFEZ, 2004; MACHADO et al., 2008).

4.2.2 Exame clínico do aparelho reprodutor

O exame clínico do aparelho reprodutor abrange a inspeção e palpação dos órgãos genitais externos e internos, compreendendo escroto, testículos, epidídimos, cordões

espermáticos, prepúcio, pênis e glândulas sexuais acessórias (glândulas vesiculares, ampolas dos ductos deferentes, próstata e glândulas bulbouretrais) (BRAVO, 2020). Nesta etapa do exame andrológico é avaliada a presença do órgão, simetria, dimensões, mobilidade, consistência e correlação dessas características com a idade e raça do animal (BARBOSA, 2005).

No escroto devem ser avaliadas a espessura da pele, presença de parasitas, dermatites, sensibilidade, mobilidade e temperatura. Com relação aos testículos, verifica-se a presença de ambos, e avalia o tamanho, forma, consistência, simetria, posição, sensibilidade, mobilidade e biometria testicular. Os parâmetros de biometria testicular podem ser utilizados para prever o potencial reprodutivo do touro, visto que a circunferência escrotal é diretamente proporcional à produção espermática e pode ser medida com uma fita específica de simples manuseio (BARBOSA, 2005).

Nos epidídimos são avaliadas as mesmas características da palpação testicular e se essas estruturas estão aderidas aos testículos. Já em relação aos cordões espermáticos, a sua distensão irá oscilar de acordo com a raça e a idade do touro. Prepúcio e pênis são examinados em toda sua extensão, sempre observando a temperatura, volume, presença de cicatrizes e hematomas prepuciais, além do tamanho do óstio para passagem livre do pênis sem que a mucosa seja exposta (BARBOSA, 2005). Com o pênis exposto, avalia-se a presença de lesões e/ou má formações que possa comprometer a cópula.

A ultrassonografia é uma grande aliada para um conclusivo exame andrológico, possibilitando uma avaliação anatomofisiológica rápida e não invasiva dos órgãos genitais, utilizada principalmente para examinar testículos, epidídimos e glândulas genitais acessórias. Com a ultrassonografia é possível avaliar a ecogenicidade do parênquima e a perfusão sanguínea testicular, avaliando de maneira mais precisa o cordão espermático, e conseqüentemente a função testicular do touro. A avaliação ultrassonográfica das glândulas acessórias não é uma ferramenta utilizada rotineiramente, apesar de ter grande potencial para inspeção da integridade dos tecidos. Normalmente são avaliadas por palpação retal as glândulas vesiculares e as ampolas dos ductos deferentes, principalmente em relação à lobulação e sensibilidade (RODRIGUES, 2018).

4.2.3 Avaliação comportamental

Segundo Barbosa (2005), a avaliação do comportamento sexual dos touros é tão importante quanto o exame clínico do aparelho reprodutor e a morfologia espermática, sendo

complementar ao exame andrológico devido à importância da habilidade de cópula do reprodutor e de detecção e cobertura de fêmeas em estro para a fertilidade do macho.

O teste de libido (TL) é realizado em zebuínos e raças mestiças, em que são observadas e pontuadas todas as atitudes dos touros no curral na presença de três fêmeas em cio durante 5 minutos, conforme a Tabela 3. Já para taurinos o teste mais comum é o de capacidade de serviço (TCS), que avalia o número de cópulas efetivas em vacas fora do cio contidas no curral durante 40 minutos. Ambos os testes são válidos para indicar a proporção touro: vaca a campo (BARBOSA et al., 2005).

Tabela 3 – Teste de libido.

Pontuação	Atitude
0	Touro não mostrou interesse sexual;
1	Interesse sexual mostrado somente uma vez;
2	Positivo interesse sexual pela fêmea, em mais de uma ocasião;
3	Ativa perseguição da fêmea, com persistente interesse sexual;
4	Uma monta ou tentativa de monta, mas nenhum serviço;
5	Duas montas ou tentativas de monta, mas nenhum serviço;
6	Mais do que duas montas ou tentativas de monta, mas nenhum serviço;
7	Um serviço, seguido por nenhum interesse sexual;
8	Um serviço seguido por interesse sexual, incluindo montas ou tentativas de monta;
9	Dois serviços, seguidos por nenhum interesse sexual;
10	Dois serviços, seguidos por interesse sexual, incluindo montas, tentativas de monta e serviços.

Fonte: Chenoweth (1974 citado por Barbosa et al., 2005).

4.2.4 Coleta de sêmen e análise seminal

A coleta de sêmen para análise seminal em laboratório pode ser realizada pelas técnicas de eletroejaculação, massagem retal das glândulas vesiculares e ampolas dos ductos

deferentes ou por vagina artificial. Dentre estes métodos, a eletroejaculação é o mais utilizado no exame andrológico em bovinos, tanto em centrais de coleta e processamento de sêmen quanto em touros a campo, sem condicionamento prévio (BARBOSA et al., 2005). A técnica de eletroejaculação consiste na introdução de um eletrodo cilíndrico (o eletroejaculador), no reto do touro, estimulando nervos que suprem os órgãos reprodutores de forma gradativa, por meio do controle da voltagem elétrica, para que ocorra a ejaculação (HAFEZ, 2004).

A amostra de sêmen deve ser analisada imediatamente após a coleta. A avaliação seminal deve ser em relação às características macroscópicas, como cor, odor e volume; e às características microscópicas como concentração, turbilhonamento, motilidade, vigor e patologia espermática. O volume da amostra de sêmen coletado depende da técnica utilizada e não é pré-estabelecido um valor mínimo ou máximo necessário (BARBOSA et al., 2005). A cor prediz a presença ou ausência de sangue, pus, sujidades, células epiteliais e urina. O aspecto do ejaculado tem extrema relação com a concentração espermática e pode ser classificado em cremoso, leitoso, seroso ou aquoso (CBRA, 2013).

O turbilhonamento avalia a intensidade de movimentação em massa em forma de ondas dos espermatozoides, resultante da concentração espermática, motilidade individual e vigor. A motilidade é caracterizada pela movimentação e viabilidade dos espermatozoides e é expressa em porcentagem, sendo analisada em microscópio óptico de contraste de fase, em que a avaliação é subjetiva, seja ao avaliar uma amostra de sêmen entre lâmina e lamínula, ou através de programas de análises computadorizadas. O vigor representa a intensidade com que as células espermáticas se movimentam e a classificação varia de 1 a 5, sendo escore 1 uma movimentação exclusivamente oscilatória e escore 5 uma movimentação progressiva retilínea e extremamente rápida (CBRA, 2013).

A concentração é avaliada pela quantidade de espermatozoides presentes na amostra coletada, a qual pode oscilar de acordo com o método de coleta, a época do ano em que foi realizada a coleta, a raça do touro, o condicionamento e se há presença de patologias reprodutivas (SILVA et al., 1993). Essa avaliação pode ser feita por contagem das células na câmara de Neubauer, espectrofotometria ou por métodos computadorizados (CBRA, 2013). Segundo Hafez (2004), a concentração espermática de touros oscila entre animais jovens e adultos, sendo que pode variar de 2×10^8 espermatozoides/ml em touros jovens a $1,8 \times 10^9$ em adultos. As características seminais desejáveis de ejaculado pré-congelamento de touros coletados pelo método de vagina artificial podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 – Características desejáveis das amostras de sêmen pré-congelamento coletadas por vagina artificial em touro.

Características	Valores
Volume (vagina artificial)	5-8 ml
Cor	Branca ou amarelo-marfim
Odor	“ <i>Sui generis</i> ”
Movimento em massa	≥ 3
Motilidade espermática	$\geq 60\%$
Vigor	≥ 3
Concentração espermática	$\sim 350 \times 10^6 / \text{ml}$
Nº total espermatozoides/ejaculado	$3 - 5 \times 10^9$

Fonte: adaptado de CBRA (2013).

As características desejáveis para sêmen pré e pós-congelamento diferem entre si, principalmente em relação à motilidade espermática, segundo normas do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. A tabela a seguir (TABELA 5), expõe as características desejáveis para doses de sêmen analisadas no pós-congelamento.

Tabela 5 – Características desejáveis para dose de sêmen bovino pós-congelamento.

Características	Valores
Motilidade espermática	$\geq 30\%$
Vigor	≥ 3
Nº espermatozoides por palheta (0,25 e 0,50mL)	$\sim 10 \times 10^6$ espermatozoides móveis

Fonte: adaptado de CBRA (2013).

4.3 Avaliação da morfologia espermática

A análise da morfologia espermática é utilizada para estudo da anatomia da célula espermática, e as Centrais de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) usam a avaliação das características morfológicas seminais para controle de qualidade das amostras e tomada de decisão em relação à comercialização do ejaculado (ARRUDA et al., 2015).

A fertilidade dos rebanhos está altamente relacionada com as características morfológicas dos espermatozoides do ejaculado, seja em monta natural ou em inseminação artificial. Segundo Hafez (2004), a fertilidade do touro diminui quando as células espermáticas patológicas ultrapassam 20% na amostra de ejaculado, sendo a avaliação da

morfologia espermática uma forma de evitar que animais com baixo potencial reprodutivo tenham o sêmen comercializado e adentrem CCPS. Juntamente à motilidade espermática, a proporção de espermatozoides normais no ejaculado reflete o status da espermatogênese e da maturação espermática em touros (RODRIGUEZ-MARTINEZ, 2005).

A avaliação da morfologia espermática pode ser realizada por diferentes técnicas laboratoriais, podendo ser utilizada a análise em câmara úmida sob microscopia de contraste de interferência diferencial (DIC) ou esfregaço corado com eosina nigrosina sob microscopia óptica de campo claro. De acordo com Arruda et al. (2015), a escolha do método de esfregaço corado pode resultar em uma análise insatisfatória, pois aumenta a ocorrência de cauda dobrada e enrolada e cabeça isolada normal geradas por intervenção da técnica. Independente da técnica utilizada, a contagem das anormalidades espermáticas deve ser realizada contando células normais e um defeito por célula anormal, totalizando 200 células ao final. É comum que células anormais possuam mais de um defeito, neste caso apenas um defeito deve ser contabilizado, priorizando os defeitos maiores em detrimento dos menores (FRENEAU, 2011). O valor de cada alteração deve ser expresso em porcentagem.

Segundo o Grupo de Trabalho de Andrologia Bovina, instituído pela Portaria n.109/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento-MAPA (Brasil, 2009) para proceder à revisão do “Manual para exame andrológico e avaliação do sêmen animal”, houve consenso em recomendar para ejaculados de touros os seguintes padrões: Espermatozoides normais - valor mínimo de 70% de células normais. Esta é a característica isolada que tem maior importância para a fertilidade do touro no rebanho; Defeitos maiores - o valor máximo de tolerância de até 20%. O rigor ou tolerância na interpretação dessa característica deve levar em consideração o quadro clínico e espermático do animal e inclusive a distribuição dos defeitos individuais; Defeitos menores - o valor máximo de tolerância de até 30%, respeitado o limite de 70% de normais e, inclusive, a distribuição dos defeitos individuais; Defeitos individuais - sugere-se que os limites individuais de anormalidades sejam de até 5% para defeitos maiores e 10% para defeitos menores.

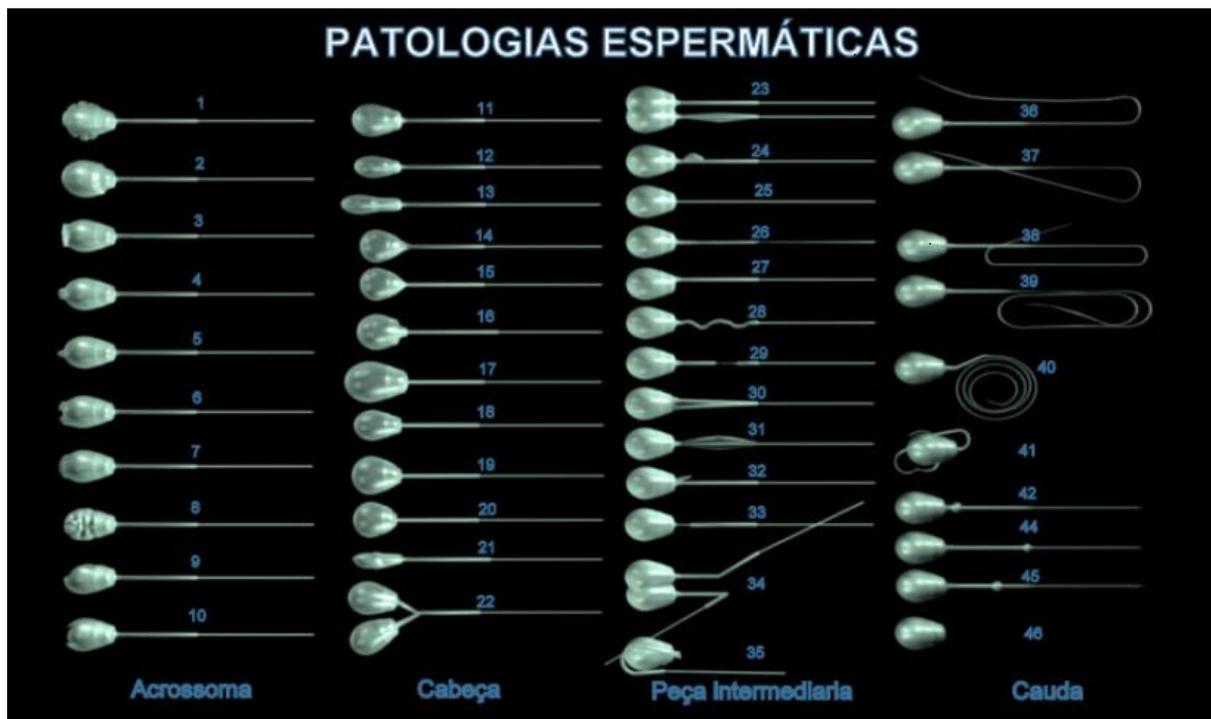
(ARRUDA et al., 2015, p. 56)

As anormalidades da morfologia espermática são denominadas patologias espermáticas (CBRA, 2013). Inicialmente os defeitos espermáticos são classificados em relação à região anatômica do espermatozoide que está afetada (FIGURA 22) (ARRUDA et al., 2015). De acordo com essa metodologia, Hafez (2004) separa essas patologias por categorias, sendo elas: anomalias na cabeça do espermatozoide, outras anormalidades ou células não espermáticas contadas, distúrbios do acrossomo e defeitos da cauda dos espermatozoides (TABELA 6). Após categorização de cada patologia espermática, elas

podem ser classificadas de acordo com sua origem ou importância para a fertilidade do ejaculado.

É importante ressaltar que para uma interpretação eficaz da patologia espermática, a observação de medusas, leucócitos, bactérias, hemácias, células gigantes e epiteliais devem ser consideradas e descritas no parecer técnico (BARBOSA, 2005).

Figura 22 – Principais defeitos espermáticos encontrados em espermatozoides bovinos.



Legenda: 1-10. Defeitos de acrossoma: 1. Afrouxado; 2. Inchado; 3. Dobrado; 4-7. Knobbed (elevado, em ponta, duas pontas, aplainado ou achatado); 8. Enrugado; 9-10. Incompleto. 11-22. Defeitos de cabeça: 11. Normal; 12. Delgada; 13. Alongada; 14-15. Delgada na base; 16. Piriforme; 17 e 19. Grande; 18. Pequena normal; 20. Arredondada ou globosa; 21. Pequena patológica; 22. Cabeças duplas. 23-35. Defeitos de peça intermediária: 23. Grossas; 24. Pseudogota; 25. Filiforme; 26. Mordida; 27. Implantação abaxial; 28. Saca-rolha; 29 e 33. Dessasociada ou com aplasia segmentar; 30. Dupla; 31. Dividida; 32. Desdobrada; 34. Quebradas; 35. Dobrada na cabeça. 36-41. Defeitos de Cauda: 36-37. Cauda dobrada simples; 38. Caudas enroladas simples; 39-40. Fortemente enrolada ou dobrada; 41. Cauda e peça intermediária enrolada na cabeça; 42. Gota citoplasmática proximal; 44-45. Gota citoplasmática distal; 46. Cabeça isolada normal ou decapitada.

Fonte: Freneau (2011).

Tabela 6 – Patologias espermáticas agrupadas em categorias.

Categorias	Tipos de anomalias
Anomalias na cabeça do espermatozoide	Cabeças grandes, pequenas, alongadas, duplas, amorfas, normais com defeitos de gotas citoplasmáticas na peça intermediária ou na cauda.

Anormalidades ou células não-espermáticas contadas	Precursos (células da linhagem germinativa); anormalidades de cauda ou peça intermediária; gotas citoplasmáticas; cabeças isoladas.
Distúrbios do acrosso	Tipo A: Distúrbios leves com acrossomos pequenos ou ausentes. Espermatozoide em formato normal ou levemente estreito. Tipo B: O espermatozoide mostra os mesmos defeitos de acrosso, mas as cabeças são arredondadas com uma condensação compacta de cromatina.
Defeitos da cauda dos espermatozoides	Tipo A: caudas quebradas Tipo B: caudas quebradas na área do colo ou da peça intermediária com enrolamento das caudas Tipo C: caudas curtas rudimentares

Fonte: adaptado de Hafez (2004).

4.4 Classificação das patologias espermáticas

A classificação das diferentes categorias de patologias espermáticas passou por alterações durante os anos. Em 1934, Lagerlof associou as anormalidades espermáticas à sua origem de ocorrência, classificando os defeitos em primários, aqueles originários do epitélio seminífero durante a espermatogênese, secundários, anormalidades que se originam fora do epitélio seminífero, podendo ser de origem intra ou extratesticulares e ocorrer no armazenamento ou na ejaculação, e terciários, aqueles defeitos originados pela manipulação dos espermatozoides após a ejaculação (citado por FRENEAU, 2011).

Posteriormente, Blom (1973 citado por FRENEAU, 2011) propôs a classificação dos defeitos espermáticos em maiores e menores, segundo o grau de importância das patologias espermáticas observadas para a fertilidade do touro. Atualmente esta é a classificação mais apropriada e utilizada na elaboração de laudos andrológicos (CBRA, 2013).

4.4.1 Defeitos espermáticos maiores e menores

Como descrito anteriormente, as anomalias espermáticas relacionadas com queda da fertilidade ou com patologias de testículo e epidídimo são classificadas como defeitos maiores, os quais compreendem espermatozoides subdesenvolvidos, decapitados, com cabeça

estreita na base, com cabeça pequena anormal, cabeça destacada anormal, com presença de diadema, cabeças piriformes, peça intermediária em saca-rolhas, *knobbed sperm*, gota proximal e cauda fortemente dobrada ou enrolada (ARRUDA et al., 2015). Baseado nessa classificação o CBRA publicou a classificação para as patologias espermáticas utilizadas atualmente, descrevendo os principais defeitos maiores avaliados (TABELA 7) (CBRA, 2013).

Tabela 7 – Defeitos espermáticos maiores pela classificação de Blom (1972).

Defeitos maiores
Cabeça e acrossomo
Acrossomo
Subdesenvolvidos
Cabeça Isolada anormal
Contorno anormal
Estreita na base
Piriforme
Pequena anormal
Pouch formation
Peça intermediária
Gota proximal
Outros (fibrilação, edema, pseudogota)
Peça intermediária rudimentar
Peça principal
Cauda fortemente dobrada
Formas teratogênicas

Fonte: CBRA (2013).

Pode-se observar que os defeitos maiores referem-se a anomalias de acrossomo, patologias graves de cabeça, de peça intermediária e cauda fortemente dobrada, além de gota citoplasmática proximal e formas teratogênicas. Dentre os defeitos do acrossomo, além de acrossomo rompido, dobrado e enrugado, está o *knobbed Acrossome*, que são grânulos formados por dobras na crista acrossomal referentes a alterações genéticas ou ambientais que interferem na espermatogênese. É importante ressaltar que os defeitos de acrossomo resultam em queda drástica na fertilidade do touro, quando presentes em grande quantidade no ejaculado (ARRUDA et al., 2015).

A gota citoplasmática proximal (GCP), também denominada gota protoplasmática, refere-se à persistência da aderência de parte do citoplasma durante a espermiogênese,

associada a distúrbios da função epididimária. Em touros adultos, esse defeito sugere a ocorrência de degeneração testicular, podendo aparecer tanto no início quanto no final do processo. Além disso, a presença de GCP nos espermatozoides acarreta na diminuição da motilidade e do vigor espermático e, caso elas sejam visualizadas em exames consecutivos, o prognóstico não é favorável em relação à fertilidade do touro (AMANN et al., 2000; AMARAL et al., 2009).

Os defeitos de cabeça estão diretamente relacionados à ocorrência de anormalidades na condensação da cromatina espermática durante a espermiogênese (AMARAL et al., 2009), o que leva à deformação dessa estrutura espermática. As cabeças piriformes e estreitas na base são provocadas por alterações no formato do núcleo da espermátide, tendo causa genética ou por hipoplasia ou degeneração testicular leve. Já aparecimento de cabeça isolada patológica se dá devido à fraca ligação da peça intermediária à cabeça do espermatozoide, induzindo instabilidade da região de implantação por anomalias na lâmina basal (BLOM e BIRCH-ANDERSEN, 1965; OKO, 1989; WENKOFF, 1988; apud ARRUDA et al., 2015).

Pouch formations são invaginações esféricas da membrana plasmática para o interior do núcleo, deformando a cabeça dos espermatozoides, sendo que em bovinos é frequente o surgimento de pequenos vacúolos em forma de diadema na região equatorial. Segundo Wenkoff (1988), a grande frequência de aparecimento desse tipo de defeito espermático em touros está relacionada à administração de glicocorticoides (citado por ARRUDA et al., 2015).

As alterações de peça intermediária estão associadas com a redução da motilidade espermática, pois interferem na produção e ATP do flagelo, advêm da desordem dos feixes de mitocôndrias e fibras desta região do espermatozoide nos túbulos seminíferos (AMARAL et al., 2009). Dentre as alterações, encontra-se peça intermediária fraturada, hipoplásica e enrolada.

Os defeitos maiores da cauda espermática, como cauda enrolada na cabeça, cauda fortemente dobrada ou enrolada ou cauda dobrada com gota citoplasmática distal, dão-se no trânsito das células pelo epidídimo posteriormente à formação da cauda, possivelmente devido ao choque osmótico induzido pela alteração da osmolaridade dos túbulos testiculares para o epidídimo. Já as formas teratológicas, segundo Wenkoff (1988) e Kopp et al. (2007), surgem na espermatogênese e são representadas por aberrações espermáticas, como em forma de medusa (citado por ARRUDA et al., 2015).

As demais patologias espermáticas, classificadas como defeitos espermáticos menores, incluem acrossoma destacado, cabeça gigante, delgada, normal destacada, pequena anormal,

curta e achatada, além de cauda dobrada ou enrolada e cauda enrolada na extremidade distal, gota distal e inserção abaxial. A Tabela 8 descreve os principais defeitos menores avaliados no ejaculado de touros de acordo com CBRA (2013).

Tabela 8 – Defeitos espermáticos menores pela classificação de Blom (1972).

Defeitos menores
Cabeça delgada
Gigante, curta, larga e pequena normal
Cabeça isolada normal
Defeitos de implantação
Cauda dobrada (bent-tail)
Gota citoplasmática distal
Cauda enrolada na porção terminal

Fonte: CBRA (2013).

As patologias de cabeça citadas na tabela anterior (TABELA 8) podem decorrer de alterações no processo de meiose do espermátócito que aumentem o volume nuclear, excetuando-se cabeças isoladas normais, que são resultados de inserções fracas da peça intermediária no colo. Estes defeitos estão ligados às mudanças temporárias na espermatogênese, causadas por estresse térmico, excesso de proteína na ração, uso prolongado de corticoides ou até origem genética, sendo em sua maioria reversíveis. Diferentemente dos defeitos maiores de cabeça, esses ocorrem no final da espermatogênese ou durante a coleta e manipulação do sêmen, influenciando principalmente na redução da motilidade (AMARAL et al., 2009; COOPER e PEET, 1984).

Os defeitos de implantação podem ser inserções abaxial, retroaxial e oblíqua, respectivamente quando a inserção da cauda não ocorre no centro, quando a cauda se insere de forma que se espelha na cabeça e quando ocorre a inserção da cauda em ângulo menor que 90°, essas alterações de local de inserção da cauda comprometem a motilidade espermática, visto que interfere na direção do movimento espermático (ARRUDA et al., 2015).

A conservação da gota citoplasmática distal (GCD) após a coleta do sêmen apresenta menor interferência na fertilidade do animal do que a gota citoplasmática proximal, pois a GCD pode ser eliminada com a movimentação da cauda espermática no decorrer do percurso pelo aparelho reprodutor feminino. Já a cauda espermática dobrada ou enrolada, quando categorizada em defeitos menores, é definida como dobra simples ou enrolamento na parte

final do flagelo afetando a motilidade e o vigor do espermatozoide (AMARAL et al., 2009; VALE FILHO et al., 2010).

Após avaliação, contabilização e classificação de todas as anormalidades observadas, os defeitos totais são obtidos por meio da soma de todos os defeitos maiores e menores (TABELAS 9 e 10), já a característica espermatozoides normais é obtida por meio da subtração do número total de espermatozoides pelo número de defeitos totais. Essas características são todas expressas em porcentagem (OLIVEIRA, 2019).

Tabela 9 – Características desejáveis de patologia espermática nas amostras de sêmen pré-congelamento coletadas por vagina artificial em touro.

Características	Valores
Espermatozoides morfolologicamente normais	$\geq 70\%$
Defeitos maiores	$\leq 10\%$
Defeitos menores	$\leq 20\%$
Defeitos individuais maiores	$\leq 5\%$
Defeitos individuais menores	$\leq 10\%$

Fonte: adaptado de CBRA (2013).

Tabela 10 – Características desejáveis de patologia espermática nas doses de sêmen bovino pós-congelamento.

Características	Valores
Espermatozoides normais	$\geq 70\%$
Defeitos maiores	$\leq 10\%$

Fonte: adaptado de CBRA (2013)

4.4.2 Defeitos compensáveis e não compensáveis

Além da classificação proposta por Bloom descrita anteriormente, mais recentemente Saacke et al. (2008) propuseram a classificação das patologias espermáticas em defeitos compensáveis e não compensáveis. De acordo com esses autores, os defeitos compensáveis são aqueles que influenciam negativamente o transporte espermático pelo trato reprodutivo da fêmea, como defeitos no formato da cabeça, defeitos de cauda e gotas citoplasmáticas, uma

vez que reduzem a motilidade das células. Ao passo que os defeitos não compensáveis são aqueles que tornam o espermatozoide incapaz de fertilizar o gameta feminino ou, caso ocorra a fertilização, leva a falhas no desenvolvimento embrionário antes do reconhecimento materno da gestação, como defeitos de condensação da cromatina que resultam na desnaturação do DNA da célula espermática. Em vista disso, os defeitos compensáveis podem ser atenuados pelo aumento do número de espermatozoides normais na partida de sêmen, sendo que para os defeitos não compensáveis, este acréscimo não teria efeito sobre a fertilidade da amostra de sêmen (CARREIRA, 2008; SAACKE et al., 2008).

4.4.3 Importância da avaliação da patologia espermática

A análise da patologia espermática é um dos fatores mais importantes para se avaliar durante o exame andrológico, pois são os espermatozoides os responsáveis por carrear a genética dos touros, dando origem a bezerros advindos de linhagens selecionadas para a aptidão desejada. Em vista disso, o exame andrológico associado à avaliação da morfologia espermática é indispensável para a verificação da fertilidade e, conseqüentemente, para a tomada de decisão visando o aumento da produtividade. As avaliações da patologia espermática e de todos os defeitos maiores e menores possibilitam, não apenas melhorar a taxa de concepção das fêmeas, mas também identificar os defeitos para relacioná-los às possíveis afecções precursoras, auxiliando o médico veterinário no diagnóstico de subfertilidades e no correto manejo clínico-reprodutivo da propriedade.

A tabela 11 mostra defeitos que podem ser observados no sêmen bovino e suas possíveis causas originárias. As patologias espermáticas podem advir de origem infecciosa, traumática, genética ou ambiental, afetando diretamente a fertilidade do touro (MENEGASSI, 2010). O conhecimento acerca da origem de cada uma das patologias do aparelho reprodutor do touro é essencial para a tomada de decisão diagnóstica.

Tabela 11 – Defeitos espermáticos e respectivas causas possíveis, em espermatozoide bovino.

Modificações no sêmen de touros	Causas
Elevação da quantidade de espermatozoides anormais; Ejaculado aquoso; Células gigantes; Azoospermia ou Necrospermia.	Degeneração testicular por infecções localizadas ou sistêmicas; deficiência de vitamina A; lesões da cabeça do epidídimo; fatores hormonais; lesões vasculares; agentes nocivos; envelhecimento.

Astenozoospermia; Oligospermia; Teratozoospermia; Células gigantes; leucócitos.	Orquite causada por brucelose ou tuberculose.
Sêmen contaminado por exsudato inflamatório; Características seminais fora do padrão normal.	Epididimite causada por brucelose ou infecções virais.
Sêmen contaminado por exsudato purulento; Normozoospermia; Astenozoospermia	Vesiculite seminal causada por brucelose.

Fonte: Hafez (2004).

Mesmo com o desenvolvimento de sistemas de análise computadorizada de células espermáticas que permitem uma análise menos subjetiva e mais criteriosa da estrutura dos espermatozoides, a utilização da patologia espermática mantém-se como ferramenta imprescindível para avaliação dos defeitos espermáticos e consequente fertilidade do touro (ARRUDA et al., 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio curricular possibilita ao acadêmico acompanhar a parte prática do dia a dia dos médicos veterinários e correlacionar com os conhecimentos teóricos obtidos durante a graduação, adquirindo experiência com diferentes profissionais da área de escolha do estágio, acompanhando diferentes métodos de trabalho.

Como o estágio foi realizado em uma empresa comercial, e uma instituição de ensino, foi possível comparar as abordagens realizadas, e participar de atividades opostas e complementares. Nesse contexto, o estágio supervisionado realizado foi essencial para o desenvolvimento prático na área de reprodução animal, apresentando-se de extrema relevância para a conclusão do curso. Foram adquiridas competências e habilidades que contribuem com a formação acadêmica em medicina veterinária e condicionam a busca incessante por conhecimento.

Com a elaboração desta revisão de literatura, foi possível constatar que a realização do exame andrológico completo em touros e a correta avaliação das patologias espermáticas requerem conhecimento técnico específico na área de reprodução de bovinos na medicina veterinária, apresentando-se indispensável para o avanço da pecuária mundial por meio do melhoramento genético.

REFERÊNCIAS

- ACCUWEATHER. **Condições Meteorológicas**. Botucatu, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.accuweather.com/pt/br/botucatu/36340/april-weather/36340>. Acesso em: 23 de jul. 2023.
- AMANN, R. P.; SEIDEL JR, G. E.; MORTIMER, R. G. **Fertilizing potential in vitro of semen from young beef bulls containing a high or low percentage of sperm with a proximal droplet**. Theriogenology, v. 54, n. 9, p. 1499-1515, 2000.
- AMARAL, T. B.; SERENO, J. R. B.; PELLEGRIN, A. O. **Fertilidade, funcionalidade e genética de touros zebuínos**. Embrapa. 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/854676>>. Acesso em: 04 jul. 2023.
- ARRUDA, R. P. et al. **Morfologia espermática de touros: interpretação e impacto na fertilidade**. Revista Brasileira de Reprodução Animal. Belo Horizonte, Minas Gerais. v. 39, p. 47-60, jan./mar., 2015.
- BARBOSA, R. T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. **A importância do exame andrológico em bovinos**. Circular Técnica. EMBRAPA. São Carlos, São Paulo. Dez. 2005.
- BOTUCATU (SP). **Localização**. Prefeitura Municipal de Botucatu – São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.botucatu.sp.gov.br/portal/servicos/1058/localizacao/>. Acesso em: 22 de jul. 2023.
- BRAVO, F. C. N. **Exame Andrológico em Bovinos**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Enfermagem Veterinária) – Escola Superior Agrária de Elvas – Politécnico de Portalegre, Portugal, 2020.
- CARREIRA, J. T. **Avaliação da integridade do acrossoma, membrana citoplasmática, potencial mitocondrial, cromática e produção de embriões in vitro de sêmen bovino com altos índices de gota citoplasmática proximal**. 2008. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista – Unesp Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2008.
- CBRA, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3.ed. Belo horizonte: CBRA, 2013. p. 15-30.
- COOPER, A. M.; PEET, R. L. **Infertility in a Hereford bull associated with increased numbers of detached sperm heads in his ejaculate**. Australian Veterinary Journal, v. 60, n. 7, p. 225-226, 1983.
- DOMINGOS, T. C. S.; SALOMÃO, M. C. **Meios de diagnóstico das principais afecções testiculares em cães: revisão de literatura**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 35, n. 4, p. 393-399, 2011.
- EMBRAPA. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo**. Estudos Socioeconômicos e Ambientais. EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o->

quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo. Acesso em: 02 jul. 2023.

FONSECA, V. O. et al. **Parâmetros reprodutivos de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) criados a pasto, em de diferentes faixas etárias.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 71, n. 2, p. 385-392, 2019.

FRANCO, C. S.; FONSECA, V. O.; GASTE, L. **Potencial reprodutivo de touros Nelore acasalados coletivamente na proporção de um touro para 100 vacas.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 58, n. 6, p. 1154-1161, 2006.

FRENEAU, G. E. **Aspectos da morfologia espermática em touros.** Revista Brasileira de Reprodução Animal. Belo Horizonte, Minas Gerais. v. 35, n. 2, p. 160-170, 2011.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais [Small Animal Surgery].** 4 ed. Elsevier Editora Ltda. p. 780-853. 2014.

GONÇALVES, N. S. **Revisão de literatura. Aspectos gerais de touros em centrais de coleta de sêmen.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP Campus Luiz Meneguel, Bandeirantes, Paraná, 2022. 48 p.

HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal.** 7. ed., p. 279. Manole: São Paulo, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Estatísticas Agropecuárias, **Pesquisa da Pecuária Municipal 2021.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-> Acesso em: 04 jul. 2023.

MACHADO, R. et al. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes.** Circular Técnica. Embrapa Pecuária Sudeste, v. 57, 2008.

MENEGASSI, S. R. O. **Aspectos bioeconômicos da avaliação andrológica em touros de corte.** 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Aletre, Rio Grande do Sul, 2010.

MENEGASSI, S. R. O. et al. **Análise técnico-econômica do impacto do exame andrológico em touros na produção de bovinos de corte.** Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, jul. 2009.

OLIVEIRA, T. V. V. B. **Modelos alternativos para avaliação genética de características reprodutivas de touros da raça nelore via inferência bayesiana.** 2019. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2019.

RODRIGUES, N. N. **Biometria e parâmetros ultrassonográficos de testículos, epidídimos e glândulas genitais acessórias em touros Nelore e Caracu em duas classes de idade.** 2018. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista – Unesp Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2018. 60 p.

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H. **Methods for semen evaluation and their relationship to fertility**. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 16, 2005, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: Goiás, 2005. p.1-8. (CD-ROM)

SAACKE, R. G. **Sperm morphology: Its relevance to compensable and uncompensable traits in semen**. 2008. Virgínia Polytechnic and State University, Department of Dairy Science, United States. Theriogenology, ScienceDirect. Elsevier Editora Ltda. v. 70, n. 3, p. 473-478, 2008.

SANTOS, V. J. C. et al. **Ultrassonografia gestacional em ovelhas-Revisão de literatura**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 41, n. 2, p. 634-638, 2017.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. **Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e fatores que a influenciam**. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte – CNPGC (EMBRAPA – CNPGC. Documentos, 51). Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 1993.

SOARES, R. O. G. **Exame Andrológico de Bovinos-Utilização da Ultrassonografia no Despiste de Patologia**. 2020. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Portugal, 2020.

VALE FILHO, V. R. et al. **Avaliação andrológica e seleção de tourinhos zebu para reprodução**. In: Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte. Viçosa, MG. Anais [...]. Vol. 1, p. 363.