



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO E RELATÓRIO DO
ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO.**

**Principais alterações encontradas em exames andrológicos de
bovinos com aptidão para corte, no estado de Alagoas.**

Vinícius de Oliveira Santos

**NOSSA SENHORA DA GLÓRIA – SERGIPE
2022**

Vinícius de Oliveira Santos

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO E RELATÓRIO DO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE REPRODUÇÃO ANIMAL.

Principais alterações encontradas em exames andrológicos de bovinos com aptidão para corte, no estado de Alagoas.

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Kalina M^a de Medeiros Gomes
Simplício

Nossa Senhora da Glória – Sergipe
2022

Vinícius de Oliveira Santos

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO E RELATÓRIO DO
ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE
REPRODUÇÃO ANIMAL.**

Aprovado em 23/06/2022

Nota: _____

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Kalina M^a de Medeiros Gomes Simplício
Departamento de Medicina Veterinária – UFS-Sertão
(Orientadora)

Prof. Dr. Edivaldo Rosas dos Santos Junior
Departamento de Educação – UFS-Sertão
(Membro interno)

Prof. Dr. André Flávio
Departamento de Medicina Veterinária – UFS-Sertão
(Membro interno)

**Nossa Senhora da Glória – Sergipe
2022**

IDENTIFICAÇÃO

DISCENTE: Vinícius de Oliveira Santos.

MATRÍCULA Nº: 201700156521

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Kalina Maria de Medeiros Gomes Simplício.

LOCAIS DO ESTÁGIO:

1- Equipe DS, Maceió (AL);

Endereço: Ed Green Village, Avenida General de França Albuquerque (Al 101 Norte), nº 10.030, Ap 1602. Guaxuma, Maceió- AL. CEP: 57.038-800.

Carga horária: 464 horas.

2- Médico Veterinário autônomo Edmar de Almeida Santos

Endereço: Rua José Valdemar Gomes, nº 224, Bairro Brasília, Nossa Senhora da Glória – SE CEP: 49.680-000.

Carga horário: 248 horas

COMISSÃO DE ESTÁGIO DO CURSO:

Prof.^a Dr.^a Débora Passos Hinojosa Schäffer

Prof.^a Dr.^a Paula Regina Barros de Lima

Prof. Dr.^a Roseane Nunes de Santana Campos

Prof.^a Dr. Victor Fernando Santana Lima

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, me dando força dia após dia e nunca permitindo que eu desistisse dos meus objetivos.

Sou grato principalmente aos meus pais, Selma e Adilson, por todas as conversas, ajuda, dedicação que foi dada para trilhar a caminhada com ética e moral. Gratidão também à minha irmã, que sempre ajudou e esteve ao meu lado.

Quero agradecer a minha família, especialmente à minha madrinha Cremilde e Tia Nivalda, que acompanham minha trajetória desde menino. Aos meus avós, Francisco, Josefa e Amelia, que papavicavam o neto, sempre preocupados com minhas viagens a estudo, estágios e trabalhos e ao meu já falecido, avô José Nirtis. Creio que esteja muito feliz com meu avanço.

Agradeço ao meu tio Claudio, que em todas as vezes que precisei, não lembro de ter recebido um “não”, sempre presente e prestativo. Aos meus Tio José, Augusto, Carlinho e Adilsa, sempre incentivando e mostrando que eu estava trilhando o caminho certo. Aos meus primos Israel, Igor, Isabela, Bianca, Gabriela, Larissa, Michael e Nilânia, que sempre perguntavam como estava o curso, se eu estava feliz, quando ia acabar, onde e em que área pensava em trabalhar. Grato também as minhas duas tias de consideração, Divânia e Marilene, pela torcida e apoio à minha formação.

Aos meus amigos de faculdade sou muito grato a vocês, principalmente, ao meu parceiro Honairam, afinal são 18 anos de amizade, cursando o mesmo curso, estagiando, viajando, brincando e trabalhando sempre juntos; à Luis Fernando, sempre estagiando e trabalhando juntos, sem hora de saída, ou chegada em casa; e ao Francisco, mais conhecido como Chico, que sempre esteve presente. À minha República “Balada Prime” composta primeiramente por Bruno, Daniel, William, Elisson, José e Marlon, e posteriormente por Sidney, João Victor, Jorginho e Deny. Sou muito grato a vocês pelas resenhas, pelos perrengues e nossas boas risadas.

Gratidão aos meus amigos de curso Elisa Pacheco, Erik Pereira, Nara Delfino, Armando Amorim e Anitta Souza. Estes criaram até um grupo no whatsapp, designado de “Grupo Seletor”, onde compartilhávamos resenhas, fofocas e trabalhos. Esse grupinho sempre reunido, que me lembrava de provas e/ou trabalhos para fazer e entregar, pois eu normalmente demorava para ver as mensagens ou ligações por motivos de estágio, trabalho e treinos.

Agradeço a todos meus professores da UFS-SERTÃO, principalmente minha orientadora Kalina Maria de Medeiros Gomes Simplício, que esteve comigo desde o 2º ciclo. Sou muito grato à senhora por conseguir meu primeiro estágio, por me repassar conhecimento, conselhos, ter paciência e ser minha orientadora de estágio supervisionado obrigatório.

Obrigado aos meus amigos e aos meus orientadores de estágios, Juscelino Batista (Hospital de Cavalos) no Rio Grande do Norte, Edmar Almeida, José Anderson e a Equipe DS (Davi Soutinho, Maxwell, Jailton e Adriano) em Sergipe e Alagoas. Com vocês minha graduação se tornou mais leve, e rica em aprendizado. Vocês mostraram qual o caminho devo seguir e como devo fazer essa caminhada.

Por fim, agradeço a todos que ajudaram, torceram e apoiaram a minha jornada de forma indireta ou direta: GRATIDÃO!

MUITO OBRIGADO!!!!!!

*NUNCA DESISTA DOS SEUS
OBJETIVOS E SONHOS!!!
GRATIDÃO OOOOOO!!!*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Contabilização de procedimentos no manejo reprodutivo acompanhados junto à Equipe DS, nos estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe durante a realização do estágio supervisionado obrigatório (ESO), no período de 04 de outubro a 31 de dezembro de 2021	21
Tabela 2. Casuística observada na área clínica médica, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO), junto ao médico veterinário autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022.....	24
Tabela 3. Casuística observada na área reprodutiva, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO) junto ao médico veterinário autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022.....	25
Tabela 4. Casuística observada na área cirúrgica, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO) junto ao médico autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022	25
Tabela 5. Casuística observada nos exames de brucelose, tuberculose e vacinação, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO) junto ao médico veterinário autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022.....	25
Tabela 6. Biometria testicular mínima usada em touros bovinos adultos (adaptado CARGALEIRO, 2012).	33
Tabela 7. Classificação das ondas do movimento de vigor dos espermatozoides mediante avaliação da amostra seminal de bovinos em microscópio óptico (adaptado pelo HAFEZ, HAFEZ, 2004).....	36

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** A-Curral na Fazenda Santa Helena, Pernambuco, após o diagnóstico gestacional e dia 0 (D.0); B- Curral na Fazenda Água Fria, Porto Calvo, AL, com os animais prontos para iniciar o diagnóstico gestacional e o dia 0 (D.0); C- Mesa montada para iniciar o diagnóstico gestacional; D- Programa do *Multsoftware* MultBovinos obtendo os resultados do I.A.T.F. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021 18
- Figura 2.** A- Mesa preparada para iniciar a Transferência de Embriões (T.E.), em propriedade do estado Alagoas; B- Montagem do aplicador intravaginal de alíquota seminal, para iniciar a T.E. Fonte: Arquivo pessoal, 2021..... 18
- Figura 2.** A- Mesa composta por descongelador de sêmen, pacote de bairrada para inseminação, tesoura, botijão para armazenamento de amostras seminais, dois aplicadores de sêmen e celular para cadastro de animais inseminados; Fonte: Arquivo Pessoal: 2021 19
- Figura 3.** A- Área montada para iniciar o exame andrológico; B- Equipamentos a serem usados no exame andrológico: microscópio óptico, *smartphone*, pipeta automática, caixa de lâminas e lamínulas para microscopia, e corante fucsina fenicada. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021 19
- Figura 4.** Avaliação no sistema genital interno de touro bovino doador de sêmen. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.....20
- Figura 5.** A- Curral com fêmeas bovinas aguardando o manejo para colocação do dispositivo intrauterino bovino (DIUB); B- Aplicador de DIUB e os DIUBs; C- Demonstração do DIUB que será introduzido em cada corno uterino. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021 20
- Figura 6.** Caixas de medicamentos usados no 8º dia da Inseminação Artificial por Tempo Fixo (IATF), 1- Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG); 2- Cipionato de estradiol; 3- Cloprostenol. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.....20
- Figura 8.** A e B – Colheita de sangue na veia caudal em uma vaca Holandesa para realização do exame de brucelose. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.....22
- Figura 9.** Prolapso uterino em uma vaca Holandesa, caso atendido a campo. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.....23
- Figura 10.** A – Curral com vacas Nelore e Holandesas sendo preparadas para vacinação contra brucelose; B – Botijão, forja e ferro preparados para marcação das fêmeas vacinadas; C – Vacina RB-51 contra brucelose, para fêmeas acima de 3 meses de idade; D – Bezerra sendo marcada na face esquerda com “V”, mostrando que foi vacinada. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.....23
- Figura 11.** Tuberculina PPD (Derivado Proteico Purificado), usada para diagnosticar tuberculose bovina. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.....23

Figura 12. A – Vaca Nelore após cirurgia de cesariana; B – Feto natimorto; C – Flanco esquerdo onde foi realizada a incisão, mostrando sutura em padrão Reverdin. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.....	23
Figura 13. Diagnostico gestacional em vaca holandesa. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.....	24
Figura 14. Realização de exame clínico em bovino com suspeita de timpanismo gasoso. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.....	24
Figura 15. Representação esquemática do sistema reprodutor bovino. Fonte: KÖNIG, LIEBICH, 2016.....	27
Figura 16. Representação esquemática do testículo. Fonte: DUKES, 2017	28
Figura 17. Representação anatômica de espermatozoide bovino. Fonte: HAFEZ; HAFEZ, 2004.....	37
Figura 18. Representação gráfica das alterações morfológicas espermáticas. A- Acrossoma. n: normal; 1: grande; 2: granuloso; 3: oblíquo; 4: pequeno; 5: em desprendimento; 6: isolado; 7: grânulo persistente; 8: deformado. B- Cabeça. 1: gigante; 2: vacúolo nuclear; 3: pequeno normal; 4: pequena normal ou estreita; 5: piriforme; 6: lanciforme; 7: raquetiforme; 8: globuliforme; 9: isolada, normal; 10: base reta; 11: base invertida; 12: base estreita; 13: base larga; n: inserção simétrica normal do colo; 14: inserção abaxial; 15: inserção paraxial; 16: inserção retroaxial; 17: ruptura do colo; 18: isolada, anormal; 19: subdesenvolvida. C- Peça intermediária. n: normal; 1: curta; 2: comprida; 3: estreita; 4: em saca-rolhas; 7: tipo axial; 8: tipo fibrilar. D- Cauda 1: gota proximal; 2: gota distal; 3: pseugota; 4: dobrada simples; 5: enrolada na porção terminal; 6: fortemente dobrada ou enrolada; 7: subdesenvolvida. E- Formas teratológicas: 1: cauda duplas, triplas ou quádruplas; 2: cabeça duplas com caudas duplas, triplas ou quádruplas. Fonte: GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021.....	39
Figura 19. A- Mesa montada para realização de exame andrológico; B- Lâminas de microscopia; C- Corante fucsina fenicada; D- Lamínulas; E- Ponteiras com capacidade para até 20µL; F- Micropipeta automática. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.....	41
Figura 20. A. Touros em piquete, aguardando avaliação clínica geral. B. Animais na seringa, sendo encaminhados ao brete de contenção para verificação de aspectos como comportamento, grau de escore corporal e avaliação do sistema locomotor. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.....	43
Figura 21. A- Inspeção da região prepucial e testicular de touros bovinos; B- Palpação direta do cordão espermático; C- Fita métrica para aferição da biometria testicular; D- Medição da biometria testicular. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021	44
Figura 22. A e B. Avaliação do sistema genital interno, com verificação da ampola dos canais deferentes e glândulas vesiculares. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.....	44
Figura 23. A- Eletroejaculador posicionado em balde com água, pronto para ser usado na indução da ejaculação; B e C, manuseio e colocação transretal do eletroejaculador. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.....	45

Figura 24. A e B, coletor de sêmen; C- Coletando o sêmen depois dos estímulos no eletroejaculador; D- Coletado e sendo avaliado o sêmen em cor, aspecto e volume. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.....46

Figura 25. Principais alterações morfológicas espermáticas encontradas nos exames andrológicos de touros bovinos com aptidão para corte, realizados na Equipe DS, no período de 04 de outubro a 31 de dezembro de 202149

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AL: Alagoas;

D.0: Dia 0 do protocolo de inseminação artificial por tempo fixo;

D.10: Dia 10 do protocolo de inseminação artificial por tempo fixo;

D.8: Dia 8 do protocolo de inseminação artificial por tempo fixo;

DIUB: Dispositivo intrauterino bovino;

DS: Davi Soutinho;

ECC: Escore de condição corporal;

EEJ: Eletroejaculador;

ECG: Gonadotrofina Coriônica Equina;

ESO: Estágio Supervisionado Obrigatório;

GNRH: Hormônio Liberador de Gonadotrofina;

I.A.T.F.: Inseminação artificial por tempo fixo;

PE: Pernambuco;

PPD: Derivado proteico purificado;

RN: Rio Grande do Norte;

SE: Sergipe;

T.E.: Transferência de embrião;

UFS: Universidade Federal de Sergipe;

V: Vacinada;

V.A: Vagina Artificial.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGÁTORIO.....	16
2.1 Equipe D.S.....	16
2.1.1 Descrição do Local.....	16
2.1.2 Atividades	17
2.1.3 Casuística	21
2.2 Médico Veterinário Autônomo.....	21
2.2.1 Descrição do local.....	21
2.2.2 Atividades	22
2.2.3 Casuística	24
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	26
3.1 Introdução	26
3.2 Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor masculino na espécie bovina	26
3.2.1 Testículos	27
3.2.2 Epidídimo	28
3.2.3 Ducto deferente.....	28
3.2.4 Glândulas sexuais acessórias.....	29
3.2.5 Pênis.....	29
3.2.6 Prepúcio.....	29
3.3 Espermatogênese	30
3.4 Exame Andrológico.....	31
3.4.1 Identificação.....	31
3.4.2 Avaliação individual do animal	31
3.4.2.1 Anamnese	31
3.4.2.2 Exame clínico.....	32
3.4.2.3 Exame do sistema genital.....	32
3.4.2.4 Espermograma	34
3.4.2.5 Morfologia espermática	37

4. Principais alterações encontradas em exames andrológicos de bovinos com aptidão para corte, no estado de Alagoas	40
4.1 Materiais e métodos.....	40
4.1.1 Identificação e anamnese	42
4.1.2 Exame clínico geral.....	42
4.1.3 Exame do aparelho reprodutivo externo e interno	42
4.1.4 Colheita e análise do sêmen	45
4.2 Resultados e discussão.....	47
4.3 Conclusão.....	51
5. REFERÊNCIAS.....	52

RESUMO

Este trabalho apresenta um relatório acerca das atividades práticas desenvolvidas pelo discente Vinícius de Oliveira Santos, durante o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), bem como uma revisão de literatura sobre o exame andrológico em bovinos e descrever as principais alterações andrológicas constatadas em touros bovinos no estado de Alagoas. O ESO foi dividido em dois momentos. O primeiro foi desenvolvido junto à Equipe DS, na área de reprodução bovina, durante o período de 04 de outubro a 31 de dezembro de 2021 no estado de Alagoas. O segundo estágio se passou com o médico veterinário autônomo Edmar de Almeida, nas áreas de clínica, cirurgia e reprodução, de 25 de Janeiro a 11 de Março de 2022, no estado de Sergipe. Ao término, concluiu-se uma carga horária de 712 horas. Ao longo do trabalho descrevemos sobre a anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor bovino (testículos, epidídimos, ductos deferentes, glândulas acessórias, pênis e prepúcio). Discorre no trabalho uma revisão sobre espermatogênese, logo em seguida, introdução, objetivos, história e procedimentos do exame andrológico. Ao se avaliar os dados obtidos ao longo dos exames andrológicos completos conduzidos, verificou-se 81,4% dos touros eram aptos no que tange à fertilidade, sendo as principais causas de inaptidão a degeneração testicular, hipoplasia testicular e anomalias na morfologia espermática acima de 20 a 30%. Dentre as principais alterações espermáticas cite-se cabeça isolada, cauda fortemente dobrada e cauda fortemente enrolada.

Palavras-chave: Alterações espermáticas; Exame Andrológico; Fertilidade; Macho.

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado obrigatório (ESO) tem o objetivo demonstrar ao discente de Medicina Veterinária a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos durante a graduação de forma prática. Essa experiência gera o desenvolvimento ético e moral de como lidar com situações e sendo importante para o aluno na escolha da sua área de atuação.

O estágio supervisionado obrigatório ocorreu em dois locais. A primeira localidade de ESO foi executado nas fazendas em Alagoas e Pernambuco, sendo algumas regiões como Arapiraca-AL, Porto Calvo-AL, São Luís de Quitunde-AL, Canhotinho-PE, entre outros, no período de 04 de novembro a 31 de dezembro de 2021, com a Equipe DS, na área de reprodução bovina, sendo geradas 464 horas. Já o segundo foi realizado com o Médico Veterinário autônomo Edmar de Almeida Santos, em Nossa Senhora da Glória-SE e seus diversos municípios de Sergipe (Porto da folha, Ribeirópolis, Poço Verde, Simão Dias, entre outros), entre os períodos de 25 de Janeiro a 11 de Março de 2022, com as áreas de clínica, reprodução e cirurgia bovinos, gerando 248 horas. Esses locais foram escolhidos devido sua excelente rotina e sendo considerado amplos centros de referências. O discente apresenta uma maior afinidade com as áreas e estas com uma crescente nos últimos anos.

2. RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

2.1 Equipe DS.

2.1.1 Descrição do Local

A Equipe DS foi fundada pelo Médico Veterinário Davi Soutinho, estando localizada na cidade de Maceió, Alagoas, mas com desenvolvimento de atividades em cerca de 50 municípios distribuídos entre Sergipe, Pernambuco e Alagoas. A empresa possui referência nestes estados, com excelentes resultados obtidos nas propriedades trabalhadas, possuindo animais que ganham prêmios ao longo do ano, usando manejos atualizados e levando tecnologia ao campo, como o uso de *softwares* e brincos eletrônicos para facilitar o cadastro e manejo dentro e fora do curral. Assim, a Equipe DS recebe estagiários de todas as regiões do Brasil e também estrangeiros, a exemplo de alunos uruguaios mais recentemente.

A Equipe DS é composta por quatro Médicos Veterinários: Davi Soutinho, Maxwell Melo, Jailton Lima e Adriano Santana. O grupo conta com equipamentos de trabalho de rotina para avaliação andrológica e manejo reprodutivo, como quatro aparelhos de ultrassonografia, um botijão de nitrogênio, descongeladores de sêmen, aplicadores de sêmen e dispositivo intrauterino bovino (DIUB), equipamentos para transferência de embrião e materiais de consumo para análise de sêmen (lâminas, microscópio, pipeta, etc). Realizam atividades na área reprodutiva e zootécnica, como procedimentos de transferência de embrião, exame andrológico, ultrassonografia, inseminação artificial em tempo fixo (IATF), implantação do dispositivo intrauterino bovino (DIUB), escrituração zootécnica para o controle das fazendas nas quais serão desenvolvidos os manejos reprodutivos, dentre outros.

2.1.2 Atividades

Com a Equipe DS as atividades eram desenvolvidas nos estados nordestinos com as maiores demandas, respectivamente, em Alagoas, Pernambuco e Sergipe, de segunda a sexta-feira, correspondendo a oito horas diárias, totalizando quarenta horas semanais. Em função da quantidade de processos a serem desenvolvidos nas propriedades e a distância das fazendas, não havia horário específico de saída e chegada.

Como os quatro médicos veterinários que compõem a equipe DS trabalham simultaneamente em locais diferentes, foi estabelecido um rodízio de acompanhamento dos trabalhos para efeito de completude das horas de estágio supervisionado. Assim, os quatro veterinários eram acompanhados em dias diferentes, nos quais eram desenvolvidas atividades diversas de catalogação por meio do programa *Multsoftware* multbovinos (Figura 3), o qual auxilia no estabelecimento da logística de realização dos manejos necessários a serem executados a cada visita, como ultrassonografia (diagnóstico gestacional) (Figura 1); aplicação do protocolo D0 (Figura 1), com uso de implante intravaginal a base de progesterona e o hormônio benzoato de estradiol; protocolo D8 (Figura 7) com retirada do implante; utilização do cipionato de estradiol, gonadotrofina coriônica equina e prostaglandina; em algumas fazendas as vacas eram identificadas com bastão marcador na região sacro-caudal, etc. No D10 do protocolo era realizada a inseminação. Caso alguma fêmea estivesse com a marcação da tinta era administrado Gonaxal®, um análogo sintético do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) com o objetivo de melhorar sua ovulação. Era realizado o cadastro do escore corporal, avaliação e comparação de resultados das taxas de concepção e prenhez das IATFs dos anos anteriores com o atual. Eram ainda debatidos, com auxílio do software, bem quais as melhores raças a serem cruzadas, sugestões de divisões de piquetes, melhores suplementos minerais a serem usados. Verificação da situação ginecológica das novilhas para possível entrada no programa de IATF e aquelas a serem descartadas. Realização os exames andrológicos (Figura 4 e 5) e brucelose, implantação do dispositivo intrauterino bovino (DIUB) (Figura 6) e transferência de embrião (Figura 2), dentre outros.

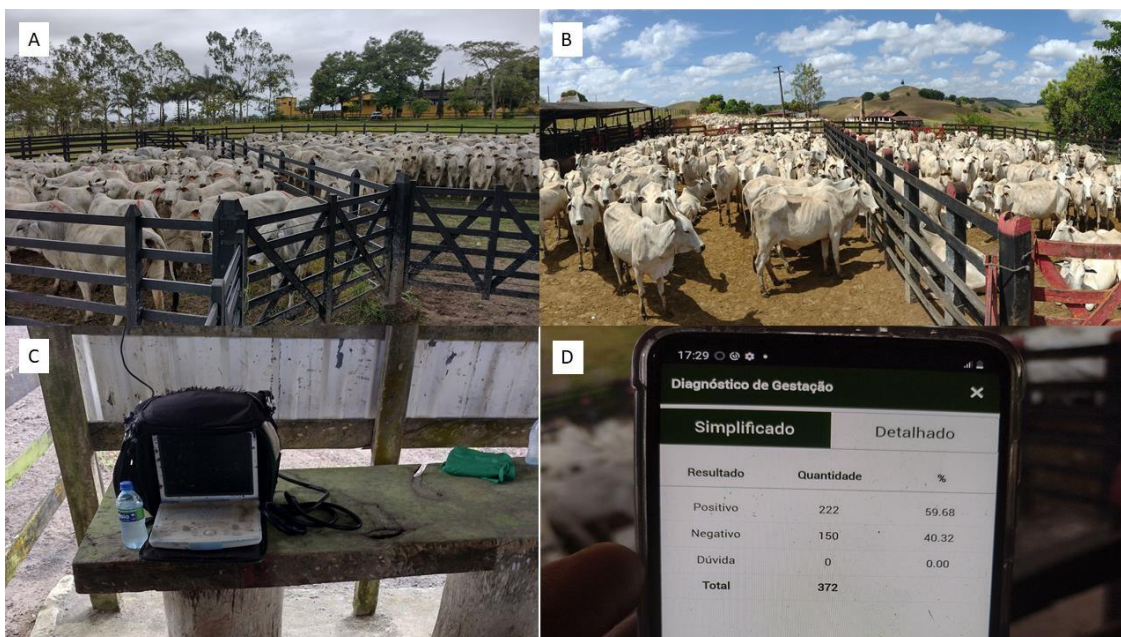


Figura 1. A-Curral de propriedade do estado de Pernambuco, mostrando fêmeas bovinas da raça Nelore, após o diagnóstico gestacional no dia 0 (D.0); B- Curral na Fazenda Água Fria, em Porto Calvo, Alagoas, com os animais reunidos e prontos para iniciar o diagnóstico gestacional, no dia 0 (D.0); C- Mesa montada para iniciar os exames de diagnóstico gestacional; D- Tela de smartphone, mostrando Programa do *Multsoftware* MultBovinos, onde ficam registrados os resultados da inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

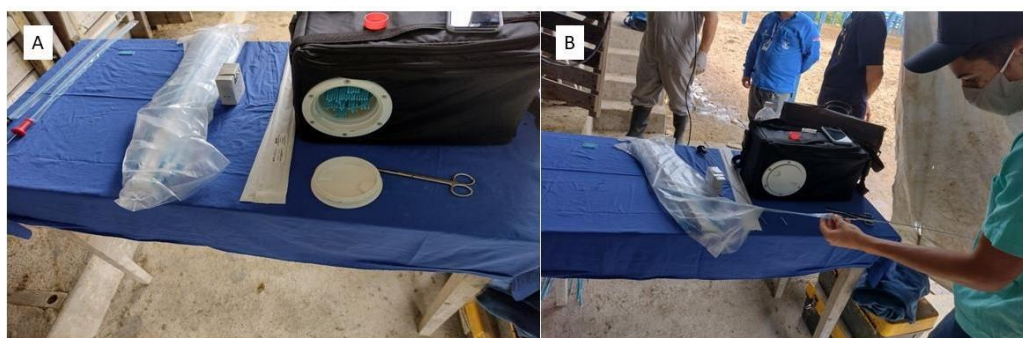


Figura 2. A- Mesa preparada para iniciar a Transferência de Embriões (T.E.), em propriedade do estado Alagoas; B- Montagem do aplicador intravaginal de alíquota seminal, para iniciar a T.E. Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

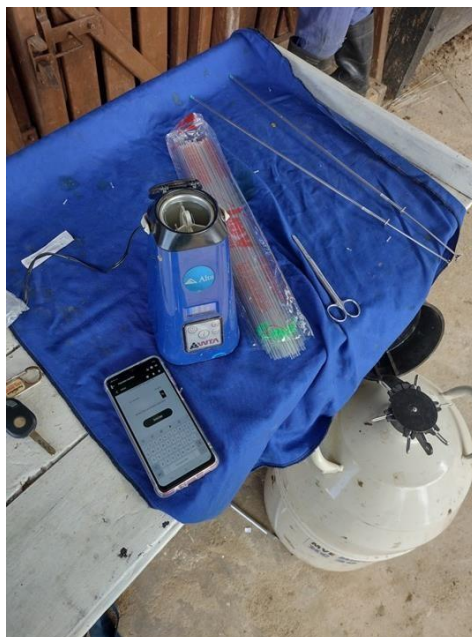


Figura 3. A- Mesa composta por descongelador de sêmen, pacote de bainhas para inseminação, tesoura, botijão para armazenamento de amostras seminais, dois aplicadores de sêmen e celular para cadastro de animais inseminados. Fonte: Arquivo Pessoal: 2021.



Figura 4. A- Área montada para iniciar o exame andrológico; B- Equipamentos a serem usados no exame andrológico: microscópio óptico, *smartphone*, pipeta automática, caixa de lâminas e lamínulas para microscopia, e corante fucsina fenicada. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.



Figura 5. Avaliação no sistema genital interno de touro bovino doador de sêmen. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.



Figura 6. A- Curral com fêmeas bovinas aguardando o manejo para colocação do dispositivo intrauterino bovino (DIUB); B- Aplicador de DIUB e os DIUBs; C- Demonstração do DIUB que será introduzido em cada corno uterino. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.



Figura 7. Caixas de medicamentos usados no 8º dia da Inseminação Artificial por Tempo Fixo (IATF), 1- Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG); 2- Cipionato de estradiol; 3- Cloprostenol. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

2.1.3 Casuística

O estágio na Equipe DS foi realizado no período de 04 de Outubro a 31 de Dezembro de 2021, tendo como supervisores os 4 Médicos Veterinários, Davi Soutinho, Maxwell Melo, Jailton Melo e Adriano Santana. Foi acompanhado um total de 10.304 casos na área da reprodução bovina, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Contabilização de procedimentos de manejo reprodutivo acompanhados junto à Equipe DS, nos estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe durante a realização do estágio supervisionado obrigatório (ESO), no período de 04 de outubro a 31 de dezembro de 2021.

PROCEDIMENTOS REPRODUTIVOS	Nº DE CASOS
Diagnóstico Gestacional das IATFs	2.994
Diagnóstico Gestacional das TEs	103
D.0	1.439
D.8	405
IATFs Búfalas	72
IATFs Bovinos	4.948
Avaliação ginecológica das novilhas para IATFs	100
Transferência de embrião	N45
Avaliação Ginecológica das Novilhas para T.Es	30
Exame para diagnóstico de Brucelose	45
Exame andrológico	61
Uso do Programa <i>Multsoftware</i> Multbovinos para cadastro das propriedades que seriam trabalhadas.	7
Colocação de dispositivo intrauterino em fêmeas bovinas	55
TOTAL	10.304

IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo

TE – Transferência de Embriões;

D0 – Dia do início do protocolo de inseminação artificial por tempo fixo em que é usado a aplicação do benzoato de estradiol e implante intravaginal a base de progesterona;

D.8 – retirada do implante; utilização do cipionato de estradiol, gonadotrofina coriônica equina e prostaglandina;

2.2 Médico Veterinário Autônomo

2.2.1 Descrição do local

O Médico Veterinário autônomo Edmar de Almeida Santos, reside em Nossa Senhora da Glória, Sergipe, desenvolvendo suas atividades nesta cidade, bem como em outros municípios do estado, como Feira Nova, Nossa Senhora das Dores, Monte Alegre, Porto da Folha, Ribeirópolis, Nossa Senhora de Aparecida, Poço Verde, Simão Dias, dentre outros. Há 18 anos atua na área de clínica, cirurgia e reprodução bovina, atendendo uma casuística muito boa e obtendo bons resultados. Com isso, se tornou um renomado veterinário de campo e recebendo muitas solicitações para estágio, especialmente de estudantes da UFS, Campus do Sertão.

2.2.2 Atividades

As atividades do estágio eram desenvolvidas de segunda a sexta, ao longo de oito horas diárias, totalizando quarenta horas semanais. Devido à alta demanda por atendimentos, além de emergências ao longo do dia, por vezes não havia horário de saída ou retorno dos atendimentos. As maiores demandas eram dos municípios de Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre e Feira Nova.

Durante a semana, o médico veterinário recebia auxílio dos seus estagiários e de funcionários das propriedades. Eram realizados exames de brucelose (Figura 8) e tuberculose (Figura 11), vacinas de brucelose onde era usadas a RB 51 (Figura 10) e a B19 e tendo as fêmeas acima de 3 meses ferradas do lado esquerdo do queixo. Uso da ultrassonografia para o diagnóstico gestacional (Figura 13), aplicação do protocolo de IATF, onde apresentava o Dia 0 (D.0), o Dia 8 (D.8) e o D10 (D.10). Na área clínica os casos eram variados como casos de hipocalcemia, tripanosoma, babesia, mastite clínica e subclínica, retenção de placenta, cistos ovarianos, timpanismo (Figura 14) entre outros. Na área cirúrgica ocorria a cesariana (Figura 12), enucleação, telorrafia, herniorrafias, enucleação de globo ocular, sutura de bühner para reparo de prolapso uterino (Figura 9), luxação de patela bovina mais conhecida como “câimbra bovina” que era corrigida através da desmotomia patelar.



Figura 8. A e B – Colheita de sangue na veia caudal em uma vaca Holandesa para realização do exame de brucelose. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.



Figura 9. Prolapso uterino em uma vaca Holandesa, caso atendido a campo. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.



Figura 10. A – Curral com vacas Nelore e Holandesas sendo preparadas para vacinação contra brucelose; B – Botijão, forja e ferro preparados para marcação das fêmeas vacinadas; C – Vacina RB-51 contra brucelose, para fêmeas acima de 3 meses de idade; D – Bezerro sendo marcada na face esquerda com “V”, mostrando que foi vacinada. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.



Figura 11. Tuberculina PPD (Derivado Proteico Purificado), usada para diagnosticar tuberculose bovina. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.



Figura 12. A – Vaca Nelore após cirurgia de cesariana; B – Feto natimorto; C – Flanco esquerdo onde foi realizada a incisão, mostrando sutura em padrão Reverdin. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.



Figura 13. Diagnóstico gestacional em vaca holandesa por meio de ultrassonografia transretal. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.



Figura 14. Realização de exame clínico em bovino com suspeita de timpanismo gasoso. Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

2.2.3 Casuística

Este estágio curricular foi realizado no período de 25 de Janeiro a 11 de Março de 2022, possuindo como supervisor o médico veterinário autônomo Edmar Almeida dos Santos. Durante esse período, foram acompanhado um total de 948 casos nas áreas de clínica médica, cirurgia e reprodução animal, como pode ser observado nas Tabelas 2, 3, 4 e 5 a seguir.

Tabela 2. Casuística observada na área clínica médica, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO), junto ao médico veterinário autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022.

CASUÍSTICA	Nº de CASOS
Babesiose	11
Tripanossomose	53
Obstrução de teta	03
Hipocalcemia	01
Mastite	04
Timpanismo	01
TOTAL	73

Tabela 3. Casuística observada na área reprodutiva, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO) junto ao médico veterinário autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022.

CASUÍSTICA	Nº de CASOS
Diagnóstico gestacional	154
D.0 do protocolo de IATF	40
D.10 do protocolo de IATF	25
TOTAL	219

Tabela 4. Casuística observada na área cirúrgica, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO) junto ao médico autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022;

CASUÍSTICA	Nº de CASOS
Herniorrafia	01
Telorráfia	01
Enucleação de globo ocular	01
Sutura em Bühner para reparo de prolapso cervical	01
Cesariana	01
Desmotomia em função de luxação tíbio-patelar	01
TOTAL	06

Tabela 5. Casuística observada nos exames de brucelose, tuberculose e vacinação, durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO) junto ao médico veterinário autônomo Edmar Almeida, no estado de Sergipe, entre os dias 25 de janeiro a 11 de março de 2022;

ATIVIDADES	Nº de CASOS
Exame de brucelose e tuberculose	450
Vacina contra Brucelose	200
TOTAL	650

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Introdução

O Brasil apresenta um rebanho de 218,2 milhões de animais, tendo a pecuária como um dos principais pilares que mantém a estabilidade financeira do país (IBGE, 2021). No ano de 2020, o PIB geral brasileiro apresentou queda de 4,1% em relação a 2019, ao contrário do setor pecuário, que aumentou 1,6% no mesmo período, passando de 8,4% para 10%. Isso atesta a força do setor pecuário na economia brasileira (ABIEC, 2021).

Com o passar dos anos a pecuária, tanto mundial quanto brasileira, vem sofrendo transformações constantes. Nos últimos 25 anos, a população do país mostrou um padrão de diminuição no consumo de carne bovina. As exportações para a China e Estados Unidos, seus principais importadores, atingiu em 2021 queda de 2,4% em relação ao ano anterior. Contudo, devido à elevação dos preços, a faturação foi maior 16% (CUNHA; RAPOSO; RODRIGUES, 2021).

Tendo em vista tais fatos, a aplicação das biotecnologias da reprodução tem grande importância no cenário, sendo cada vez mais usadas, inclusive a campo. Para sua execução, é necessário a conexão entre fundamentos ligados a genética, química, bioquímica, microbiologia e engenharia, na busca por análogos moleculares para modificação ou geração de produtos (WRENZYCKI; STINSHOFF, 2015). As biotécnicas, como inseminação artificial (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF), transferência de embrião (TE), fertilização in vitro (FIV) e clonagens são utilizadas para melhora da genética, produtividade e sanidade do rebanho, com vistas a atender um mercado cada vez mais exigente (SANTOS et al., 2012; SILVA, 2021). As avaliações genéticas identificam os animais que podem entrar no manejo reprodutivo cada vez mais precocemente, aumentando a intensidade de seleção, diminuindo o intervalo de gerações, realizando controle zoossanitários, conseguindo melhores resultados no progresso genético e maior lucratividade (MORAIS, 2011).

Nesse contexto, surge a área da andrologia, interligada às biotecnologias, assumindo papel importante na busca pela eficiência reprodutiva do rebanho. Os exames andrológicos são realizados de forma rigorosa e crítica, na procura isolada por touros com fertilidade e sanidade adequada para sua utilização na estação de monta (ALFARO, 2011). Um único touro hígido e fértil, pode acasalar um maior número de fêmeas, tanto em inseminações artificiais como em montas naturais. Portanto, sua fertilidade tem grande importância (JUNIOR et al., 2014).

3.2 Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor masculino na espécie bovina

A anatomia do sistema reprodutor bovino (Figura 15) contém diferentes órgãos genitais, cujas funções são a produção de espermatozoides, líquido seminal, hormônios androgênicos e o transporte de sêmen durante a ejaculação. As principais estruturas são testículos, epidídimos, ductos deferentes, glândulas

sexuais acessórias (ampola, próstata, glândulas vesiculares e bulbouretrais), pênis e prepúcio (FEITOSA, 2014; RIBEIRO, 2019).

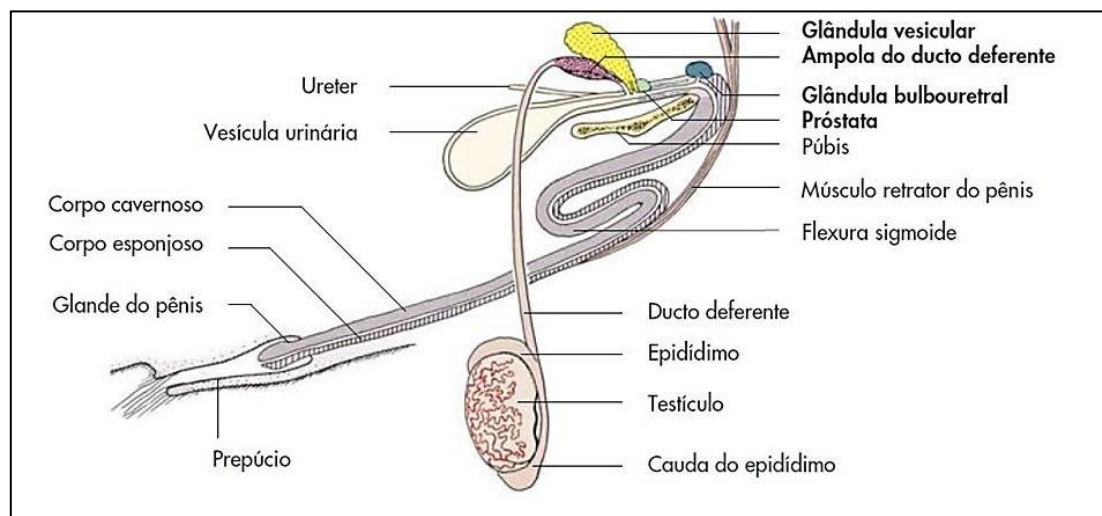


Figura 15. Representação esquemática do sistema reprodutor bovino. Fonte: KÖNIG, LIEBICH, 2016.

3.2.1 Testículos

Os testículos estão localizados dentro da bolsa escrotal, na região subinguinal. O tamanho testicular num touro adulto apresenta variações médias de 6 a 8 cm de diâmetro e 10 a 12 cm de comprimento (BALL; PETERS, 2006; PALHANO, 2008).

Os testículos apresentam funções exócrinas e endócrinas. A primeira é representada pela produção de espermatozoides, que é intensificada a partir da puberdade. Já a função endócrina é realizada por meio da produção de hormônios esteroides, como a testosterona, produzidos pelas células de Leydig. Sua função é manter o desenvolvimento do trato reprodutor masculino, sendo este iniciado precocemente, ainda na fase embrionária, aos 41 dias de gestação. O final da evolução testicular e sua descida da cavidade abdominal para o escroto, ocorre logo antes do nascimento (BALL; PETERS, 2006; CARDOSO, 2006; PALHANO, 2008).

A bolsa escrotal apresenta glândulas sudoríparas e pouca gordura subcutânea, sua função é proteger e regular a temperatura dos testículos (PALHANO, 2008).

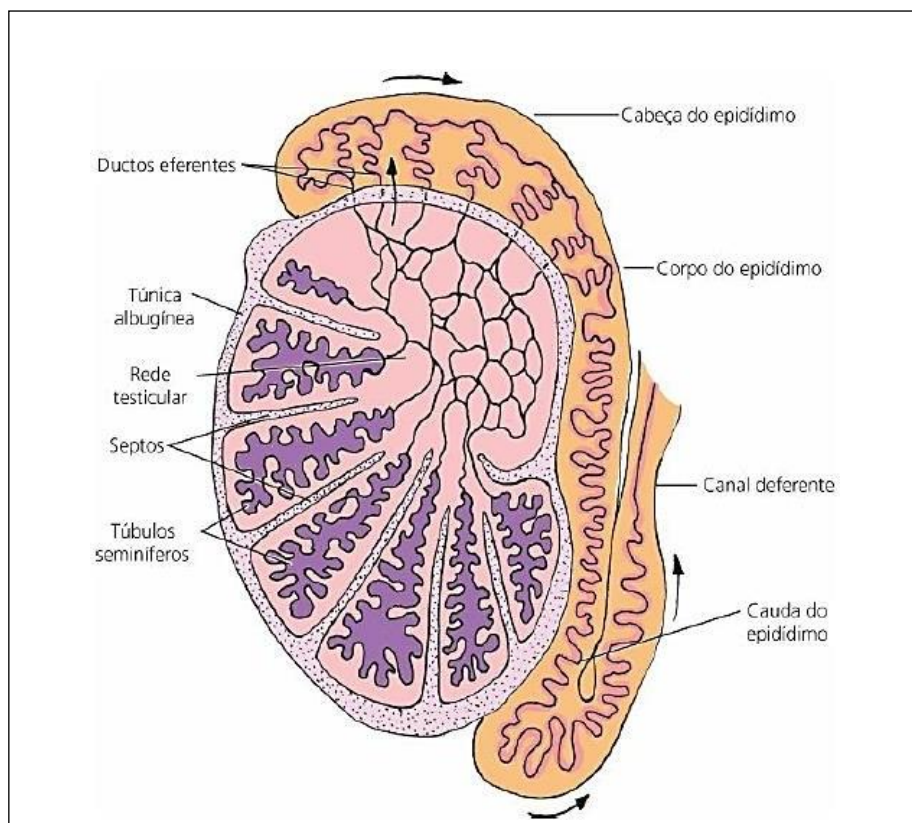


Figura 16. Representação esquemática do testículo. Fonte: DUKES, 2017.

3.2.2 Epidídimo

O epidídimo está anexado aos testículos, cuja divisão anatômica apresenta 3 porções: cabeça, corpo e cauda (Figura 16) (KÖNIG, LIEBICH, 2016). A cabeça está localizada junto à porção proximal do testículo, corpo medialmente ao testículo e cauda distal ao testículo (GONÇALVES, FIGUEIREDO, GASPERIN, 2021).

A cabeça e corpo do epidídimo tem a função de maturação e transporte de espermatozoides, respectivamente. Por meio do ducto eferente, ela recebe estas células originadas nos túbulos seminíferos. Em seguida, são maturados sofrendo mudanças metabólicas, morfológicas e nas membranas, desenvolvendo com isso, sua capacidade de fertilização. Na cauda do epidídimo, os espermatozoides capacitados serão armazenados até serem ejaculados pelo animal. Caso não ocorra ejaculação, estes são reabsorvidos e excretados na urina (BALL; PETERS, 2006; PALHARO, 2008; DUKES, 2017).

3.2.3 Ducto deferente

O ducto deferente (Figura 16) também conhecido de canal deferente ou vaso deferente, é uma continuação do sistema de ductos da cauda do epidídimo

que segue até a uretra pélvica. Ao longo de sua trajetória em direção ao abdômen, ele envolve diversas estruturas como tecido conjuntivo, músculo cremaster, nervos, vasos linfáticos, artérias e veias espermáticas e funículo espermático. Estes têm função de nutrição, sustentação e condução espermática. A esse conjunto de estruturas dá-se o nome de cordão espermático (PALHARO, 2008; DUKES, 2017).

3.2.4 Glândulas sexuais acessórias

As glândulas sexuais acessórias são compostas pela ampola do canal deferente, glândulas vesiculares ou vesículas seminais, próstata e glândulas bulbouretrais, como mostra a Figura 15 (KÖNIG; LIEBICH, 2016; DUKES, 2017).

As ampolas são a porção terminal do canal deferente e sua secreção é levada para dentro da uretra. As vesículas seminais têm como função secretar líquido seminal, que é rico em frutose e também composto por lipídios, potássio e aminoácidos, sendo a principal fonte energética dos espermatozoides. O líquido seminal contém ainda ácido cítrico, cuja função é a manutenção do pH. A próstata secreta ácido cítrico, colesterol, frutose e diversas proteínas. Já as glândulas bulbouretrais acrescentam proteínas e muco antes da ejaculação, atuando para neutralizar o ambiente uretral e lubrificar uretra e vagina (PALHARO, 2008; DUKES, 2017).

O conjunto de secreções das glândulas acessórias é chamado de plasma seminal. Estes são misturados com o líquido do epidídimo e o esperma resultando na formação do sêmen (DUKES, 2017).

3.2.5 Pênis

O pênis apresenta 3 divisões: a base, o corpo e a glande peniana. Em um touro adulto, pode medir aproximadamente 1 (um) metro de comprimento. Na região retroescrotal, está a flexura peniana, flexura sigmoide ou “S peniano”. Quando o touro faz sua ereção, essa curvatura se desfaz, permitindo a exposição do pênis para além da bainha prepucial, podendo ser exposto em até cerca de 55 cm fora do prepúcio (BALL, PETERS, 2006; PALHARO, 2008; RABELO et al, 2012).

3.2.6 Prepúcio

O prepúcio pode ser dividido em porção peniana e pré-peniana. Tem como principal função a proteção do pênis contra infecções e lesões (PALHARO, 2008).

O prepúcio pode ser avaliado por meio de medidas morfométrias, as quais verificam o comprimento do mesmo e a distância do óstio prepucial até o abdômen, ou por escore visual (TORRES JÚNIOR et al., 2003). É indicado eliminar do rebanho touros com prepúcio muito longo, ultrapasse a linha do jarrete, em função da herdabilidade dessa característica, que inclusive predispõe

à ocorrência de lesões nesta região (KOURY FILHO et al., 2003; BIGNARDI et al., 2011).

3.3 Espermatogênese

Espermatogênese é um conjunto de transformações das células germinativas diploides, as espermatogônias, sendo transformadas em espermatozoides. O processo é realizado por meio de 2 grandes eventos: espermatocitogênese e espermiogênese (CUNNINGHAM, 2014; ARRUDA, 2015; DUKES, 2017).

A espermatocitogênese é dividida em dois processos: espermatogônias tipo A e as espermatogônias tipo B. Na primeira ocorrem divisões mitóticas, sendo produzidas outras espermatogônias, que tem como objetivo continuar a produção das células-tronco para que os touros continuem produzindo espermatozoides. As espermatogônias tipo A se modificam então para espermatogônias tipo B, que se dividem por mitose uma ou duas vezes até resultarem na formação de espermatócitos primários, diploides (2n) em seus cromossomos. Estes passam por graduais transformações nucleares até formarem espermatócitos secundários. Em seguida, se dividem novamente para formar células haploides (n), chamadas espermátides. Em touros uma única espermatogônia tipo A é capaz de formar 64 espermátides (HAFEZ; HAFEZ, 2004; CUNNINGHAM, 2014; DUKES, 2017;).

A espermiogênese, segunda etapa da espermatogênese, consiste na maturação das espermátides para espermatozoides (PALHARO, 2008; DUKES, 2017). Nessa fase as espermátides recém-formadas continuam sua diferenciação, porém sem divisão até ficarem maduras (CUNNINGHAM, 2021). Na maturação ocorre a formação do acrossoma, que recobre a cabeça do espermatozoide e no qual está contido o material genético, além de ser responsável pela penetração no oócito. Logo em seguida, está a peça intermediária que possui mitocôndrias que visam fornecer energia para a movimentação da cauda durante o trajeto no trato feminino (PALHARO, 2008; CUNNINGHAM, 2014).

A espermatogênese em bovinos tem duração média de 60 dias. Os espermatozoides que são formados pela diferenciação das espermátides não possuem a capacidade de fertilização. Com isso, eles são liberados aos poucos dos túbulos seminíferos para os túbulos retos até a *rete testis*, chegando então no epidídimo para adquirir a mobilidade e sua capacidade fecundante (ARRUDA, 2015).

3.4 Exame Andrológico

A avaliação da fertilidade reprodutiva dos touros em uma propriedade rural tem suma importância, principalmente quando é utilizada a monta natural. A avaliação possibilita ao criador a obtenção de informação acerca da necessidade, ou não, de procurar touros aptos para fertilizar suas fêmeas, melhorando a eficiência reprodutiva do rebanho (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005; TEODORO et al., 2021).

As primeiras descrições de subfertilidade ou infertilidade em touros, se iniciou em 1920 com Williams, nos Estados Unidos, determinando as características e as alterações no sêmen. Já na Suécia em 1934, Lagerlöf, interpretou e agrupou as alterações dos espermatozoides, dando início ao espermograma. Logo em seguida foram desenvolvidas outras pesquisas e trabalhos que amplificaram e otimizaram a realização dos exames andrológicos. No Brasil, o processo foi iniciado em 1979 com Vale Filho, em um trabalho realizado com 1088 touros, com a ideia de observar as manifestações de infertilidade e subfertilidade, independentemente de sua condição hereditária (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005; OLIVEIRA et al, 2020).

A avaliação andrológica segue um procedimento operacional padrão, com vistas à padronização dos processos e promoção de um melhor entendimento para o médico veterinário e proprietário. Em geral, baseia-se em quatro etapas essenciais: identificação, avaliação individual do animal, espermograma e conclusão (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005; FARIA, 2008).

3.4.1 Identificação

Essa porção da avaliação deve conter a resenha completa do indivíduo, como informações gerais do animal (nome, espécie, raça, idade, filiação, peso, registros diversos, na forma de tatuagens, brincos e registro genealógico); dados do proprietário (nome, telefone, e-mail, endereço) e informações da propriedade (nome, município, estado, e-mail da fazenda). É sempre importante verificar marcações ou sinais externos que ajudem na identificação perene do animal (CBRA, 1998; BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).

3.4.2 Avaliação individual do animal

3.4.2.1 Anamnese

O médico veterinário responsável pela avaliação andrológica deve unir as informações do touro a ser examinado. Dentre estas cite-se o manejo que está sendo usado na fazenda, como será a atividade sexual (doação de sêmen ou monta natural), a saúde do reprodutor até o início do exame, dados do rebanho. Também é importante saber a quantidade geral de fêmeas por touro, o total de matrizes que retornaram ao cio, quantas foram cobertas e quantas foram

fertilizadas (gestantes), manejo sanitário da fazenda atualizado, entre outros (CBRA, 1998; BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).

3.4.2.2 Exame clínico

Aqui devem ser avaliados os sistemas ocular, nervoso, respiratório, digestório e locomotor, com especial atenção à saúde dos cascos, articulações e suas sensações dolorosas já que podem afetar diretamente o processo de monta (CBRA, 1998). Devem ser verificados também alguns defeitos que podem ser hereditários e, portanto, prejudiciais à manutenção deste animal como reprodutor (GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021).

Qualquer alteração constatada deve ser registrada e criteriosamente analisada pelo médico veterinário, já que o macho deve ter bom desempenho reprodutivo, garantindo bons índices nas estações de monta ou em sua avaliação nas centrais de sêmen (FARIA, 2008).

3.4.2.3 Exame do sistema genital

O sistema genital é didaticamente dividido em órgãos genitais internos e externos. Os primeiros só podem ser acessados por palpação retal e são representados pelas glândulas vesiculares, bulbouretrais (também conhecidas como glândulas de Cowper), próstata e a ampola dos canais deferentes. Devem ser examinados por meio da palpação retal ou/e ultrassonografia abdominal ou transretal, levando em consideração a forma, presença de lobulações e de sensibilidade dolorosa (CBRA, 1998; BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005). As funções e localização de cada órgão genital interno será melhor discutida na seção que trata da espermogênese. Já os órgãos genitais externos como prepúcio, escroto e testículos podem ser examinados pelas semiotécnicas de palpação e inspeção.

A) Testículos

Segundo o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998) e em consonância com Faria (2008), a avaliação dos testículos deve ser feita por meio de palpação, explorando parâmetros como:

- Temperatura local: deve ser levemente inferior à temperatura corporal;
- Sensibilidade dolorosa à palpação: deve estar ausente;
- Forma: Alongada e oval;
- Simetria: devem mostrar-se razoavelmente simétricos;
- Mobilidade: devem ser móveis em todas as direções dentro do escroto, respeitando o limite fisiológico;
- Consistência: fisiologicamente é tenso-elástico. Caso esteja rígido, há a possibilidade de presença de fibrose. Se por outro lado, apresentar consistência flácida, pode ser que se trate de uma degeneração testicular;

- Posição: no caso de alterações no posicionamento testicular, pode ser investigado a presença de encurtamento ou torção de um ou ambos os cordões espermáticos.

A biometria testicular é um critério utilizado quando o animal tem entre 15-17 meses de idade, sendo está a principal verificação feita nessa região anatômica. Isso devido à sua relação positiva com a produção de sêmen e competência reprodutiva. Contudo, essa avaliação também pode ser feita acima dessa faixa de idade, como mostra a Tabela 6 (PASTORE et al., 2008; FONSECA, 2019). Em programas de melhoramento genético esse teste é bastante útil para seleção dos touros, sendo indicativo de precocidade sexual e fertilidade (MORAIS, 2011).

Tabela 6. Biometria testicular mínima usada em touros bovinos adultos (adaptado CARGALEIRO, 2012).

Idade (meses)	Circunferência escrotal (cm)
≤ 15 meses	30
> 15 meses ≤ 18 meses	31
> 18 meses ≤ 21 meses	32
> 21 meses ≤ 24 meses	33
> 24 meses ≤	34

B) Epidídimo

A avaliação do epidídimo é feita por meio da palpação dos seus segmentos, cabeça, corpo e cauda. Este último deve mostrar boa consistência e simetria, pois esse segmento é responsável pela maturação e armazenamento dos espermatozoides (FARIA, 2008; CARGALEIRO, 2012; GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021). À palpação deve ser investigado a presença de aumento de volume, sinal de inflamação, presença de granulomas na cauda ou quaisquer deficiências nos segmentos que impeçam o transporte dos espermatozoides (ALFARO, 2011; CARGALEIRO, 2012).

C) Escroto

A avaliação do saco escrotal é simples, porém o animal deve estar bem contido (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005). São verificadas a mobilidade dos testículos dentro da bolsa escrotal, verificação da presença de aderências, sinais de dor, coloração estranha, temperatura local, lesões ou cicatrizes, presença de abscessos, ectoparasitas e/ou verrugas (CBRA, 1998; GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021).

D) Cordões Espermáticos

Por meio de inspeção e palpação, essa região é examinada quanto a presença de hérnias escrotais, varicocele, abscessos e processos inflamatórios,

entre outros. O encurtamento testicular pode afetar seu posicionamento, prejudicando a termorregulação devido à perda da capacidade de retração (FARIA, 2008.; CARGALEIRO, 2012;). Por meio da palpação também é avaliada sua espessura, sensibilidade e consistência (GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021).

E) Prepúcio

Examina através da inspeção sua mucosa e seu orifício prepucial, dando uma atenção para os hematomas, abscessos, aumento volume, cicatrizes fibrose, já na palpação analisa a presença de aderência, temperatura e elasticidade (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005; FARIAS, 2008; GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021).

F) Pênis

O exame deve ser feito por meio da manipulação da flexura sigmoide, conhecida como “S” peniano, para que ocorra a exposição do pênis. Se não obter êxito na realização desse método, no momento seguinte que fazer a coleta do sêmen com o eletroejaculador, examina o pênis (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).

3.4.2.4 Espermograma

Esta etapa do exame é iniciada com a realização da colheita do sêmen, que pode acontecer mediante 3 técnicas: vagina artificial (VA), massagens das glândulas sexuais e eletroejaculador (EEJ) (CARGALEIRO, 2012).

O método da vagina artificial é menos estressante e o mais próximo do processo fisiológico quando se trata de colheita de sêmen. Porém, são mais frequentes em centrais de inseminação, não a campo, devido o seu manejo com os touros, pois estes precisam ser bem treinados para que possa montar nas vacas que estão no estro ou não e servir a VA (CHENOWETH; LORTON, 2014; SYLLA et al, 2015).

A massagem das glândulas sexuais é bastante usual por permitir a obtenção de ejaculados de touros não treinados. Ainda, não existe necessidade de comprar equipamentos caros e a maioria dos touros responde bem ao procedimento (CHENOWETH; LORTON, 2014; SYLLA et al, 2015).

Atualmente, a técnica mais utilizada é a massagem associada ao uso do EEJ. A primeira é realizada por cerca de 60 segundos, durante os quais o touro excita-se, esvazia a vesícula urinária e relaxa o esfíncter anal para a introdução do eletroejaculador. O EEJ é usado para induzir a ejaculação por meio da estimulação elétrica em pulsos elétricos da ordem de 200 mA, via ampola retal. Esse estímulo tem duração de 2 a 3 segundos e intervalos de 1 segundo. O

tempo é controlado a partir da resposta do touro aos estímulos recebidos. O sêmen ejaculado pelo touro é recolhido em um recipiente estéril e levado para análise laboratorial (CARGALEIRO, 2012; GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021).

O método de eletroejaculador é um dos mais usuais devido sua eficiência quanto à quantidade de animais examinados ao longo do dia. Ele também é mais indicado em animais que não mostra bom desempenho mediante o uso da vagina artificial. Apresenta ainda como vantagens a ausência da necessidade de manequins ou presença de coletor. Porém, vale salientar alguns aspectos negativos como a necessidade de bretes de contenção e estimulação indesejada dos neurônios motores, provocando contrações espásticas indesejáveis (GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021).

Como já citado, para definir um touro como fértil vários fatores são avaliados durante a análise seminal, bem como em todo o exame andrológico (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Um touro púbere produz em seu primeiro ejaculado aproximadamente 50 milhões de espermatozoides. No entanto, só 10% são móveis, tendo condições de fertilizar uma fêmea (BALL; PETERS, 2006). Durante o espermograma são examinados:

A) Qualificação e fertilidade

Os parâmetros mínimos para uma boa amostra de sêmen devem apresentar morfologia considerada normal de mais de 80% das células espermáticas. Ainda, deve se obter, por cada mL de ejaculado, acima de 500 milhões de espermatozoides e mais de 50% de espermatozoides vivos (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

B) Volume

Um touro bovino tem volume de ejaculado tido como normal para a espécie de cerca 2 – 5 mL. Contudo, devido aos estímulos da massagem nas glândulas acessórias sexuais e o uso dos estímulos elétricos do EEJ durante a colheita da amostra, esse intervalo pode ser variável (CARGALEIRO, 2012).

C) Aparência

Na avaliação visual, o sêmen deve estar homogêneo, com aparência opaca, indicando alta concentração espermática. Sua aparência pode ser classificada em aquosa, leitosa ou cremosa. A constatação de sangue, urina ou pus interfere negativamente no resultado do exame (HAFEZ; HAFEZ, 2004; CARGALEIRO, 2012).

D) Motilidade em massa ou turbilhonamento

Essa parte do exame tem o objetivo de avaliar a intensidade do movimento dos espermatozoides resultante da motilidade, concentração espermática e vigor. Avaliação é feita com uma gota de sêmen fresco sobre uma lâmina à uma temperatura de 37°C. Leva a um microscópio óptico, com objetiva de 10x ou 20x. Tendo uma classificação de 0 a 5, o zero significa falta de

movimento de massa, já a avaliação 5 indica elevada movimentação (CBRA, 1998; BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).

E) Motilidade

A interpretação desse critério é subjetiva e envolve a designação, por meio de porcentagens que variam de 0 a 100%, dos espermatozoides móveis na amostra seminal avaliada (GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021), apresentando mais de 50% dos espermatozoides móveis, com movimentos retilíneos progressivos (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Uma gota de sêmen fresco é colocada entre lâmina e lamínula, sendo levado a um microscópio óptico, na objetiva de 10x ou 40x (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).

F) Vigor

Na avaliação do vigor verifica-se a força de movimentação do espermatozoide individualmente. A classificação vai de 0 a 5 sendo o zero representativo de imobilidade total, um valor de três sugerindo movimento de onda geral, mas com lenta amplitude das ondas e cinco representa movimentos de onda rápidas com redemoinhos (Tabela 7). Os movimentos oscilatórios podem ser interpretados como células em processo de desidratação ou envelhecidas (CBRA, 1998; HAFEZ; HAFEZ, 2004).

Tabela 7. Classificação das ondas do movimento de vigor dos espermatozoides mediante avaliação da amostra seminal de bovinos em microscópio óptico (adaptado pelo HAFEZ, HAFEZ, 2004).

Classificação	Mobilidade das ondas
0	Imobilidade total
1	Movimento individual
2	Movimento muito vagaroso
3	Movimento de onda geral, amplitude lenta das ondas
4	Movimento de onda rápida, sem redemoinhos
5	Movimento de onda rápida, com redemoinhos

G) Concentração

Designa o número de espermatozoides por unidade de volume ejaculado. O método mais utilizado é a contagem manual em câmara de Neubauer, porém existe também é possível por espectrofotometria ou por aparelho do tipo *Micro-cell-counter* (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).

3.4.2.5 Morfologia espermática

A avaliação morfológica dos espermatozoides tem como objetivo diagnosticar quadros de uma possível patologia e, assim, a indicação do tratamento clínico apropriado ou simplesmente para avaliar a qualidade espermática do reprodutor (FRENEAU, 2011).

A cabeça dos espermatozoides tem a forma oval, enquanto a cauda é dividida em quatro estruturas: colo, peça intermediária, peça principal e peça terminal, como mostra a Figura 17 (SILVA et al, 2016). Eles são translúcidos e com bordas sem nitidez em microscópio óptico comum. Diante desse fato, é necessário o uso da técnica de coloração de esfregaço, na qual os corantes mais utilizados são o Rosa Bengala, Wright, Karras, Giemsa ou eosina-nigrosina. Já na técnica da câmara úmida, em que os espermatozoides não são corados, é usada a microscopia de contraste de interferência diferencial ou contraste de fase, pois estes conseguem destacar a borda espermática (ARRUDA et al, 2011).

Os 2 principais procedimentos vão ser descritos logo em seguida: microscópio comum com o uso do corante Rosa bengala (inicialmente, prepara 3 g do corante com 100 mL de água destilada, homogeneizar 5 μ L de rosa bengala com 5 μ L de sêmen, sobre uma lâmina e cobre com a lamínula, logo em seguida, coloca o óleo de imersão e microscópio em 100x e inicia avaliação, normalmente tem uma média de avaliação de 200 espermatozoides). O outro procedimento é o de contraste de fase, no qual se mistura a amostra do sêmen congelado ou fresco em uma solução de formol salina 1,6% até turvar, coloca na lâmina sobrepondo uma lamínula, levando então até no microscópio, coloca o óleo de imersão e leva a objetiva para 100x, com isso, começa a análise de 200 espermatozoides e sua classificação (SILVA et al, 2016).

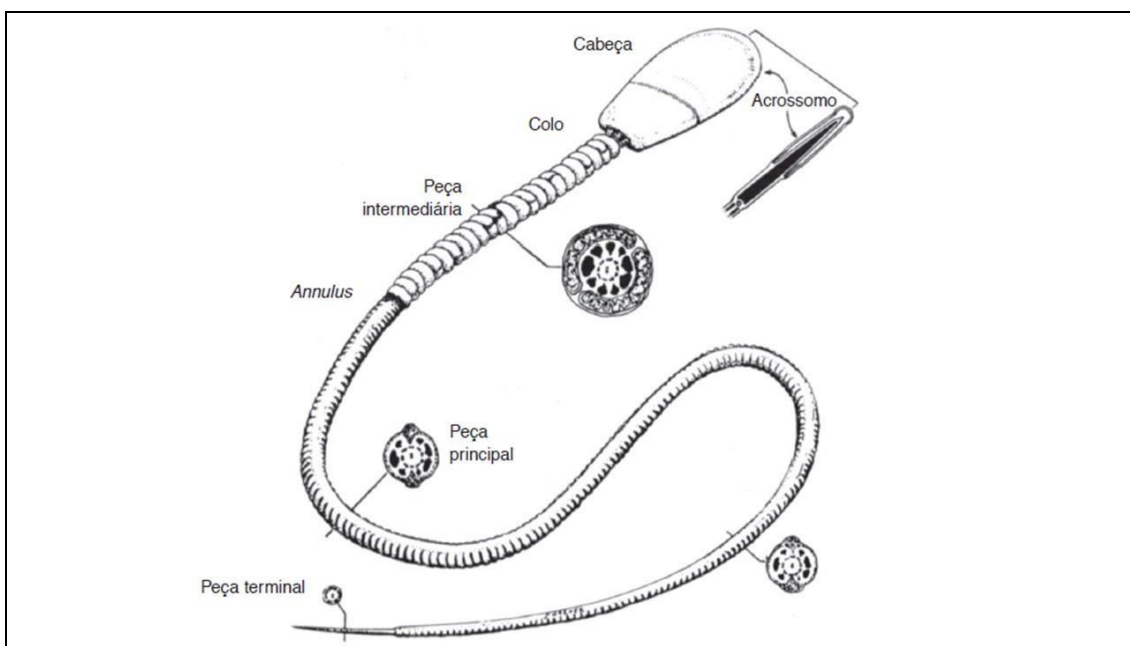


Figura 17. Representação anatômica de espermatozoide bovino. Fonte: HAFEZ; HAFEZ, 2004.

Em 1950, Blom realizou uma divisão das alterações encontradas na morfologia espermática sendo divididas em primária, secundária e terciária. Os primários são relativos à cabeça do espermatozoide (cabeça dupla, pequena, entre outros) e o acrossomo, sendo associados aos desvios testiculares, secundário associado à gota citoplasmática nas peças intermediária e o terciário são outros defeitos na cauda como enrolada, enrolada na cabeça, dobrada, dupla (CBRA, 1998; HAFEZ; HAFEZ, 2004; ARRUDA et al, 2015; SILVA et al, 2016).

Com o desenvolvimento da microscopia, novas patologias espermáticas foram sendo descobertas e descritas. Em 1971, Rao descreveu que os defeitos de cabeças (pequena normal, gigante, curta, larga e estreita) não estão ligadas as disfunções dos testiculares, tirando de tese as anomalias secundárias, deixando essa classificação inadequada. Em 1972, Blom estabeleceu uma nova classificação a partir dos efeitos das anomalias espermáticas. Assim, surgiu a classificação defeitos maiores ou menores. Como exemplo dos primeiros temos gota proximal isolada, cauda enrolada, cauda fortemente dobrada ou enrolada, cabeça piriforme, dentre outros. Exemplos de defeitos menores, com pouco efeito na fertilidade, seriam cabeça gigante, cabeça curta, cauda dobrada ou enrolada, gota citoplasmática distal, dentre outras, como pode ser observado na Figura 18 (ARRUDA et al, 2015; ATTIA, KATILA, ANDERSON, 2016; GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021).



Figura 18. Representação gráfica das alterações morfológicas espermáticas. **A-** Acrossoma. n: normal; 1: grande; 2: granuloso; 3: oblíquo; 4: pequeno; 5: em desprendimento; 6: isolado; 7: grânulo persistente; 8: deformado. **B-** Cabeça. 1: gigante; 2: vacúolo nuclear; 3: pequeno normal; 4: pequena normal ou estreita; 5: piriforme; 6: lanciforme; 7: raquetiforme; 8: globuliforme; 9: isolada, normal; 10: base reta; 11: base invertida; 12: base estreita; 13: base larga; n: inserção simétrica normal do colo; 14: inserção abaxial; 15: inserção paraxial; 16: inserção retroaxial; 17: ruptura do colo; 18: isolada, anormal; 19: subdesenvolvida. **C-** Peça intermediária. n: normal; 1: curta; 2: comprida; 3: estreita; 4: em saca-rolhas; 5: rompida; 6: repreada; 7: tipo axial; 8: tipo fibrilar. **D-** Cauda 1: gota proximal; 2: gota distal; 3: pseugota; 4: dobrada simples; 5: enrolada na porção terminal; 6: fortemente dobrada ou enrolada; 7: subdesenvolvida. **E-** Formas teratológicas: 1: cauda duplas, triplas ou quádruplas; 2: cabeça duplas com caudas duplas, triplas ou quádruplas. Fonte: GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021.

Com o passar dos anos surgiu outra classificação para a morfologia espermática, sendo usada em meios acadêmicos ou avaliações andrológicas de rotina comercial (ARRUDA et al, 2015). Nessa nova metodologia os defeitos espermáticos são divididos em compensáveis e não compensáveis. As anomalias compensáveis são defeitos de cauda, defeitos leves de cabeça ou gotas citoplasmáticas, cujas anomalias podem ser compensadas a partir do uso de uma quantidade maior de espermatozoides, mantendo a fertilidade do touro. Por outro lado, anomalias não compensáveis estão relacionadas a incapacidade

de fertilizar o óvulo ou suportar o desenvolvimento embrionário, mesmo compensando o número de espermatozoides, já que essas anomalias comprometem a movimentação da célula, inviabilizando sua chegada ao sítio de fertilização. Cite-se defeitos de cromatina e alterações no formato da cabeça espermática como principais falhas (ARRUDA, et al 2015; ATTIA, KATILA, ANDERSON, 2016).

As alterações morfológicas dos espermatozoides se desenvolvem de variadas formas, porém um fator de grande influência é o aumento da temperatura, fator que muitas vezes é negligenciado. Para que um touro demonstre alta capacidade de fertilização, seus testículos devem apresentar temperatura de 2°- 6°C mais baixa que a temperatura corporal (MOREIRA, 2016). Os mecanismos de termorregulação do sistema reprodutor masculino não desempenham função absolutamente eficiente. Quando o ambiente é inadequado, gerando estresse térmico, promove também o aumento da temperatura testicular. Com isso, vários mecanismos de compensação fisiológicas são ativados, aumentando o metabolismo celular nos testículos e demandando mais oxigênio (O₂) por célula. Porém, essa nova demanda de compensação tem seu limite, chegando ao ponto em que as células morrem devido ao baixo suprimento sanguíneo testicular. Isso diminui a demanda de O₂, resultando em degeneração testicular e por conseguinte a espermatogênese (JUNIOR, 2018).

4. Principais alterações encontradas em exames andrológicos de bovinos com aptidão para corte, no estado de Alagoas.

4.1 Materiais e métodos

O estudo foi realizado durante o estágio supervisionado obrigatório (ESO), junto à EQUIPE DS, no período de 04 de outubro a 31 de dezembro de 2022. Neste período, foram realizados 61 exames andrológicos, sendo 43 completos (AC) e 18 andrológicos rápidos (AR), todos em propriedades rurais situadas no estado de Alagoas. Nos ACs, além de informações básicas como identificação do reprodutor, propriedade e local, eram realizados o exame clínico completo e espermograma. Já nos ARs, comumente conduzido em animais jovens, além das informações essenciais sobre identificação do animal, propriedade e do reprodutor, era aferida a circunferência escrotal, e avaliado o turbilhonamento, motilidade, vigor e a presença de anomalias espermáticas. Os ARs foram usados como uma forma rápida de acessar a fertilidade do animal e averiguar as chances de incluí-lo na próxima estação de monta. No entanto, ressalte-se que quando estivessem próximo à época das coberturas, estes machos seriam reavaliados e submetidos ao AC.

Os exames andrológicos foram solicitados pelos produtores com o intuito de avaliar o desempenho dos touros para a estação de monta, verificar a maturidade sexual ou ainda em casos de uma possível negociação/venda do animal ou fazer o diagnóstico de patologias da reprodução.

Os exames andrológicos foram conduzidos em três fazendas de grande porte, nas quais os animais eram submetidos a regime de manejo extensivo em uma propriedade, enquanto nas outras duas era aplicado o manejo semi-intensivo.

Os exames andrológicos foram realizados seguindo um procedimento operacional padrão. Inicialmente o eletroejaculador foi montado e deixado dentro de um balde com água até o momento do uso. Em seguida, preparou-se a mesa de apoio contendo todo o material a ser usado, como o caderno, microscópio óptico, pipeta automática, ponteiras, lâminas e lamínulas para microscopia, e o corante fucsina fenicada (Figura 19). Posteriormente, eram feitas as identificações e anamnese dos touros, exame clínico geral, exame do aparelho reprodutivo externo e interno, coleta e análise do sêmen. As avaliações de libido e concentração espermática não eram realizadas, o primeiro não é feito devido sua ampla demanda de tempo, com isso, o custo do exame aumentaria, ficando inviável ao produtor, já o segundo só era realizado pela equipe quando existia à necessidade de diluição do sêmen para uso a ar fresco ou congelamento

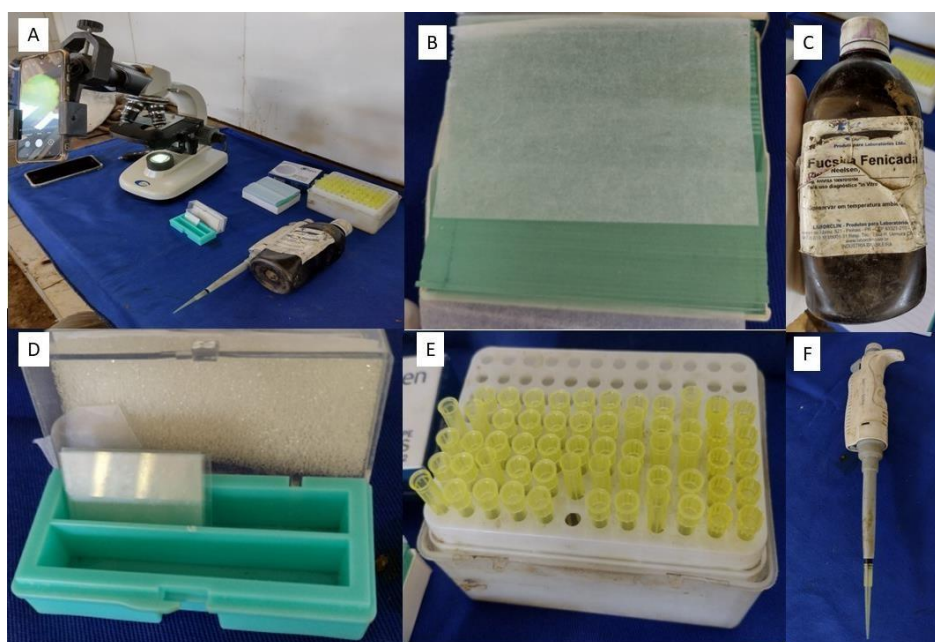


Figura 19. A- Mesa montada para realização de exame andrológico; B- Lâminas de microscopia; C- Corante fucsina fenicada; D- Lamínulas; E- Ponteiras com capacidade para até 20µL; F- Micropipeta automática. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

4.1.1 Identificação e anamnese

As identificações com o nome do animal, espécie, raça, idade, registro do touro, propriedade, proprietário, município e estado eram registradas em um caderno. Ao final do expediente, essas anotações eram imediatamente transferidas para uma tabela padrão de exame andrológico no *notebook*.

As anamneses eram conduzidas no próprio curral, enquanto os animais a serem examinados eram observados. Quando o touro adentrava o brete de contenção, o animal era inspecionado e dados, como idade, vacinações, histórico de cobertura, taxa de concepção, histórico de prenhez e parição das fêmeas fertilizadas e saúde das crias, dentre outros dados eram coletados e registrados.

4.1.2 Exame clínico geral

Os animais eram reunidos no curral e depois encaminhados um por um ao brete de contenção para serem examinados e o escore de condição corporal (ECC), sistema digestório, cardiorrespiratório, nervoso e locomotor avaliados (Figura 20). Este último era observado atentamente, desde a forma de locomover-se, qualidade dos aprumos, aspecto dos cascos e articulações. O maior critério na avaliação do sistema locomotor se devia à importância dessa função para que o macho realize o coito a contento.

4.1.3 Exame do aparelho reprodutivo externo e interno

O exame do aparelho genital externo era realizado por meio de inspeção e palpação na região prepucial, cordão espermático, epidídimo e testículos. A região prepucial era minuciosamente avaliada, verificando-se coloração de mucosa e existência de qualquer lesão local. Essa atenção extra era consequência da maior frequência de acrospostite em touros zebu, como no caso da raça Nelore. Já o cordão espermático era verificado quanto à sensibilidade, espessura e consistência, por meio da palpação manual direta. Os epidídimos eram palpados sendo examinadas as porções de cabeça, corpo e cauda epididimárias. Neste último observava-se o posicionamento, consistência e sensibilidade. Os testículos eram palpados para verificar sua simetria, sensibilidade, consistência e mobilidade dentro do saco escrotal. Além disso, era realizada a aferição do perímetro escrotal, através de fita métrica (Figura 21).



Figura 20. A. Touros em piquete, aguardando avaliação clínica geral. B. Animais na seringa, sendo encaminhados ao brete de contenção para verificação de aspectos como comportamento, grau de escore corporal e avaliação do sistema locomotor. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

Logo em seguida, era realizado o exame genital interno (Figura 22), por via transretal, sendo avaliado a sensibilidade, tamanho e forma das glândulas sexuais anexas sendo a ampola dos ductos deferentes e glândulas vesiculares.

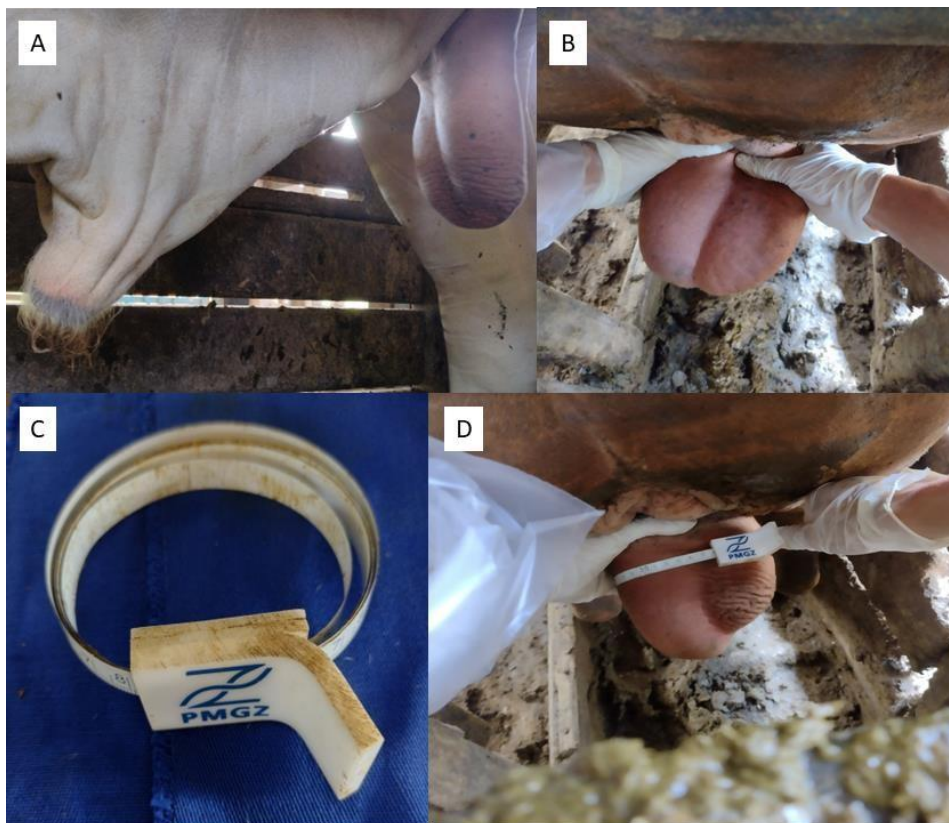


Figura 21. A- Inspeção da região prepucial e testicular de touros bovinos; B- Palpação direta do cordão espermático; C- Fita métrica para aferição da biometria testicular; D- Medição da biometria testicular. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.



Figura 22. A e B. Avaliação do sistema genital interno, com verificação da ampola dos canais deferentes e glândulas vesiculares. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

4.1.4 Colheita e análise do sêmen

A colheita do sêmen inicialmente era tentada manualmente com massagens na ampola e vesículas seminais, por palpação retal. Caso não se obtivesse êxito, era usado o eletroejaculador (Figura 23), que por meio de estímulos elétricos forçava o touro a ejacular. Em alguns casos, os touros não ejaculavam, sendo estes animais então deixados para serem testados novamente no futuro.



Figura 23. A- Eletroejaculador posicionado em balde com água, pronto para ser usado na indução da ejaculação; B e C, manuseio e colocação transretal do eletroejaculador. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

Uma vez colhidas, as amostras de sêmen eram analisadas imediatamente quanto ao volume, cor (amarelo ou branco) e aspecto (aquoso, seroso, leitoso ou cremoso) (Figura 24). Logo em seguida, o material era levado para análise microscópica.

A primeira avaliação do exame microscópico era o turbilhonamento. Com auxílio de uma pipeta automática, uma alíquota do sêmen era colocada em uma lâmina de microscopia, coberta com lamínula, levada ao microscópio e analisado sob objetiva 10x ou 20x. A intensidade do turbilhonamento dos espermatozoides era classificada numa escala de 0 a 5.

Logo depois, outra alíquota de sêmen era recuperada com a pipeta automática, colocada em lâmina, coberta por lamínula e avaliada ao microscópio sob objetivas de aumento 10x ou 40x. Era qualificado o percentual de espermatozoides móveis, a motilidade espermática, em concomitância a verificação do vigor espermático da amostra, que era classificada numa escala de 0 a 5.

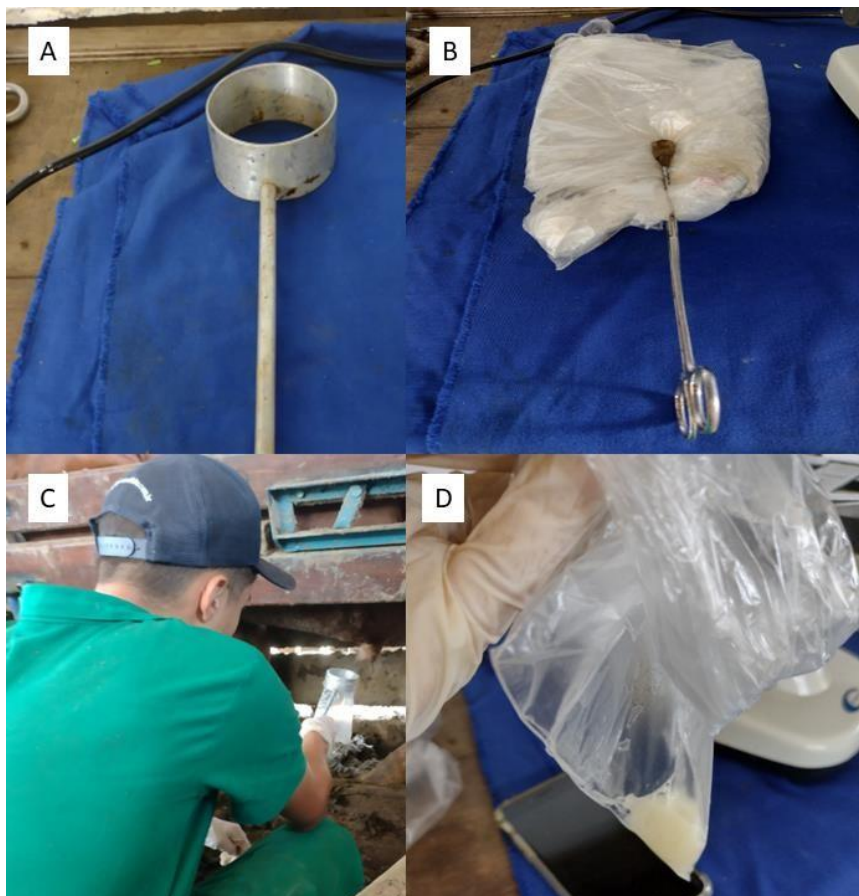


Figura 24. A e B, coletor de sêmen; C- Coletando o sêmen depois dos estímulos no eletroejaculador; D- Coletado e sendo avaliado o sêmen em cor, aspecto e volume. Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

Por fim, eram exploradas as características morfológicas dos espermatozoides. Portanto, outra alíquota seminal era aspirada com a pipeta e ao ser colocada na lâmina de microscopia, era também acrescida a coloração de fucsina fenicada, coberta com lamínula e levada ao microscópio. A busca por anomalias espermáticas começava então, havendo uma tabela-guia na ficha de exame andrológico previamente preparada. Alterações comuns, como cabeça isolada, cabeça piriforme, cauda enrolada, cauda dobrada, cauda fortemente enrolada, cauda fortemente dobrada, gota proximal, gota distal, peça intermediária, patologia de acrossoma, pequeno anormal, ficavam dispostas e apenas precisavam ser contabilizadas e marcadas. As outras alterações eram simplesmente reportadas como “outros”, já que são muitas. As alterações constatadas eram referidas por meio de porcentagem.

Ao finalizar o exame andrológico, era estabelecido o laudo no qual eram acrescentadas quaisquer observações dignas de nota.

4.2 Resultados e discussão

Todas as propriedades visitadas estavam situadas no estado de Alagoas, e eram de grande porte, tendo como principal tipo de exploração a pecuária de corte, com destaque para a raça Nelore. Os animais eram vacinados e vermifungados, com esquema sanitário atualizado, inclusive resultados negativos no exame para diagnóstico da brucelose. Ao exame clínico, a maioria (90%) apresentou média de escore de condição corporal (ECC) de 3,5, numa escala de 1 a 5. O peso corporal dos touros variou de 500 a 900 quilos.

Foram realizados 61 exames andrológicos. Deste total, 43 foram avaliações andrológicas completas (AC) e 18 andrológicos rápidos (AR). Estes últimos, eram comumente realizados em animais mais jovens para rápida verificação quanto à fertilidade, visando nortear a inclusão ou não na estação de monta. No entanto, vale ressaltar que a identificação destes machos era registrada para futura reavaliação, quando então seriam submetidos ao AC.

Em avaliações andrológicas rápidas, parte-se da premissa que 70% a 80% dos espermatozoides não devem apresentar qualquer alteração morfológica (GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021). Os resultados do trabalho corroboram com esse pressuposto. Por meio de cálculo simples, dividindo-se o total de touros aptos pelo total de touros examinados no ARs e transformando em índice percentual, constatou-se que 83,3 % dos animais mostraram-se aptos para a reprodução.

Ao longo do estágio também foram realizados 43 exames andrológicos completos (AC). Como já sugerido antes, em ACs, os laudos devem trazer informações desde a identificação, passando pelo exame clínico e o espermograma (FARIAS, 2008), assim como foi feito neste trabalho. Dessa forma, os resultados mostraram que 81,4% de touros estavam aptos para reprodução, 9,3% inaptos e 9,3% foram indicados para descarte (7% de hipoplasia testicular + 2,3% com 100% de cabeça isolada).

Menegassi (2010), ressaltou que as principais causas de descarte são a hipoplasia testicular, lesões no sistema locomotor e desgaste dentário. Em concordância, lesões testiculares como hidrocele ou hipoplasia testicular, lesões graves do sistema locomotor, com comprometimento da movimentação dos membros pélvicos ou envolvimento da região lombar, e lesões oculares graves, eram designadas na ficha de análise dos ACs como 'observações' (Figura 25). Estas alterações clínicas ou do aparelho reprodutor que não faziam parte do aspecto morfológico espermático, mas que devem ser levadas em conta no exame andrológico foram as responsáveis pelos 7% de touros que foram indicados ao descarte neste trabalho.

Das alterações indicativas de descarte, a hipoplasia testicular chamou a atenção, sendo diagnosticada em 3 animais. Essa anomalia é consequência de um gene recessivo autossômico, que interfere na espermatogênese. Com isso, ocorre o desenvolvimento incompleto das camadas germinativas dos túbulos seminíferos. Essa deformidade pode ser uni ou bilateral, normalmente

resultando em subfertilidade, ou seja, os touros são capazes de gerar descendentes, porém transmitem a patologia às progênie. Para obter o diagnóstico e prognóstico definitivos, deve ser conduzido um exame minucioso, analisando vários ejaculados em momentos diferentes se possível. Nos casos detectados durante os ACs realizados, a Equipe DS optou pelo descarte dos touros em função da característica de herdabilidade da patologia e de outros touros que apresentaram resultados mais satisfatórios para reprodução durante o andrológico (OLIVEIRA et al, 2011; OLIVEIRA et al, 2020).

A fecundação acontece a partir da interação entre os gametas masculino e feminino. Entretanto, para que ocorra o desenvolvimento embrionário a morfologia destes gametas deve estar normal. O gameta masculino passa por diversas fases ao longo da espermatogênese. Durante sua passagem pelo epidídimo, atravessa uma série de mudanças bioquímicas para maturar e ser capaz de alcançar o ovócito e fecundá-lo. Contudo, ao passar por essas diversas etapas, o espermatozoide pode sofrer diversas transformações não planejadas, que os levam a adquirir aspectos morfológicos não desejáveis, prejudicando sua capacidade para fecundar. Alguns fatores que levam a essas alterações são desordem no epitélio seminífero, degeneração testicular, estresse térmico, distúrbios nutricionais e hormonais, hereditariedade, inflamações de glândulas anexas, obesidade, entre outros (ARRUDA et al, 2015; SILVA et al, 2016).

Com este entendimento de base, pode ser observado na Figura 25, as oito principais alterações constatadas, em ordem decrescente de aparição. Foram elas: cabeça isolada, cauda fortemente dobrada, cauda fortemente enrolada, gota proximal, peça intermediária dobrada, cauda dobrada, cauda enrolada e gota distal. Estes achados estão de acordo com o citado por REIS (2021), que também relatou as mesmas alterações como as mais comumente diagnosticadas em um espermograma.

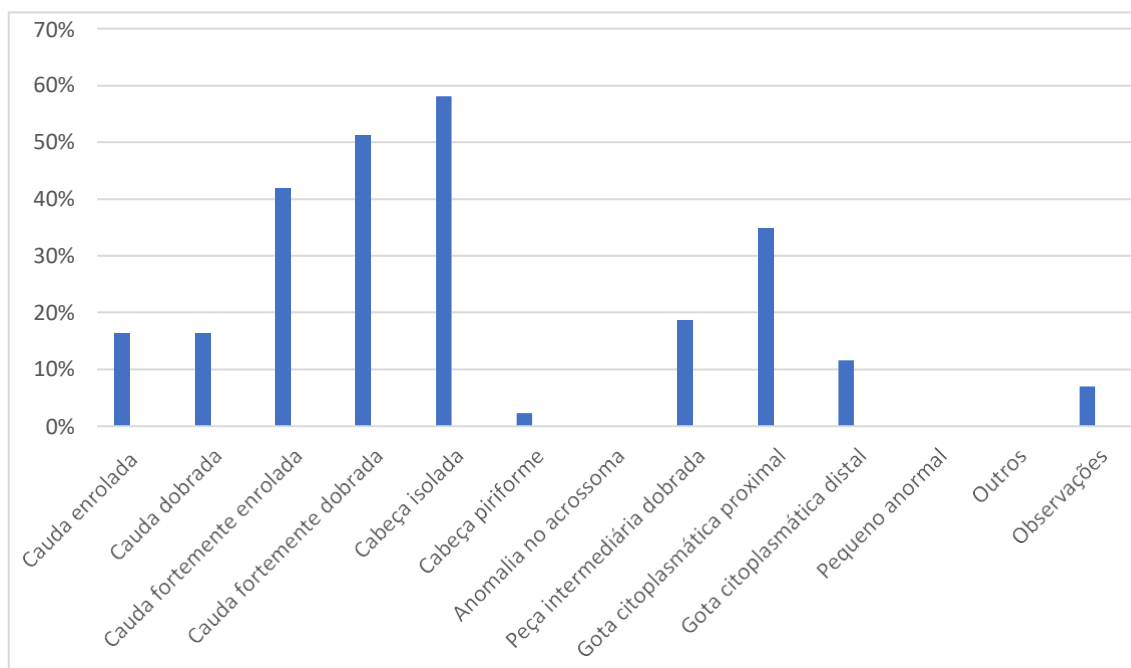


Figura 25. Principais alterações morfológicas espermáticas encontradas nos exames andrológicos de touros bovinos com aptidão para corte, realizados na Equipe DS, no período de 04 de outubro a 31 de dezembro de 2021.

Vale salientar que anomalias espermáticas podem estar relacionadas a modificações permanentes ou passageiras durante a espermogênese, como a ocorrência de doenças sistêmicas, uso de corticoides, hipoplasia graves, hereditariedade, lesões testiculares e excesso de proteína na ração (ARRUDA et al, 2015). Pode acontecer também em touros que passaram longos períodos sem copular ou sem serem submetidos à colheita de sêmen. Contudo, é importante ter em mente que o manejo com o ejaculado durante a análise deve ser bem realizado para que não desenvolva nenhuma patologia por erro de técnica (SILVA et al, 2016). Por esta razão, é importante a adoção de procedimentos operacionais padrão durante a realização dos exames, como feito ao longo deste trabalho.

Os dados dispostos na Figura 25, foram contabilizados a partir dos 43 AC. Nestes, em cada amostra seminal analisada, foi registrado quantas vezes cada anomalia era encontrada. A anomalia espermática mais frequentemente observada, 'cabeça isolada', correspondeu a 58,2% dos andrológicos analisados. Este é um percentual considerado alto, porém relativamente comum em espermogramas (REIS, 2021). Esta alteração na cabeça do espermatozoide é originada na fraca união com a peça intermediária, que muitas vezes se desconecta da cauda durante a movimentação do espermatozoide. O defeito leva à baixa taxa de clivagem e um menor desenvolvimento embrionário, deixando a fertilidade do reprodutor reduzida (subfertilidade), de forma temporária ou permanente (ARRUDA et al, 2015).

A segunda e terceira alterações mais observadas nos 43 AC foram a 'cauda fortemente dobrada' e 'cauda fortemente enrolada' sendo diagnosticadas, respectivamente, em 51,2 % e 41,9 % dos exames andrológicos analisados (Figura 27). Essas alterações estão classificadas como defeitos maiores, originadas durante o transporte no epidídimo para maturação espermática. As caudas são formadas, porém são dobradas por alguma anormalidade interna e/ou externa no touro (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005; ARRUDA et al, 2015). Esse desequilíbrio pode ser causado por distúrbios no epitélio epididimal, estresse térmico, processos inflamatórios nas vesículas seminais e ampolas dos ductos deferentes e degenerações testiculares em conjunto com outros defeitos (AMARAL, SERENO, PELLEGRIN, 2009; SILVA et al, 2016). O espermatozoide fica com baixa motilidade, porém dependendo da porcentagem de defeitos encontrados, sua taxa fecundante continua normal (SILVA et al, 2016). A transmissão genética pode ser também uma das causas dessa patologia, assim como, os altos teores de zinco no plasma seminal (FERNANDES, 2012). A reversão do problema por meio terapêutico normalmente é simples, por meio do fornecimento de conforto térmico ao touro e eliminando o estresse (SILVA et al, 2016).

A 'gota citoplasmática proximal' ocupou a quarta posição, estando presente em 34,8% das amostras. Segundo a classificação de Blom (1973), esta alteração pertence aos defeitos maiores (CARREIRA, 2008). A 'gota proximal', como é comumente referida, é gerada nas fases finais da espermiogênese, quando ocorre a expulsão dos corpos residuais das organelas que pertenciam ao citoplasma das espermátides. Apesar da maior parte do citoplasma ser eliminado, ainda pode ocorrer falhas na expulsão do excesso desse resíduo resultando na aderência à peça intermediária, mais precisamente na porção proximal. Contudo, essa gota se desloca para a porção distal da peça intermediária durante a maturação espermática no epidídimo, sendo liberada somente momento antes da ejaculação (CARREIRA, 2008; ARRUDA et al, 2015).

Em animais jovens esta deficiência ('gota proximal') é causada pelo incompleto desenvolvimento do epitélio epididimal (SILVA et al, 2016). Durante uma avaliação andrológica, caso haja mais de 20% dessa patologia presente, os animais devem passar por novos exames (AMARAL; SERENO; PELLEGRIN, 2009). Já em touros adultos é decorrente de degeneração do epitélio seminífero, causado por estresse térmico e algumas doenças (SILVA et al, 2016).

O defeito 'peça intermediária dobrada' ficou em quinta posição, estando presente em 18,6% dos andrológicos realizados (Figura 25). Essa porção do espermatozoide contém mitocôndrias helicoidais, dispostas com a função de gerar energia para o flagelo, consequentemente resultando na motilidade da célula (CELEGHINI et al, 2007; GONÇALVES; FIGUEIREDO; GASPERIN, 2021). Como resultado, os touros que apresentam essa anomalia, dispõem de baixo vigor e motilidade, indicando que sua origem acontece nos túbulos seminíferos e não na maturação espermática após a espermiogênese (ARRUDA et al, 2015).

Blom (1973), definiu 'cauda enrolada' e 'cauda dobrada' como defeitos menores. Na Figura 25, pode-se observar que estas alterações ficaram empatadas na sexta posição, com um índice de aparecimento de 16,3 % nos ACs analisados. Essa patologia está presente na porção final da cauda, como uma dobra simples ou enrolada (ARRUDA et al, 2015). É causada por distúrbios no epitélio epididimal e estresse térmico, diminuindo a motilidade espermática (SILVA et al, 2016).

As outras alterações morfológicas observadas foram encontradas em menos de 15% dos andrológicos examinados. Seguindo a ordem decrescente de aparição dos achados, a 'gota citoplasmática distal' e 'cabeça piriforme' seriam os sétimo e oitavo lugares, respectivamente. A 'gota citoplasmática distal' tem menor importância se comparada à 'gota citoplasmática proximal', por ser de fácil eliminação durante o trajeto do espermatozoide no trato reprodutivo feminino. Decorre do estresse térmico, e a motilidade espermática continua normal, não afetando a fecundação. A 'cabeça piriforme' e 'pequena anormal' são anomalias usualmente hereditárias, consequência de estresse térmico, fatores dietéticos e/ou uso de corticoides. Nestes casos, a motilidade também não é afetada. Defeitos no acrossoma compreendem alterações na membrana acrossomal, originada durante falhas na espermatocitogênese maturação e transporte espermático. Geralmente, têm baixa prevalência, não devendo ultrapassar 25% de presença no espermograma (AMARAL; SERENO; PELLEGRIN, 2009; ARRUDA et al, 2015; SILVA et al, 2016).

Alterações como 'anomalia no acrossoma', 'pequeno anormal' e outros defeitos não foram ocorrências dignas de nota.

5. Conclusão

Dos touros submetidos ao exame andrológico completo, 81,4 % foram considerados aptos para reprodução, 9,3 % inaptos e 9,3% foram indicados para descarte. A principal razão indicativa de descarte foi a hipoplasia testicular. Das alterações contatadas na morfologia espermática, anomalias como 'cabeça isolada' e 'cauda fortemente dobrada' foram as principais ocorrências estando presentes em mais de 50% dos casos.

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) possibilitou a aquisição de novos conhecimentos na área da reprodução, clínica e cirurgia em bovinos, propiciando uma vivência prática rica nessas áreas. Essa qualificação subsidiará a inserção deste aluno no mercado de trabalho, sempre à luz de condutas éticas e morais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFARO, P.E.C.; Importância da avaliação andrológica na seleção de reprodutores a campo. **Revista Brasileira de Reprodução**, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.152-153, abr/Jun. 2011. Disponível: www.cbpa.org.br.

AMARAL, T.B; SERENO, J.R.B; PELLEGRIN, A.O. **Fertilidade, funcionalidade e genética de touros zebuínos**.1. ed. Corumbá, MT, 2009.

ARRUDA, R.P.; CELEGHINI, E.C.C.; ALONSO, M.A.; CARVALHO, H.F.; OLIVEIRA, L.Z.; NASCIMENTO, J.; SILVA, D.F.; AFFONSO, F.J.; LEMES, K.M.; JAIMES, J.D.; Métodos de avaliação da morfologia e função espermática: momento atual e desafios futuros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.145-151, abr/Jun. 2011. Disponível em www.cbpa.org.br

ARS VETERINÁRIA, Jaboticabal, SP, v.24, n.2, 134-141, 2008. ISSN 0102-6380

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. PERFIL DA PECUÁRIA NO BRASIL, **BEEF REPORT 2021**. SÃO PAULO, 2021.

ATTIA, A.; KATILA, T.; ANDERSON, M. The effect of sperm morphology and site fertility on calving rate of finnish ayrshires bulls. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 51, p. 54-58. 2016. DOI: 10.1111/roda.12645. ISSN 0936-6768.

BALL, P.J.H.; PETERS, A.R. **Reprodução em Bovinos**. Tradução de Clarisse Simões Coelho, Vinícius Ricardo Cuna de Souza. São Paulo: Roça, 2006.

BIGNARDI, A. B.; GORDO, D. G. M.; ALBUQUERQUE, L. G.; SESANA, J. C. Parâmetros genéticos de escore visual do umbigo em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v, 63, n. 4, p. 941-947, 2011.

BOLETIM GEOGRÁFICO. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

PERSPECTIVAS PARA A PECUÁRIA DE CORTE EM 2022. CiCarne, 2014-2021. Quizenalmente.

CARDOSO, C.P.; **Biometria testicular de touros da raça crioula lageada**. 2006. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agroveterinárias- CAV, Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC, Lages, SC, 2006.

CARGALEIRO, K.M.S.; **Avaliação do potencial reprodutivo de touros através do exame andrológico**: estudo de caso. 2012. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária – Universidade de Évora, Évora, 2012.

CARREIRA, J.T.; **Avaliação da integridade do acrossoma, membrana citoplasmática, potencial mitocondrial, cromatina e produção de embriões in vitro de sêmen bovino com altos índices de gota citoplasmática**

proximal. 2008. 56f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2008.

CBRA. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. 2. ed., CBRA, Belo Horizonte: CBRA, 1998.

CELEGHINI, E.C.C; ARRUDA, R.P; ANDRADE, A.F.C; NASCIMENTO, J; RAPHAEL, C.F. Practical techniques for bovine sperm simultaneous fluorimetric assessment of plasma, acrosomal and mitochondrial membranes. **Reproduction in Domestic Animals**, v.42, p.479-488, 2007.

CHENOWETH, P.J.; LORTON, S.P. **Animal Andrology: Theories and applications**. 1ed. Boston, 2014.

CIRCULAR TÉCNICA 41. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. ISSN 1516-4111X.

CUNNINGHAM, BRADLEY G.KLEIN. Cunningham: **Tratado de fisiologia veterinária**. 5.ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DUKES.; REECE, W.O. Dukes: **Fisiologia dos animais domésticos**. 13. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

ESTATISTICA DA PRODUÇÃO PECUÁRIA. IBGE, 2021.

FARIA, F.M.R.; **Andrologia e tecnologia de sêmen em farias**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Reprodução de Bovinos de Corte) – Universidade Federal de Goiás Campus De Jataí, Centro de Ciências Agrárias Curso de Medicina Veterinária, Goiás, 2008.

FEITOSA, F.L.F.; **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. – São Paulo: Roca, 2014.

FERNANDES, V.C.; **Avaliação da morfologia espermática em touros**. 2012. Bacharelado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

FONSECA, V.O.; SOUZA, C.F.; AZEVEDO, N.A; OLIVEIRA, L.Z.; MONTEIRO, G.A.; CAVALCANTI, L.F.L.; MOLINA, L.R.; Parâmetros reprodutivos de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) criados a pasto, em diferentes faixas etárias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.71, n.2, p.385-392, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10591>

FRENEAU, G.E.; Aspectos da morfologia espermática em touros. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.160-170, abr/Jun. 2011. Disponível em www.cbra.org.br

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; GASPERIN, B.G.; **Biotécnicas: Aplicadas à reprodução animal e à humana**. 3.ed.- Rio de Janeiro: Roca, 2021.

HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7.ed. Barueri, SP: Manole, 2004.

JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 3., 2014, Botucatu, São Paulo. **Relação entre exame andrológico, sorologia, cultivo microbiológico e pcr do sêmen na brucelose bovina e sua importância ao agronegócio.** São Paulo: FATEC, 2014.

JUNIOR, N.R. **Relação da temperatura do escroto com a qualidade seminal em touros nelore e girolando.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2018.

KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G.; **Anatomia dos animais domésticos:** texto e atlas colorido. Tradução: Régis Pizzato. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

KOURY FILHO, W. JUBILEU, J.S.; ELER, J.P. Parâmetros genéticos para escores de umbigo e características de produção em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 5, p. 594-598, 2003.

MENEGASSI, S.R.O. **Aspectos bioeconômicos da avaliação andrológica em touros de corte.** 2010. Dissertação (Mestrado na área de concentração Produção Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 2010.

MORAIS, L.C.O. **IMPORTÂNCIA DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE BOVINOS:** estudo de caso. 2011. Monografia (Produção Animal) Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária e Zootecnia Programa de Pós-Graduação em ciência animal, Goiânia, 2011.

MOREIRA, G.M. **Primeiro estudo do uso de termografia escrotal em touros girolando e sua relação com a classificação andrológica por pontos.** 2016. Dissertação (Mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2016.

OLIVEIRA, A.P.L; JUNIOR, A.R.L; CASTILHO, A.F; GUIMARAES, J.D; MELO, T.V; MOTA, D.A; SIQUEIRA, J.B; Reproductive disorders affecting 21-month-old bulls assessed by andrological examination: Relato de caso. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 6, suplemento 2, p. 3199-3210, 2020.

OLIVEIRA, L.Z; CARMO, A.S; LIMA, V.F.M.H; LIMA, F.M; COSTA, M.Z. Alta Incidência de hipoplasia testicular em touros Brangus-Ibagé no estado do Mato Grosso do Sul: Relato de Caso. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v.27, n.1, p. 051-055, 2011.

PALHANO, H.B.; **Reprodução em bovinos:** Fisiopatologia, terapêutica, manejo e biotecnologia. 2.ed. Rio de Janeiro: L.F.Livros, 2008.

RABELO, R.E.; VULCANI, V.A.S.; CARDOSO, L.D.; DUTRA, H.T.; HELRIGEL, P.A.; VINCENTI, F.R.; Aspectos anatômicos e sua relação com as enfermidades do prepúcio e pênis no touro. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, Garça-SP, n.18, Janeiro-2012. Semestral. ISSN: 1679-7353.

REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

REIS, S.O.; **Morfologia dos espermatozoides nas diferentes porções do trato reprodutivo do touro**. 2021. Bacharelado - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA. Garça, SP: Faculdade de medicina veterinária e zootecnia de garça, 2012-. Semestral. ISSN 1679-7353.

RIBEIRO, M.J.; **Exame Andrológico em Bovinos**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária da UniRV–Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás, 2019.

SANTOS, K.J.G. et al. Biotecnologias reprodutivas e fisiologia reprodutiva da fêmea bovina-conhecimento para o sucesso. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 36, Ed. 223, Art. 1483, 2012.

SILVA, A.E.D.F.; MARTINS, C.F.; SILVA, C.G.; CUNHA, E.R.; CARVALHO, J.O.; DODE, M.A.N.; **Atlas de Morfologia Espermática Bovina**. Brasília, DF, Embrapa, 2016.

SILVA, D.M.S. **Aspectos da Reprodução em Bovinos**: estudo de caso, 2021. Monografia apresentada no curso de graduação do Centro Universitário AGES, como um dos pré-requisitos para a obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária, Paripiranga, 2021.

WRENZYCKI, C .; STINSHOFF, H. Bedeutung der Biotechnologie beim Rind in Europa. **Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere**, 43(02), 115-122, 2015. Disponível: <http://dx.doi.org/10.15653/TPG-140671>.

SYLLA, L.; PALOMBI, C.; STRADAIOLI, G.; VAGNILUCA, A.; MONACI, M. Effect of sêmen collection by transretal massage of accessory sexual glands or artificial vagina on the outcome of breeding soundness examinations of Italian yearling beef Bulls. **Theriogenology**, 2015.

TEODORO, J.V.S.; GONÇALVES, B.G.; SOUZA, W.J.; RABELLO, D.A.; ABREU, D.A.C.; PIRES, N.A.; NASCIMENTO, A.S.; RIBEIRO, G.G.; CARNEIRO, Y.F.; MENDES, L.F.M. Exame andrológico em animais de produção e companhia para comunidade externa. **Extensão Rural: práticas e pesquisas para o fortalecimento da agricultura familiar**, Guaraná, SP, v.2, n.1, p.213-221, maio, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.37885/210303922>

TORRES JÚNIOR, R. A. A.; BIGNARDI, A. B.; SILVA, L. O. C. Seleção para correção de prepúcio e ausência de prolapso em touros de corte. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 2003. 22 p. (Documentos, 137).