



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

VICTOR DE AQUINO MONTEIRO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
MANEJO REPRODUTIVO EM EQUINOS

ARAGUAÍNA/TO

2022

VICTOR DE AQUINO MONTEIRO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

MANEJO REPRODUTIVO EM EQUINOS

Relatório apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína para obtenção do título de Bacharel, e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes.

ARAGUAÍNA/TO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- M775r Monteiro, Victor de Aquino.
Relatório de Estágio Curricular Supervisionado: Manejo Reprodutivo em Equinos . / Victor de Aquino Monteiro. – Araguaína, TO, 2022.
46 f.
- Relatório de Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Medicina Veterinária, 2022.
Orientador: Márcio Gianordoli Teixeira Gomes
1. Reprodução equina. 2. Biotecnologias reprodutivas. 3. Controle folicular. 4. Patologias Testiculares. I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

VICTOR DE AQUINO MONTEIRO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
MANEJO REPRODUTIVO EM EQUINOS

Relatório apresentado à UFT –
Universidade Federal do Tocantins –
Campus Universitário de Araguaína, Curso
de Medicina Veterinária foi avaliada para
obtenção do título de Bacharel e aprovado
em sua forma final pelo Orientador e pela
Banca Examinadora.

Data de Aprovação: 27/06/2022

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes, Orientador, UFT

Prof. Dr. Alencariano José da Silva Falcão, UFT

M.e. Pedro de Almeida Rezende Fumagalli, UFT

Dedico este trabalho à minha mãe, Ana Cândida de Aquino Aguiar Macedo (*in memoriam*), minha Mãe Grande, a qual atribuo a formação de todos os meus valores éticos e cristãos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, digno de toda honra e glória, que todos os dias me concede a dádiva da vida e com sua infinita misericórdia e bondade, mesmo sendo o pecador indigno que sou, me têm como filho seu dando a mim o privilégio de chamá-lo de pai, que pelo sacrifício de seu Filho Único tornou-me digno de fazer parte da sua morada.

À Virgem Santíssima, Mãe de Deus e Sacrário da Santíssima Trindade, pelo cuidado diário que sempre tem com este filho teimoso. Mãezinha que me deu consolo nos dias de luto, solidão e desespero. Através de sua intercessão, Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, obtive milagres concretos que me deram a oportunidade de ingressar no ensino superior.

À Santa Igreja Católica Apostólica Romana, pela preservação da fé cristã durante todos estes milênios, dando a mim a graça, assim como os primeiros cristãos, de conhecer a verdade e comungar Cristo através dos seus sacramentos.

Aos meus pais biológicos, Antônio Monteiro da Silva e Prima Rosa de Aquino Aguiar, que me deram a graça da vida e sempre me deram toda a assistência necessária para que eu pudesse chegar até este momento. Obrigado por todo cuidado, carinho e atenção.

Ao meu pai de criação, Wilson Pereira Macedo, vulgo Babá, que com toda a sua dedicação e humildade cuidou de mim e mesmo sem palavras transmitiu valores indissolúveis que levarei por toda a minha vida.

À minha mãe de criação, Ana Cândida de Aquino Aguiar Macedo (*in memoriam*), Mãe Grande, a qual faltam-me palavras para agradecer pela vida dedicada a mim. É com olhos marejados que aqui deixo minha profunda gratidão pela educação que me deu, por ter me ensinado a rezar e por ter me inserido na fé católica. Seu sorriso e alegria sempre estarão gravados em meu coração, sua fé e perseverança sempre serão suplemento para minha vida.

À minha namorada, Ana Karolyne Viana da Silva, minha fiel companheira que sempre esteve presente em todos os momentos da minha vida, tendo você ao meu lado o labor sempre será mais brando. Sua força e coragem sempre me

surpreendem. Obrigado por escolher a mim para dividir sua vida, suas dificuldades e seus sonhos, amo-te.

Ao Sr. Raimundo Nonato e à Sra. Aldinete Viana, por me tornarem seu filho, serei eternamente grato por terem aberto o seu lar a mim, permitindo que eu pudesse por diversas vezes tornar sua casa meu ambiente de estudos. Seus filhos, que se tornaram meus irmãos, me fazendo parte da família.

À Universidade Federal do Tocantins, obrigado por proporcionar ensino de qualidade e capacitação técnica de maneira acessível e gratuita, além de fomentar a pesquisa e a extensão.

À Prof.^a Dr.^a Clarissa Amorim, Prof. Dr. Fabiano Cordova, Prof.^a Dr.^a Andressa Nogueira, Prof.^a Dr.^a Ana P. Gering e Prof.^a Dr.^a Deborah Alves, por todos os ensinamentos acadêmicos, profissionais e pessoais. São e sempre serão grandes referências que levarei comigo por toda a minha vida. E a todos os professores que participaram direta ou indiretamente da minha formação acadêmica, sou grato por todos os ensinamentos.

À Fazenda Anajá e Haras Pimenta Nativa, em nome do Dr. Marco Aurélio Pimenta, por ter aberto as portas de sua casa para que eu fizesse dela meu campo de Pesquisa. Desejo sucesso e prosperidade.

Aos meu amigos e colegas, Maria Catarina, Mateus Pinheiro, Rodrigo Roger, Luana Paixão, Sávio Carmo, Daynneth Maia, Rodolfo Luis, Carlos Eduardo Batista, Jonas Chaves, Pedro Fumagalli, Laís Abreu e todos aqui não citados, por todo o apoio dentro e fora da faculdade, graças a vocês todos estes anos se tornaram mais leves.

Ao meu mestre, amigo, companheiro de trabalho, orientador e pai, Prof. Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes, são inúmeros os motivos que tenho para agradecer ao senhor, os conselhos de vida, os ensinamentos acadêmicos, a humildade, a alegria, a idoneidade. Agradeço pela oportunidade que me deu, muito do meu desenvolvimento pessoal devo ao senhor, ainda mais profissionalmente. Obrigado pela figura paterna que é para mim, pela confiança depositada, espero um dia retribuir toda a generosidade e honrar a grande responsabilidade que é ser seu orientado.

RESUMO

O presente trabalho tem como desígnio pormenorizar as atividades realizadas durante o período de estágio curricular supervisionado, disciplina obrigatória para obtenção do título de bacharel em medicina veterinária. Com uma carga horária de 390 horas, vinculado ao Laboratório de Embriologia e Genética da Universidade Federal do Tocantins (UFT), foram desempenhadas atividades laboratoriais e a campo, sendo feito o acompanhamento de atividades de pesquisa na área de nutrição e reprodução animal e atividades de produção animal com foco na equideocultura. O uso de biotecnologias reprodutivas como inseminação artificial (IA), transferência de embrião (TE), diagnóstico de gestação (DG) por meio de ultrassonografia, coleta e criopreservação de sêmen foram realizadas rotineiramente, além do exame andrológico de garanhões, avaliação ginecológica de éguas acometidas por patologias reprodutivas, endometrites, cistos uterinos, hematoma ovariano e folículo anovulatório persistente. O controle sanitário do plantel e o manejo nutricional de fêmeas reprodutoras e garanhões também foram desempenhadas e demonstrou-se de grande importância para o aumento dos índices reprodutivos.

Palavras-Chave: Corpo lúteo. Fertilidade. Hipoplasia testicular. Oócito. Ovário.

ABSTRACT

This paper aims to detail the activities performed during the period of supervised curricular internship, a mandatory discipline for obtaining the degree of Bachelor of Veterinary Medicine. With a workload of 390 hours, linked to the Laboratory of Embryology and Genetics at the Federal University of Tocantins (UFT), laboratory and field activities were performed, and the monitoring of research activities in the area of nutrition and animal reproduction and animal production activities focused on horse breeding. The use of reproductive biotechnologies such as artificial insemination (AI), embryo transfer (ET), pregnancy diagnosis (GD) through ultrasound, semen collection and cryopreservation were used in large volume, besides the andrological examination of stallions, gynecological evaluation of mares affected by reproductive pathologies, endometritis, uterine cysts, ovarian hematoma and persistent anovulatory follicle. The sanitary control of the herd and the nutritional management of reproductive females and stallions were also performed and proved to be of great importance to increase reproductive rates.

Keywords: Corpus luteum. Fertility. Testicular hypoplasia. Oocyte. Ovary.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Marcação a frio para registro definitivo	18
Figura 2 – Controle folicular	25
Figura 3 – Procedimento de IA	25
Figura 4 – Diagnóstico gestacional com uso de US.....	26
Figura 5 – Coleta e análise de embrião	28
Figura 6 – Coleta de sêmen e análise espermática	32
Figura 7 – Curva de resfriamento feita por máquina de congelamento	35
Quadro 1 – Pontos de desclassificação durante a inspeção zootécnica para a obtenção de registro definitivo	19
Quadro 2 – Sistema de classificação usado para classificar a qualidade embriões equinos	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Procedimentos realizados durante o período de estágio curricular supervisionado	16
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABCCMM Marchador	Associação Brasileira dos Criadores do Cavallo Mangalarga
CBRA	Colégio Brasileiro de Reprodução Animal
CL	Corpo Lúteo
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EMVZ	Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
EPE	Extrato da Pituitária Equina
E2	Estrógeno
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofina
hCG	Gonadotrofina Coriônica Humana
LH	Hormônio Luteinizante
MM	Mangalarga Marchador
PA	Pará
P4	Progesterona
SRG	Serviço de Registro Genealógico
TO	Tocantins
UFT	Universidade Federal do Tocantins

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	LOCAL DE ESTÁGIO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	15
2.1	LOCAL DE ESTÁGIO	15
2.2	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	15
2.2.1	REGISTRO DE CAVALOS MANGALARGA MARCHADOR	16
3	MANEJO REPRODUTIVO DE ÉGUAS	20
3.1	CONTROLE FOLICULAR.....	20
3.2	INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL	23
3.3	DIAGNÓSTICO GESTACIONAL	25
3.4	TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÃO.....	27
4	MANEJO REPRODUTIVO DE GARANHÕES.....	30
4.1	EXAME ANDROLÓGICO	30
4.1.1	<i>Biometria testicular</i>	<i>30</i>
4.1.2	<i>Coleta de sêmen.....</i>	<i>30</i>
4.1.3	<i>Análise espermática</i>	<i>31</i>
4.2	CRIOPRESERVAÇÃO	32
4.3	ORQUIECTOMIA.....	35
4.3.1	<i>Orquiectomia em estação.....</i>	<i>36</i>
4.3.2	<i>Orquiectomia em decúbito lateral</i>	<i>36</i>
4.4	ALTERAÇÕES TESTICULARES OBSERVADAS EM GARANHÕES.....	37
5	CONCLUSÃO.....	40
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa descrever as atividades conduzidas no período de estágio curricular supervisionado, de 07 de março a 16 de maio de 2022, sob supervisão do professor Dr. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes, vinculadas ao laboratório de embriologia e genética da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins (EMVZ/UFT), totalizando uma carga horária de 390 horas. Estas tarefas foram realizadas em âmbito laboratorial e a campo, este último sendo de maior frequência, tendo como área de atuação a nutrição e reprodução animal através do uso de diversas biotecnologias reprodutivas, sendo os equídeos, majoritariamente, a principal espécie trabalhada.

É notória a necessidade de se aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula no dia a dia do profissional que trabalha a campo, pois a experiência real daquilo que se aprende na esfera acadêmica possibilita ao aluno maior desenvolvimento de suas capacidades e lhe insere no meio em que se pretende atuar, possibilidade essa que é concedida ao discente através do estágio curricular supervisionado. A equideocultura, por exemplo, é uma área que está em constante crescimento fazendo com que o mercado de atuação seja cada vez mais seletivo quanto a capacidade técnica do profissional.

2 LOCAL DE ESTÁGIO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1 Local de estágio

As atividades desenvolvidas a campo se concentraram na região norte do estado do Tocantins (TO) nos municípios de Wanderlândia, Araguaína, Carmolândia, Bielândia, Nova Olinda, Bandeirantes e Arapoema, e um município do estado do Pará (PA), Dom Eliseu. Quando não realizadas a campo, trabalhos laboratoriais eram conduzidos na EMVZ/UFT, campus universitário de Araguaína, no laboratório de embriologia e genética.

A grande maioria dos animais acompanhados eram da raça Mangalarga Marchador, entretanto, criatórios de Quarto de Milha e jumentos da raça Pêga também receberam assistência veterinária.

2.2 Atividades desenvolvidas

Foram diversas as atividades desempenhadas durante este período, tais como controle folicular, inseminação artificial (IA), diagnóstico gestacional (DG) por palpação retal e ultrassonografia transretal, transferência de embrião (TE), diagnóstico de patologias do aparelho reprodutor de éguas, biometria testicular, exame andrológico de garanhões, diagnóstico de patologias testiculares, coleta de sêmen, análise espermática, criopreservação de sêmen e orquiectomia. Foram feitos manejos sanitários e nutricionais de garanhões, matrizes e potros visando a melhora da sanidade animal, no desempenho atlético e reprodutivo.

Os trabalhos desenvolvidos durante este período são detalhados na tabela 1, onde são mostradas as propriedades em que os serviços foram empregados, além dos tipos de serviços realizados, a quantidade de procedimentos e a carga horária atribuída a cada um destes.

Tabela - 1 Procedimentos realizados durante o período de estágio curricular supervisionado.

Procedimentos realizados	Nº de procedimentos realizados	Propriedades atendidas
Registro de animais	100	5
Controle folicular	450	7
Inseminação artificial	26	7
Diagnóstico gestacional	320	11
Transferência de embrião	15	1
Exame andrológico	21	5
Coleta de sêmen/Espermograma	20	7
Criopreservação de sêmen	7	3
Orquiectomia	8	3
Total	967	49

Fonte: AUTOR (2022)

2.2.1 Registro de cavalos Mangalarga Marchador

Souza et al. (2019), afirmam que o conhecimento das medidas morfométricas relacionadas ao crescimento em equinos Mangalarga Marchador possibilita a correta seleção dos animais com antecedência, visto que para a obtenção do registro definitivo o animal deve cumprir com diversos quesitos, a serem pontuados, tidos como padrão para a raça.

O regulamento da Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM) determina que o registro dos animais se dê em duas etapas, sendo a primeira o registro provisório, realizado logo após o nascimento do potro filho de pais registrados na raça, e a segunda o registro definitivo, realizado quando o animal atinge idade igual ou superior a 36 meses (ABCCMM, 2018).

O trabalho foi desenvolvido em haras destinados a criação de Mangalarga Marchador (MM) localizado em municípios tocantinenses, Araguaína, Nova Olinda, Colinas, Palmas, Carmolândia, e em Dom Eliseu no estado do Pará. Para a realização do registro provisório foi feito uma resenha, com o produto ainda ao pé da matriz ou receptora que o gestou, pelo inspetor credenciado pelo Serviço

de Registro Genealógico (SRG) da raça. Neste documento deve conter com exatidão e clareza, as particularidades e pelagem do potro, para possibilitar a perfeita identificação do animal a qualquer tempo. Durante a inspeção para a elaboração da resenha, visando a verificação de paternidade e maternidade, foi coletado, pelo técnico, pelos da base cauda para a realização do exame de DNA e em seguida foi feito a implantação de microchip com número de registro constando na resenha (ABCCMM, 2018).

Durante a inspeção buscou-se por defeitos considerados impeditivos para a realização da resenha e conseqüentemente do registro provisório, tais como: despigmentação da pele (albinismo) e da íris (albinóide), prognatismo excessivo, aprumos e alteração no quadril (náfego). Irregularidades relacionadas a procedimentos administrativos como, não comunicação de cobertura e pais não registrados no SRG, também podem impossibilitar o registro destes animais (ABCCMM, 2018).

Já o registro definitivo foi realizado a partir do momento em que o animal atingiu idade igual ou maior a 36 meses passando por uma nova inspeção realizada pelo técnico credenciado pela ABCCMM. O animal deve cumprir com quesitos genéticos, onde se determina a veracidade de sua genealogia, morfométricos e cinemáticos, aspectos como aparência geral, altura, cabeça, expressão e caracterização, pescoço, tronco, membros anteriores, membros posteriores, marcha, galope e passo são avaliados e pontuados devendo obter nota satisfatória para obtenção do registro definitivo (FONSECA, 2018).

O andamento natural do indivíduo é a principal característica da raça sendo assim o fator determinante para que o animal chegue ao registro definitivo, a ABCCMM (2018) determina que, o andamento deve ser marchado, simétrico, de quatro tempos, com apoio alternado dos bípedes laterais e diagonais, intercalados por momentos de tríplice apoio.

Também na inspeção foram avaliados defeitos nos diferentes quesitos de julgamento, como demonstrado no quadro 1, que geram pontos de desclassificação relevantes que podem impedir o registro do animal. Para o registro definitivo é necessário que o animal alcance uma nota mínima exigida em relação aos atributos constantes no padrão racial da ABCCMM, mínima para

machos 140 pontos e 120 pontos para fêmeas. Alcançada a nota estabelecida o animal recebeu uma marca a frio no terço médio do braço direito (figura 1), indicando que o indivíduo possui o registro definitivo (ABCCMM, 2018).

Figura 1 – Marcação a frio para registro definitivo.



Fonte: Autor (2022)

Quadro 1 – Pontos de desclassificação durante a inspeção zootécnica para a obtenção do registro definitivo.

Expressão e caracterização	Quando se distingue da raça.
Despigmentação	Pele (albinismo), Íris (albinóide).
Temperamento	Vícios considerados graves e transmissíveis.
Orelhas	Mal dirigidas (acabanadas).
Perfil da frente	Convexilíneo.
Perfil do chanfro	Convexilíneo ou concavilíneo.
Lábios	Com relaxamento das comissuras (belfo).
Assimetria da arcada dentária	Prognatismo.
Pescoço	Cangado, invertido (de cervo) e rodado.
Linha dorso-lombar	Cifose (de carpa), Lordose (selado) e escoliose (desvio lateral da coluna).
Garupa	Demasiadamente inclinada (derreada), de altura superior à da cernelha, tolerando-se, neste caso, nas fêmeas, diferença de até 2 centímetros.
Membros	Taras ósseas congênicas e defeitos graves de aprumos.
Aparelho genital	Anorquidia (ausência congênita dos testículos), monorquidia (roncolho), criptorquidia (um ou ambos os testículos na cavidade abdominal), assimetria testicular acentuada, anomalias congênicas do sistema genital feminino.
Andamento	Andadura, trote e marcha trotada.
Altura de cernelha	Machos: Mínima de 1,47m e máxima de 1,57m, altura ideal de 1,52m. Fêmea: Mínima de 1,40m e máxima de 1,54m, altura ideal de 1,46m.

Fonte: “Adaptado de” ABCCMM, 2018

3 MANEJO REPRODUTIVO DE ÉGUAS

3.1 Controle folicular

As éguas são poliéstricas sazonais, sendo assim, sua atividade sexual é cíclica ou acíclica, a depender da estação do ano. A maioria das éguas, em zonas de clima temperado, possuem atividade sexual cíclica durante a primavera e o verão e muito poucas no final do outono e no inverno (OLIVEIRA NETO, 2017). Entretanto, regiões do norte do Brasil, como o TO, onde o volume de atividades se concentrou, por estarem próximos a linha do Equador, observa-se éguas cíclicas durante todo o ano, isto ocorre devido as estações do ano não serem bem definidas e a maior incidência de luz, fêmeas equinas apresentam atividade sexual durante a fase de maior luminosidade (Daels & Hughes, 1993).

O ciclo estral é dividido em proestro, estro (fase folicular), metaestro e diestro (fase lútea), sendo convenientemente utilizado para equinos as fases folicular e lútea que é o período correspondente ao intervalo entre uma ovulação e a ovulação subsequente (OLIVEIRA NETO, 2017). O estro é o período durante o qual as éguas estão receptivas ao garanhão e tem seu trato reprodutivo preparado para aceitar e transportar os espermatozoides. Diestro é o período em que a égua não está receptiva ao garanhão e apta a manutenção de uma possível gestação (DAELS & HUGHES, 1993).

Durante o ciclo estral das éguas foi possível observar mudanças no comportamento sexual além de alterações dinâmicas no trato genital, também observadas por Daels & Hughes (1993), detectadas por palpação, presença ou ausência de tônus uterino, alterações morfométricas foliculares e conseqüentemente do ovário, além de alterações detectadas por ultrassonografia como grau de edema, tamanho folicular e presença de corpo lúteo, isso se dá por conta de interações complexas de hormônios do hipotálamo, hipófise, ovário e útero.

O hormônio liberador de gonadotrofinas (GNRH) sintetizado pelo hipotálamo, estimula a síntese de gonadotrofinas, como o hormônio foliculo estimulante (FSH), responsável pelo desenvolvimento folicular e hormônio luteinizante (LH) que auxilia na ovulação e desenvolvimento do corpo lúteo (CL), pela hipófise anterior; esteroides, progesterona (P4), que tem como função a

manutenção da gestação e aumento da tonicidade uterina, e estradiol (E2), que torna a fêmea suscetível a cópula e proporciona o acúmulo de líquido intersticial (edema) no útero que é visualizado por meio de US, bem como hormônios peptídicos (inibina), pelo ovário; e PGF₂α pelo endométrio, que induz a lise do CL quando não há reconhecimento da gestação, dando início a um novo ciclo (OLIVEIRA NETO, 2017; TEIXEIRA et al., 2021; SEGABINAZZI et al., 2021).

O trato reprodutivo da égua – ovários, tubas uterinas, útero, vagina, e vulva – estende-se da posição proximal dos ovários, ventralmente até a quarta ou quinta vértebra lombar e caudalmente até a cavidade pélvica em que se encontra a vulva. A estrutura histológica do ovário equino é única entre os mamíferos domésticos, pois possui uma zona vascular de tecido conjuntivo colagenoso periférico em torno de uma zona parenquimatosa central, contendo folículos ovarianos em desenvolvimento e atrésicos, corpos lúteos e corpos albicans. Foi possível observar pela palpação retal que os folículos ovarianos maduros se tornam menos túrgidos, imediatamente antes da ovulação (KAINER, 1993).

O folículo é a unidade estrutural e funcional fundamental do ovário. Ao acompanhar o desenvolvimento folicular percebeu-se que uma vez que o folículo entra no conjunto de folículos em crescimento, ou ativos, ele progride através de uma série de mudanças de desenvolvimento que podem ser identificadas com base em critérios fisiológicos e morfológicos (MACIEL, 2020).

Os ciclos de desenvolvimento dos folículos são classificados em divisões funcionais com o objetivo de descrever os eventos que ocorrem durante a foliculogênese. Na fase de recrutamento ocorre o crescimento comum de um grupo de folículos antrais sensíveis ao FSH, na fase de seleção, é onde alguns folículos se desenvolvem enquanto os demais regridem ou sofrem atresia; na fase de dominância, o folículo se torna maior que todos os demais e secreta elevada quantidade de E2 e é sensível ao estímulo ovulatório desempenhado pelo padrão de liberação do LH; e na fase de ovulação ou atresia, o folículo pré-ovulatório se rompe e ocorre a liberação do oócito, ou o folículo sofre atresia. O folículo tem função endócrina (produção de estrogênios e hormônios não esteróides) quanto exócrina (nutrição e liberação dos gametas femininos). A ovulação de um oócito capaz de ser fertilizado pode ser considerada a função

primária do folículo tendo logo em seguida a transformação estrutural e funcional em um corpo lúteo (CL) capaz de produzir adequada concentração de P4. Durante o controle folicular observou que os eventos de desenvolvimento, ovulação, formação e regressão do CL ocorrem de maneira concomitante e organizada, sob ação hormonal (PIERSON, 1993; OLIVEIRA NETO, 2017; ROSA et al., 2021).

Daels e Hughes (1993) mostram que, à medida que o possível folículo dominante (≥ 35 mm) cresce e se diferencia, grandes concentrações de estrógeno são produzidas, tal hormônio é responsável pela manifestação de cio pela fêmea e a aceitação do garanhão pela mesma. Através da ultrassonografia foi possível determinar, na égua em estro, a presença e o grau de edema sendo feita a avaliação subjetiva em uma escala de 0, sem edema, estrutura tipo diestro, a 3, grau máximo de edema endometrial (KAPS et al., 2021). Curiosamente, durante a avaliação da manifestação de cio, foi possível observar que algumas éguas ainda que em cio possuem comportamento aversivo ao garanhão, podendo correlacionar tal reação ao grau de edema reduzido, que é consequência de baixas concentrações de E2, mesmo depois de detectada a presença do folículo dominante (TEIXEIRA, 2020; MACIEL, 2020).

A luteogênese tem início durante o processo de maturação folicular, quando o aumento pré-ovulatório de LH resulta na luteinização das células da granulosa (WUTTKE et al., 1998; CASTRO, 2022) originando o corpo lúteo CL, uma glândula endócrina transitória, responsável por secretar P4 (ROSA et al., 2021).

Na ausência de um embrião viável, ocorre a regressão funcional e estrutural do CL, evento denominado luteólise (CASTRO, 2022). A regressão desta glândula está relacionada com a secreção endometrial de $\text{PGF}_{2\alpha}$ em vários pulsos sequenciais durante a duração do período luteolítico (GUINTER et al., 2011; NISWENDER & NETT, 1993).

O uso de análogos da $\text{PGF}_{2\alpha}$ é uma ferramenta utilizada, para auxiliar na sincronização do estro, conseqüentemente do controle folicular, permitindo o uso de biotecnologias como a IA em dias e horários pré-determinados, reduzindo custos e aumentando a eficácia da técnica (MACAN et al., 2021).

Algumas das ferramentas que se utilizou para realizar o controle folicular foi a indução de ovulação e a sincronização da ovulação (PALMER, 1992; BRISTOL, 1993). Palmer (1992) afirma que, o uso desta técnica objetiva viabilizar procedimentos, quando estes são quase inviáveis ou com baixos índices de resultado, como a TE; e melhorar o manejo reprodutivo, sincronizar a ovulação tornando-a mais próxima do acasalamento ou inseminação ou até mesmo por conveniência. Além disso, a necessidade de indução é evidente no caso de falha patológica da ovulação.

Para se obter um manejo reprodutivo otimizado, é necessário fazer um acompanhamento adequado do crescimento folicular de maneira que se alcance resultados satisfatórios (figura 2). Para a detecção do crescimento e tamanho do folículo realizou-se a palpação retal e ultrassonografia e em seguida a indução da ovulação quando este atingiu um tamanho específico (≥ 35 mm), também foi avaliado o grau de edema e tônus uterino. Diversos autores obtiveram sucesso ao realizar a indução farmacológica hormonal utilizando gonadotrofina coriônica humana (hCG), extrato da pituitária equina (EPE), análogos do GnRH, principal hormônio utilizado durante o período de estágio, quando o folículo chega a um tamanho de 35 mm podendo ter um intervalo de até 48 horas, tendo sua principal janela de ovulação entre 32 e 36 horas; entre a IA, ou acasalamento, até a ovulação, o uso de prostaglandinas podem auxiliar neste processo, pois sua ação está relacionada à ação de mediadores inflamatórios que são necessários para o rompimento do folículo (PALMER, 1992; TEIXEIRA, 2021; SEGABINAZZI, 2021; CASTRO, 2022; MACAN, 2020).

3.2 Inseminação artificial

A inseminação artificial (IA) é uma das biotecnologias mais viáveis para a criação de equinos, auxiliando o melhoramento genético do rebanho e otimizando o uso de garanhões (MACAN, 2020). A IA também impede a transmissão de doenças venéreas, e quando associado ao uso de sêmen refrigerado ou congelado, reduz os custos com transportes de animais (AVANZI et al., 2006; WEISS et al., 2003). É possível também dividir um ejaculado em várias doses de inseminação, aumentando a eficiência do uso do garanhão e possibilitando um maior número de éguas a serem utilizadas na estação reprodutiva. O uso de diluidores específicos possibilitam a melhoria da qualidade

espermática de garanhões tidos como subférteis, a coleta seminal com vagina artificial possibilita a análise prévia do sêmen auxiliando na detecção precoce de problemas de infertilidade no garanhão como perda de motilidade progressiva, redução do vigor e defeitos espermáticos (BRINSKO & VARNER, 1993).

A IA, foi utilizada concomitantemente ao controle folicular e a indução da ovulação, o que permitiu a utilização do sêmen, criopreservado, refrigerado e a fresco de maneira mais otimizada. Quando a IA era realizada com sêmen a fresco ou refrigerado, a indução era realizada em média 24 h antes da inseminação, e o ejaculado era depositado no corpo do útero. No entanto, quando a IA era feita com sêmen criopreservado, a indução era realizada em média 30 h antes da inseminação, visto que o potencial viabilidade espermática é menor, e a IA foi feita, preferencialmente, nas primeiras 6 horas pós-ovulação, no ápice do corno uterino em que se encontra o ovário do folículo ovulado (CAMARGO et al., 2018; LEBEDEVA et al., 2021; FANELLI, et al., 2022; MIRÓ & PAPA, 2018).

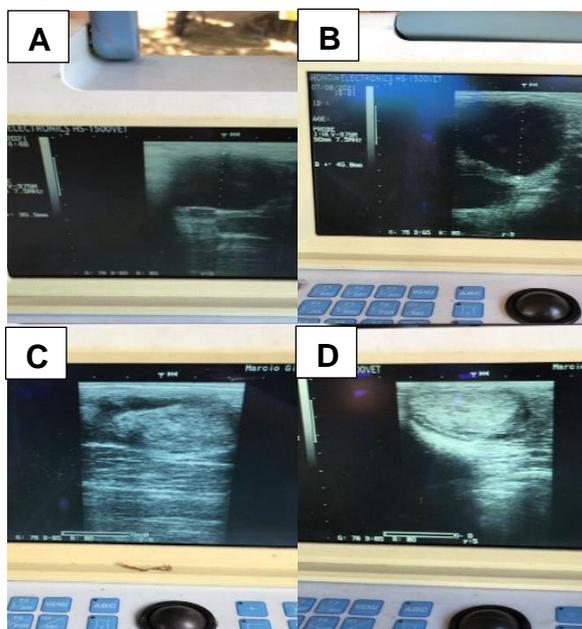
Brinsko e Varner (1993) propõem que, o número de espermatozoides em uma dose de inseminação parece ser mais crítico que o volume do sêmen e normalmente as éguas em um programa de IA são inseminadas com 250 a 500 milhões de espermatozoides progressivamente móveis, no entanto, em condições ideais, a dose de inseminação pode ser reduzida para 100 milhões de espermatozoides progressivamente móveis sem reduzir a fertilidade.

As inseminações foram realizadas de acordo com as recomendações técnicas de higienização adequada (figura 3), descritas por Kenney et al. (1975). As éguas foram adequadamente contidas com a cauda enrolada e desviada para ou lado ou para cima sobre a garupa. A ampola retal foi esvaziada para que não ocorresse a defecação no momento da IA e a área perineal foi cuidadosamente higienizada, inspecionando minuciosamente a presença de conteúdo fecal na vulva e seu vestíbulo caudal (BRINSKO & VARNER, 1993).

Equipamentos esteréis, não tóxicos e descartáveis foram utilizados nos procedimentos de IA. Seringas com êmbolos de plástico não espermicidas são preferíveis para IA, porque os êmbolos de borracha podem ter propriedades

espermicidas (BRINSKO & VARNER, 1993; MACAN et al., 2020; CAMARGO et al., 2018).

Figura 2 – Controle folicular.



Folículo de 35 mm (A). Folículo de 46 mm (B). Corpo hemorrágico (C). Corpo lúteo (D).

Fonte: Autor (2022)

Figura 3 – Procedimento de IA.



IA realizada com sêmen a fresco em égua induzida 24 h antes do procedimento.

Fonte: Autor (2022)

3.3 Diagnóstico gestacional

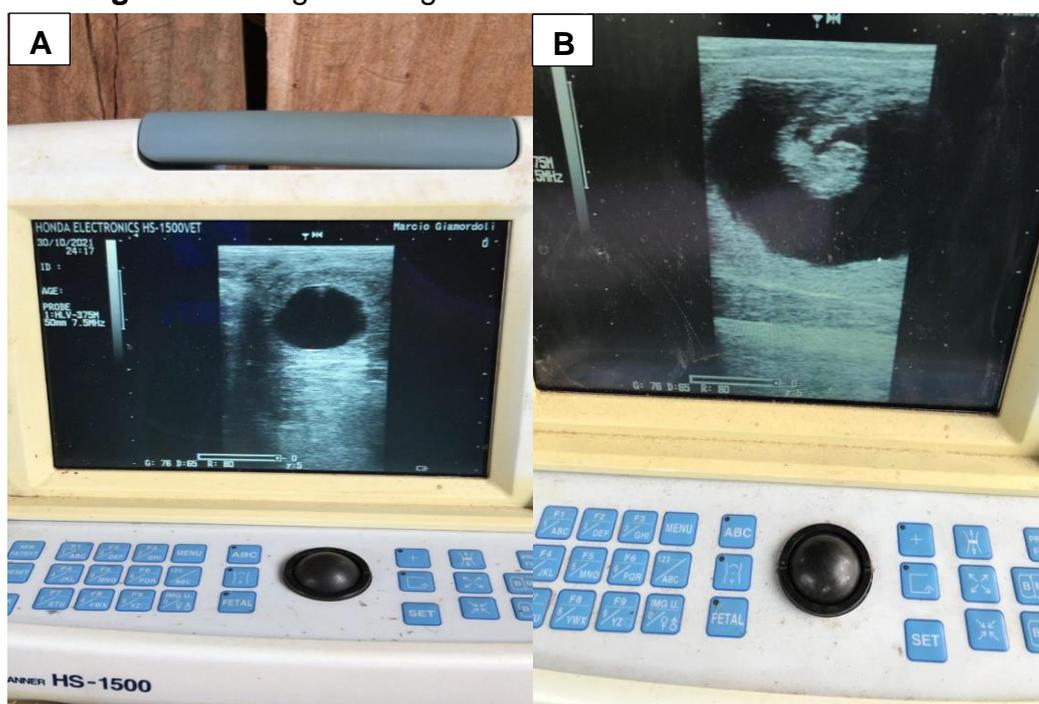
São diversos os métodos diagnósticos para determinar se uma fêmea está gestante (BHARTI & JACOB, 2019). Na maioria das éguas com 15 a 18 dias de gestação observou-se um excelente tônus cervical e uterino, além dos cornos uterinos se mostrarem com tônus mais pronunciado do que quando comparado ao diestro ou à manutenção prolongada do CL, o que provavelmente está relacionado com a interação hormonal materno-fetal (MCKINNON, 1993). Em éguas com mais de 20 dias de gestação, foi possível palpar a região uterina onde a vesícula embrionária foi fixada. O embrião se projeta ventralmente no útero e mais comumente estará localizado em uma das junções entre o corpo e o corno uterino. A técnica para a localização da vesícula é palpar o aspecto ventral do útero com os dedos sobre a margem uterina cranial e alcançar o corpo e os cornos uterinos (MCKINNON, 1993; DENG, 2022; ZSOLT & ANGELICA, 2021).

A palpação cuidadosa revelou uma ligeira diminuição do tônus da parede uterina sobre a área da protuberância vesicular quando comparada com o restante do corno uterino. A palpação retal é o método de detecção de gravidez mais econômico quando realizado após 30 dias. (MCKINNON, 1993). No entanto, a palpação retal isoladamente perde em acurácia, juntamente com algumas viabilidades fetais, quando um diagnóstico mais precoce é necessário, o que tornou necessário o uso do ultrassom (US), figura 4 (ZSOLT & ANGELICA, 2021; DOMINO et al., 2022).

A palpação associada a ultrassonografia proporciona maior precisão no diagnóstico, sendo a técnica de imagem considerada o padrão ouro para determinar a gravidez e confirmar a presença do feto viável (BHARTI & JACOB, 2019), o exame ultrassonográfico geralmente é realizado entre 14 e 18 dias, figura 4, após a ovulação (DENG, 2022; DOMINO et al., 2022; RÁS & RÁS-NORYNSKA, 2021; ZSOLT & ANGELICA, 2021), por termos o conhecimento preciso da data de ovulação das éguas o diagnóstico de gestação pôde ser feito a partir de 11 e 12 dias, como mostra MCKINNON (1993) em seus estudos.

Além destes métodos mais difundidos, atualmente novos estudos promissores demonstram métodos diagnósticos em fase experimental que visam determinar a gestação através de ultrassonografia Color-Doppler (ABREU, 2017), termografia infravermelha (DOMINO et al., 2022) e análise quantitativa do proteoma sérico no início da gestação (DENG et al., 2022).

Figura 4 – Diagnóstico gestacional com uso de US.



Vesícula embrionária com 20 dias de gestação (A). Feto equino com 45 dias (B).

Fonte: Autor (2022)

3.4 Transferência de embrião

A transferência de embrião (TE) é uma técnica de reprodução já bem estabelecida na equideocultura. Apesar do fato de que em éguas a taxa de fertilização alcança 90%, a taxa de recuperação de embriões esperada é apenas cerca de 75% (NIETO-OLMEDO et al., 2020). A técnica utilizada para recuperação de embriões mudou pouco na última década. Durante o período de estágio as éguas doadoras foram inseminadas durante o estro e a lavagem para a recuperação do embrião do útero da égua doadora foi, em sua grande maioria, realizada no dia 7 ou 8 após a ovulação, sem um diagnóstico prévio de gestação (SQUIRES, 1993; NIETO-OLMEDO et al., 2020; Yu et al., 2022; HEBIA et al. 2007).

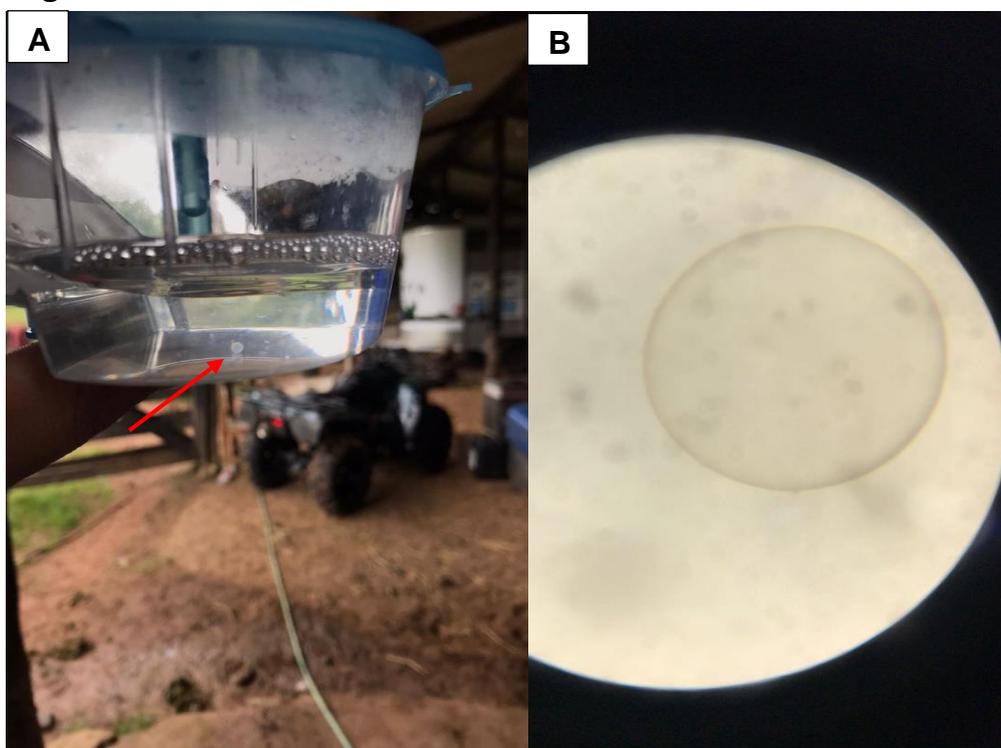
Uma sonda com manguito foi introduzida através da cérvix e o manguito inflado com ar, a sonda é então puxada contra a abertura interna da cérvix para garantir uma vedação firme (SQUIRES, 1993). Um litro de ringer com lactato a 37°C (solução de Hartmann) foi infundida no útero por fluxo de gravidade e imediatamente drenado para fora do útero e para um filtro coletor. Este processo foi repetido pelo menos duas vezes por tentativa de recuperação. A expulsão do terceiro litro de fluido foi auxiliada por massagem uterina pelo reto (SQUIRES, 1993; HEBIA et al., 2007).

Depois que a maior parte do fluido foi recuperada (>90%), o manguito é esvaziado e a sonda cuidadosamente retirada, e o fluido restante no interior do equipamento foi retornado para o filtro coletor (SQUIRE, 1993). O conteúdo presente no filtro foi inspecionado e deu-se início ao rastreio do embrião com o auxílio de um estereomicroscópio binocular em aumento de 20X (NIETO-OLMEDO et al., 2020). Em acordo com o método de Squire (1993), após a localização, figura 5, os embriões foram classificados quanto ao grau de qualidade, quadro 2, o estágio de desenvolvimento foi avaliado e os tamanhos das vesículas foram mensurados. Utilizando uma pipeta estéril, realizou-se a lavagem, com um meio específico, do embrião e em seguida foi mantido sob temperatura ambiente, no mesmo meio, até ser transferido para a receptora. Todos os embriões foram coletados e transferidos na mesma propriedade.

As éguas receptoras foram examinadas diariamente durante o estro com ultrassonografia para determinar o tamanho folicular e a ovulação. As receptoras tidas como aptas, deveriam apresentar histórico reprodutivo positivo, além de apresentarem no momento da transferência cérvix fechada e CL maior ≥ 30 mm. No dia da transferência, a receptora selecionada havia ovulado 1 dia antes ou três dias depois da doadora (SQUIRE, 1993).

O diagnóstico de gestação é realizado por meio de ultrassonografia transretal em modo B a partir do dia 14 de gestação. O status gravídico é tido como positivo quando se tem a presença de concepto equino precoce, evidenciado como estrutura anecóica esférica, e negativo caso contrário (YU et al., 2022).

Figura 5 – Coleta e análise de embrião.



Embrião recém coletado ainda no filtro coletor, seta vermelha (A). Vesícula embrionária com 8 dias (D8), Blastocisto expandido, grau I (B).

Fonte: Autor (2022)

Quadro 2 – Sistema de classificação usado para classificar a qualidade de embriões equinos.

Grau 1	Excelente	Um embrião ideal, esférico, com células de tamanho, cor e textura uniformes.
Grau 2	Bom	Pequenas imperfeições, como alguns blastômeros extrusados, forma irregular ou separação trofoblástica.
Grau 3	Razoável	Problemas definitivos, mas não graves, presença de blastômeros extrusados, células degeneradas ou blastocele colapsada.
Grau 4	Ruim	Problemas graves, blastocele colapsada, numerosos blastômeros extrusados, células degeneradas, mas com uma massa embrionária aparentemente viável.
Grau 5	Não fertilizado ou morto	Oócito não fertilizado ou embriões totalmente degenerados.

Fonte: “Adaptado de” SLADE et al., (1985)

4 MANEJO REPRODUTIVO DE GARANHÕES

4.1 Exame andrológico

4.1.1 Biometria testicular

A biometria testicular é amplamente utilizada em animais de fazenda para estimar o desempenho reprodutivo a partir do tamanho testicular. O volume testicular pode ser calculado a partir de medidas do comprimento, largura e altura testicular de cada testículo (LOVE, et al.,1990) e está estritamente relacionado à produção diária de esperma (LOVE, et al., 1990; ROBALO, et al., 2007).

O comprimento testicular pode variar de 5 a 12 cm, a altura de 4 a 8 cm e a largura de 4 a 8 cm, podendo variar com a idade e raça, assim como foi visto nos garanhões avaliados durante o período de estágio. Os testículos são avaliados quanto a sua consistência e classificados de 1 a 5, sendo 1, flácido; 2, ligeiramente flácido; 3, normal; 4, ligeiramente rígido; e 5, rígido. Devem ser simétricos quanto ao tamanho e à forma. Sugere-se que a diferença entre os volumes de cada testículo não deva ser maior que 10% (GUASTI & PAPA, 2020; CBRA, 2013), entretanto, foi evidenciado em nossas análises, considerável assimetria testicular de garanhões com hidrocele e hipoplasia testicular. O testículo se dispõe de maneira horizontal no escroto, por isso não se utiliza o perímetro escrotal sendo necessário lançar mão de outras técnicas, como largura escrotal e comprimento, ambas de fácil e rápida execução (OLIVEIRA, 2014; WADDINGTON et al.,2017).

4.1.2 Coleta de sêmen

Em todos os haras em que foi desenvolvida alguma atividade, os garanhões foram submetidos a coleta de sêmen para fins reprodutivos e de estudo, como mostrado na figura 6. O garanhão teve seu pênis desviado lateralmente e introduzido em uma vagina artificial. O ejaculado foi coletado em sacos plásticos graduados e atóxicos, sendo feito já de imediato a análise macroscópica, volume (livre de gel), cor, odor e o aspecto, utilizando a classificação cremoso, leitoso, seroso ou aquoso, como preconiza o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013).

Quando o volume do ejaculado não se mostrava satisfatório para a IA ou as matrizes se encontravam em outra propriedade, necessitando o transporte do

sêmen, realizava-se a diluição na proporção de 1:1, com diluidores a base de leite em pó, açúcares e conservantes, visando uma melhora da qualidade seminal, um aumento do volume do ejaculado e da durabilidade do sêmen.

4.1.3 Análise espermática

A análise espermática é uma técnica imprescindível para determinação do potencial reprodutivo do garanhão. A qualidade do sêmen pode variar entre indivíduos, além disso o próprio indivíduo pode estar sujeito a oscilações da qualidade seminal entre coletas por inúmeros fatores que vão desde alterações climáticas até insultos sistêmicos e reprodutivos (RIBEIRO, 2018).

Fato constatado quando foi realizada a coleta de sêmen de garanhões com hidrocele e hipoplasia testicular, entretanto, um garanhão sem qualquer patologia visível apresentou parâmetros espermáticos inferiores ao desejável e recomendado pelo CBRA (2013), tal ocorrido pode estar associado há idade do animal, três anos, que ainda não havia atingido sua maturidade sexual. O objetivo da avaliação da qualidade espermática foi determinar o potencial de fertilização do sêmen utilizado, a fresco, refrigerado ou congelado, utilizando uma metodologia simples e confiável (FREITAS-DELL'AQUA e JUNIOR, 2020).

Com o auxílio de uma pipeta foi depositada entre uma lâmina e uma lamínula para análise microscópica uma dose de sêmen equivalente a 10 μ l, utilizando um microscópio óptico de campo claro ou microscópio de contraste de fase, nas objetivas de 20 ou 40 x, figura 6. Os espermatozoides foram avaliados quanto ao seu vigor, que representa a intensidade do movimento espermático, sendo classificado de 0 (ausência de movimento) a 5 (movimento progressivo, contínuo e rápido), e a avaliação da motilidade, expressada pelo número percentual (0 a 100%) de células espermáticas móveis (CBRA, 2013).

Figura 6 – Coleta de sêmen e análise espermática.



Preparação da vagina artificial (A). Coleta de sêmen (B). Análise macroscópica (C). Análise microscópica (D).

Fonte: Autor (2022)

4.2 Criopreservação

Em todas as propriedades em que foi realizada a criopreservação, a justificativa por parte dos proprietários era de ter disponível para IA o sêmen criopreservado do reprodutor em momentos nos quais não seria possível a monta natural ou, ainda, do sêmen fresco ou resfriado, como nos casos de participação do animal em atividades esportivas, impotência *coeundi* e também nos casos de óbito (OLIVEIRA et al., 2020).

Os eventos ocorridos na aplicação desta biotecnologia envolvem os seguintes passos: redução da temperatura, desidratação celular, congelação e descongelação (OLIVEIRA et al., 2020). A criopreservação de espermatozoides de garanhões depende de uma complexa interação entre diluentes, crioprotetores, taxas de resfriamento, aquecimento e capacidade técnica do médico veterinário para minimizar danos por choque frio, formação de cristais de

gelo, desidratação, estresse oxidativo e osmótico, alterações na membrana do espermatozoide e lesões de DNA (PICKETT & AMANN, 1993; OLIVEIRA et al., 2020).

Além disso, foi constatado que nem sempre a fertilidade ou a capacidade de congelamento com retenção da viabilidade espermática, são levadas em consideração por parte dos criadores, isso porque alguns reprodutores foram selecionados apenas com base no desempenho atlético e pedigree, não levando em consideração a higidez reprodutiva (FERRER et al., 2020; CARNEIRO et al., 2018). Três garanhões apresentavam rotação testicular (90° , 110° , 145°), um com hipoplasia e três com hidrocele. Características indesejáveis e hereditárias que inviabilizam o uso do reprodutor e pode vir a prejudicar o desempenho reprodutivo do garanhão (ALVARENGA et al. 2020; SILVA, 2021; DE VRIES, 1993).

O processo de congelação de sêmen equino envolve processos físicos e químicos, que são responsáveis pela manutenção da integridade e viabilidade espermática, assim como a fertilidade de sêmen congelado de equino (OLIVEIRA et al., 2020). Para que um espermatozoide fertilize um oócito, ele deve reter pelo menos quatro atributos gerais após o congelamento e descongelamento: (1) metabolismo para a produção de energia, (2) motilidade progressiva, (3) enzimas intactas localizadas no acrossoma, que são essenciais para a penetração do espermatozoide através de estruturas ao redor do oócito e (4) proteínas na membrana plasmática na fertilização. (PICKET & AMANN, 1993).

Assim como proposto por Aurich et al. (2020), a realização da criopreservação foi possível somente em garanhões que atenderam os requisitos mínimos de qualidade espermática, como percentual de espermatozoides móveis $> 70\%$, vigor ≥ 3 , concentração de espermatozoides $> 100 \times 10^6/\text{mL}$ e contagem total de espermatozoides $> 5 \times 10^9$.

O sêmen foi filtrado em filtro de nylon e a porção constituída por gel foi eliminada, em seguida foi feita uma diluição 1:1 com diluente, e centrifugado a 600xg ou 2200 rpm por 10 minutos, feito isso o sobrenadante de cada tubo foi imediatamente desprezado e os *pellets* formados no fundo foram

ressuspendidos em diluente de congelação a base de açúcares, antioxidantes, aminoácidos, gema de ovo e crioprotetor; à temperatura ambiente e calculado de acordo com o volume de diluente necessário para ressuspensão para alcançar a concentração espermática desejada por palheta (OLIVEIRA et al., 2020; AURICH et al., 2020; FERRER et al., 2020; CARNEIRO et al., 2018).

Com a concentração e o volume final alcançados, passou-se a realizar o envasamento das palhetas, preferencialmente de 0,5mL, previamente identificadas com dados do garanhão e da coleta. Antes de realizar o congelamento propriamente dito, o sêmen já envasado passou por uma estabilização de resfriamento, onde as palhetas foram submetidas a uma temperatura de 5° C, cerca 0,3 °C/min, por um determinado tempo, a depender do diluidor, e depois para um resfriamento rápido, as doses permaneceram 20 minutos no vapor de nitrogênio, mantendo entre 3 e 6 cm acima do nível do nitrogênio líquido em caixa de isopor térmica tampada de 45 litros, para que assim as doses pudessem ser imersas no nitrogênio líquido e armazenado em botijões criobiológicos (OLIVEIRA et al., 2020; AURICH et al., 2020; FERRER et al., 2020; CARNEIRO et al., 2018).

Oliveira et al. (2020) destaca que a estabilização e resfriamento rápido podem ser feitos com uso de máquinas de criopreservação disponíveis no mercado, figura 7, que inclusive apresentam, em alguns estudos, valores melhores dos parâmetros espermáticos e fertilidade, para isso, deve-se utilizar as orientações recomendadas pelo fabricante.

Figura 7 – Criopreservação em máquina de congelamento.



Fonte: Autor (2022)

4.3 Orquiectomia

A remoção dos testículos cirurgicamente é um dos procedimentos mais comuns realizados em equinos. Embora seja uma cirurgia relativamente simples de ser realizada, algumas orientações básicas pré e pós-operatórias como, sedação, contenção adequada, antisepsia local, controle da dor, uso de materiais estéreis, antibioticoterapia, técnica cirúrgica adequada e tratamento da ferida cirúrgica; devem ser seguidas para garantir o sucesso do procedimento e minimizar as complicações (TROTTER, 1993).

As complicações relatadas incluem edema hemorragia, infecção local, funiculite, peritonite, eventração, hidrocele, comportamento semelhante ao garanhão, complicações anestésicas e infecções por clostridioses. Dos 8 animais castrados, um teve como complicação pós-cirúrgica edema excessivo de membro e escroto (GOBBI et al.,2020).

A maioria dos cavalos foram castrados para eliminar o comportamento agressivo, facilitar o manejo do animal dentro do haras e que não se pretendia utilizar como garanhões reprodutores. Outras indicações para a castração incluem tumores, varicocele, hidrocele, trauma testicular, orquite/periorquite,

torção do cordão espermático e a maioria dos casos de hérnia escrotais (TROTTER, 1993; BIRREL et al. 2021).

4.3.1 Orquiectomia em estação

Modalidade requerida pelo médico veterinário na maioria dos procedimentos. Com auxílio de um tronco de contenção, os animais foram devidamente contidos e submetidos a um protocolo anestésico, adequado para o indivíduo. O cirurgião pode realizar o procedimento estando ao lado do animal (TROTTER, 1993), ou posicionado caudal aos membros posteriores do animal, escolhida por predileção do profissional, desde que esteja seguro, .

Foi feita a antissepsia do escroto com clorexidina, iodo e iodo alcoolizado (TROTTER, 1993; GOBBI et al., 2020). Em seguida foi feito um bloqueio local, utilizando lidocaína sem epinefrina, no cordão espermático, intratesticular e subcutâneamente na base do escroto de cada lado da rafe mediana (GOBBI et al., 2020).

A técnica utilizada pode ser fechada, quando os testículos são preservados em suas túnicas e a ligadura e transfixação são feitas incluindo os tecidos que revestem a gônada, ou aberta, escolhida quando as túnicas são incisadas e o testículo é totalmente exposto sendo a ligadura e a transfixação, com fios cirúrgicos adequados, feita no cordão espermático propriamente dito, esta última foi a utilizada em todos os procedimentos realizados. Duas incisões paralelas foram feitas equidistantes da rafe mediana na base do escroto (TROTTER, 1993). A ferida foi deixada aberta para cicatrizar por segunda intenção, sendo feita a limpeza diária e curativo com pomadas a base de penicilina, além do uso de repelentes (GOBBI et al., 2020).

4.3.2 Orquiectomia em decúbito lateral

As técnicas cirúrgicas utilizadas são as mesmas ou são semelhantes as anteriores. No entanto, nesta técnica além da sedação e analgesia local, um protocolo de indução para que o animal entre em decúbito e também uma contenção adequada visando a segurança do paciente e do médico veterinário (TROTTER, 1993).

As ligaduras e transfixação foram feitas de forma que o nó se mantivesse firme e estável para que não ocorresse a deiscência dos pontos, pensando numa

possível hemorragia. Alguns cirurgiões também utilizam emasculador, e obtém bons resultados, outros preferem usar ligaduras de transfixação em conjunto com a emasculação (TROTTER, 1993; BOYE et al. 2019; GOBBI et al. 2020; BIRREL et al. 2020).

É importante frisar que independentemente da técnica a ser utilizada, todos os pacientes receberam um tratamento à base de antibióticos, anti-inflamatórios, soro antitetânico e curativos locais, visando a profilaxia contra infecções secundárias, controle da dor e cicatrização rápida e eficiente (TROTTER, 1998; GOBBI et al.2020).

4.4 Alterações testiculares observadas em garanhões

São vários os fatores que podem interferir no desenvolvimento testicular de garanhões bem como na queda da produção espermática e qualidade seminal. As causas vão desde processos agudos como traumas e aumento da temperatura testicular até patologias como assimetria testicular, hipoplasia testicular, torção de cordão espermático, degeneração testicular, varicocele, neoplasias e doenças infecciosas como a leptospirose, são injúrias bastante comuns nestes animais e podem ser diagnosticadas por meio da biometria testicular, ultrassonografia e análise espermática (SILVA, 2021; PAPA, 2018).

As avaliações testiculares foram realizadas exclusivamente com garanhões da raça Mangalarga Marchador em diversas propriedades dos estados do Tocantins e Pará. E as patologias foram evidenciadas por meio de palpação, biometria e ultrassonografia dos testículos. Os cavalos eram criados em diferentes tipos de manejos, alguns com atividade reprodutiva ainda não iniciada, e todos possuíam idade superior a 15 meses.

Foi realizada a inspeção do aparelho reprodutor onde foram anotadas todas as peculiaridades encontradas. Sendo observado o posicionamento dos testículos na bolsa escrotal, bem como possíveis alterações ou anomalias morfológicas testiculares, ou de outros órgãos reprodutivos, tais como epidídimo e pênis, quando possível.

Dois cavalos foram diagnosticados com hidrocele, patologia que é determinada pela presença de transudato entre as lâminas parietal e visceral da

túnica vaginal do escroto, a doença pode causar desconforto e um aumento de temperatura, podendo causar uma segunda condição conhecida como degeneração testicular. Pela palpação e uso de ultrassonografia, o clínico pode diferenciar hidrocele de orquite (inflamação do testículo). A presença de fluido flutuante e um testículo de tamanho pequeno anormal na cavidade escrotal indicam uma hidrocele (ALVARENGA et al., 2020; DE VRIES, 1993).

Um outro cavalo foi diagnosticado com hipoplasia testicular acentuada, por ser uma patologia de origem genética, não há tratamento, e por ser tratar de uma patologia hereditária, o proprietário foi orientado a realizar a orquiectomia do animal e afastá-lo de quaisquer atividades reprodutivas (ALVARENGA et al., 2020).

Na mesma propriedade, foi constatado um cavalo com torção testicular de 145°. Define-se como torção testicular as rotações do testículo em seu eixo vertical, geralmente predispostas por um excessivo comprimento do ligamento escrotal ou ligamento caudal do epidídimo. Nenhuma alteração física ou reprodutiva foi evidenciada (SILVA, 2021; DE VRIES, 1993). De acordo com Alvarenga et al. (2020), rotações testiculares inferiores a 180° não produzem alterações clínicas perceptíveis em equinos, que exibem sinais associados à cólica apenas em torções a partir de 270°.

Nenhum dos animais avaliados apresentou sinal clínico, quando se observou alterações, que evidenciasse algum comprometimento dos órgãos reprodutores, ou diminuição da atividade e da capacidade reprodutiva. Entretanto, constatou-se em um garanhão acometido por hidrocele e hipoplasia testicular direita, que quando submetido a análise espermática, observou-se uma diminuição significativa dos parâmetros seminais.

As patologias, como observado podem vir ou não afetar a capacidade reprodutiva dos garanhões, entretanto, diversos autores constataam índices de subfertilidade quando aplicada diferentes biotecnologias reprodutivas (OLIVEIRA, et al. 2020; MACHADO, 2018).

Com isso, podemos questionar a viabilidade do uso destes garanhões que ainda subférteis podem comprometer o desempenho reprodutivo de gerações futuras (MACHADO, 2018). Além disso, tem-se a oportunidade de investigar a genealogia de éguas e cavalos que apresentam condições reprodutivas subférteis e infértéis que não são diagnosticadas pelos métodos convencionais, visto que grande parte destas patologias discutidas têm caráter hereditário (ALVARENGA et al., 2020).

O grande desafio está em estabelecer parâmetros bem definidos por parte das associações de criadores, zootecnistas e veterinários, visando o descarte de animais com patologias reprodutivas que podem ser transmitidas geneticamente e orientar os criadores a seleção de animais não somente pelo desempenho atlético, morfologia e genética, mas também pela higidez reprodutiva (SILVA, 2021).

5 CONCLUSÃO

O estágio curricular supervisionado foi de extrema importância para o aprendizado, levando a aplicação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula e possibilitando evidenciar ainda na graduação a experiência do trabalho a campo, da realidade de mercado, das necessidades e das demandas da região em que se está inserido.

O conhecimento técnico passado pelos professores ainda em sala de aula torna-se essencial para a realização do estágio visto que a exigência dos conceitos vistos na literatura tem total fundamento quando levados à prática, principalmente no que se diz respeito ao tema que neste trabalho foi abordado.

Há muito que se estudar, teorizar, desenvolver e discutir quanto as consequências de se manter em atividade reprodutiva, sejam machos ou fêmeas, equinos que apresentam patologias hereditárias que dificultam o trabalho técnico e prejudica a equideocultura como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCCMM, Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador. **Regulamento do serviço de registro genealógico do cavalo Mangalarga Marchador**. Belo Horizonte: ABCCMM, 2018.

ABREU, L. A. **Aplicações do Color-Doppler no controle reprodutivo de fêmeas bovinas: Ressincronização superprecoce**. Relatório de estágio curricular supervisionado (Bacharel em Medicina Veterinária) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFT, Araguaína-TO, 2017.

ALVARENGA, M. A. et al. Alterações testiculares e do cordão espermático. In: PAPA, F. O. **Reprodução de Garanhões**. São Paulo: MedVet, 2020, 283-294p.

AMANN, R. P. Functional anatomy of the adult male. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.645-657p.

AURICH, J. et al. Efficiency of semen cryopreservation in stallions. **Animals**, p.1-13, 2020.

AVANZI, B. R. et al. Efficiency of different cooling and storage systems for maintaining equine semen viability in a hot environment. **Animal Reproduction Science**, v.94, p.152-154, 2006.

BHARTI, M. K.; JACOB, N. Laboratory and imaging techniques for pregnancy diagnosis in animals. **Journal of Entomology and Zoology Studies**. p.639-647, 2019.

BIRRELL, J. R. et al. Vaccination against GnRH as a prelude to surgical castration of horses. **Equine Veterinary Journal**, v.53, p.1141-1149, 2021. DOI: 10.1111/evj.13411

BRINSKO, S. P.; VARNER, D. D. Artificial insemination. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.790-797p.

BOYE, J. K. et al. Effects of lidocaine on equine ejaculated sperm and epididymal sperm post-castration. **Theriogenology**, v.134, p.83-89, 2019.

CAMARGO, C. E. et al. Effect of different types of artificial insemination and semen dose on reproductive efficiency in mares. **Pferdeheilkunde – Equine Medicine**, v.34, p.57-60, 2018. DOI 10.21836/PEM20180110

CARNEIRO, J. A. M. et al. Effects of coenzyme Q10 on semen cryopreservation of stallions classified as having good or bad semen freezing ability. **Animal Reproduction Science**, v.192, p.107-118, 2018.

CASTRO, T. **Concentração de progesterona, metabólito de PGF_{2α} e mudanças na expressão gênica do endométrio causado pela presença do embrião em éguas**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Instituto de Veterinária, UFRRJ, Seropédica, RJ, 2022.

CHENIER, ST. Anatomy and examination of the normal testicle. In: PYCOCK, S; SAMPER, JC; MCKINNON, OA. **Current Therapy in Equine Reproduction E-Book**. St. Louis: Saunders, 2007, p.167-173.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. Belo Horizonte: CBRA, p.29, 2013.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. Belo Horizonte: CBRA, 2013. p.15-26.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. Belo Horizonte: CBRA, 2013. p.43-46.

DAELS, P. F.; HUGHES, J. P. The abnormal estrous cycle. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.145p.

DAELS, P. F.; HUGHES, J. P. The normal estrous cycle. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.121-130p.

DENG, L. et al. Quantitative analysis of the serum proteome during early pregnancy in mares. **Animal Science Journal**, p.1-10, 2022. <https://doi.org/10.1111/asj.13727>

DE VRIES, P. J. Diseases of the testes, penis, and related structures. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.878-884p.

DOMINO, M. et al. Advance in thermal image analysis for the detection of pregnancy in horses using infrared thermography. **Sensors**, 191, 22, 2022. <https://doi.org/10.3390/s22010191>

FANELLI, D. et al. Deep-horn artificial insemination with frozen thawed semen after re-extension in autologous seminal plasma may improve pregnancy rates in Jennies. **Journal of Equine Veterinary Science**, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2022.103932>

FERRER, M. S. et al. Optimization of cryopreservation protocols for cooled-transported stallion semen. **Animal Reproduction Science**, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106581>

FREITAS-DELL'AQUA, C. P.; DELL'AQUA JUNIOR, J. A. D. Método de avaliação in vitro da qualidade espermática. In: PAPA, F. O. **Reprodução de Garanhões**. São Paulo: MedVet, 2020, 193-216p.

FONSECA, M. G. **Mangalarga Marchador: estudo morfométrico, cinemático e genético da marcha batida e da marcha picada**. Dissertação (Doutorado em Clínica Médica Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, SP, 2018.

FUMAGALLI, P. A. R. **Índices reprodutivos e referencial teórico de equinos da raça Mangalarga Marchador**. Tese (Mestre) – Programa de Pós-Graduação

em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína-TO, 2020.

GINTHER, O. J. Switching of follicle destiny so that the second largest follicle becomes dominant in monovulatory species. **Theriogenology**, v.171, p.147-154, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.05.002>

GOBBI, F. P. et al. Effects of flunixin meglumine, firocoxib, and meloxicam in equines after castration. **Journal of Equine Veterinary Science**, 94, p.1-7, 2020.

GUASTI, P. N.; PAPA, F. O. Exame Andrológico em Garanhões. In: PAPA, F. O. **Reprodução de Garanhões**. São Paulo: MedVet, 2020, 55-80p.

HEBIA, I. et al. Potential risk of equine herpes vírus 1 (EHV-1) transmission by equine embryo transfer. **Theriogenology**, v.67, p.1485-1491, 2007. doi:10.1016/j.theriogenology.2007.03.006

KAINER, R. A. Reproductive the organs of the mare. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 3-19p.

KENNEY, R. M. et al., Minimal contamination techniques for breeding mares: Technique and preliminary findings. **Proc. Am. Assoc. Equine Pract.**, p.327-336, 1975.

KAPS. M. et al. Deslorelin slow-release implants delay ovulation and increase plasma AMH concentration and small antral follicles in Haflinger mares. **Animals**, v.11, p.1-10, 2021. <https://doi.org/10.3390/ani11061600>

LEBEDEVA, L. F. et al. Comparative analysis of various technologies of breedings of horses. **International Conference on World Technological Trends in Agribusiness**, 2021. doi:10.1088/1755-1315/624/1/012035

LOVE, C. C.; GARCIA, M. C.; RIERA, F. R.; KENNEY, R. M. Use of testicular volume to predict daily sperm output in the stallion. **Proc. Am. Assoc. Eq. Pract.**, v.36: p.15-21, 1990.

MACAN, R. C. et al. Timed artificial insemination in crossbred mares: Reproductive efficiency and costs. **Reproduction in Domestic Animals**, v.56, p.459-466, 2021. DOI: 10.1111/rda.13884

MACIEL, J. T. **Sincronização da onda ovulatória por meio de aspiração folicular e tratamento com GnRH**. Tese (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, 2020.

MACHADO, W. M. **Termografia digital por infravermelho do escroto e parâmetros seminais de garanhões Mangalarga Marchador dentro da estação reprodutiva**. Tese (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus-BA, 2018.

MCKINNON, A. O. Diagnosis of pregnancy. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 501-508p.

MEIRELLES, S.L.C.; MUNIZ, J.A.; MOURA, R.S. Morphometric characteristics of the Mangalarga Marchador horse breed determined by nonlinear models. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.54, e01145, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.01145>.

MENZIES, P.I. Reproductive health management programs. In: YOUNGQUIST, R. S.; THRELFEL, W. R. **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**. Philadelphia: Saunders Elsevier, 1997. p. 701-714.

MIRÓ, J.; PAPAS, M. Post-artificial insemination endometrial inflammation and its control in donkeys. **Journal Equine Veterinary Science**, v.65, p.38-43, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.11.007>

NISWENDER, G. G.; NETT, T. M. Luteal phase. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1^o edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 172-175p.

NIELTO-OLMEDO, P. et al. Power doppler can detect the presence of 7 – 8 day conceptuses prior to flushing in an equine embryo transfer program. **Theriogenology**, v.145, p.1-9, 2020.

OLIVEIRA, R. R. **Características reprodutivas de garanhões da raça Mangalarga Marchador em diferentes faixas etárias**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2014.

OLIVEIRA NETO, I. V. **Protocolos hormonais para transferência de embriões equinos em tempo fixo**. Tese (Mestrado em Biotecnologia Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP. Botucatu-SP, 2017.

OLIVEIRA, S. N. et al. Biotecnologia da congelamento do sêmen equino. In: PAPA, F. O. **Reprodução de Garanhões**, São Paulo: MedVet, 2020, 55-80p.

ORTIZ-RODRIGUEZ, J. M. et al. Pulse doppler ultrasound as a tool for the diagnosis of chronic testicular disfunctions in stallions. **Plos One**, p.1-21, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175878>

PALMER, E. Induction of ovulation. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1^o edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 344-347p.

PAPA, P. M. **Efeito da aplicação intratesticular de células tronco mesenquimais alogênicas em equinos**. Tese (Doutorado em Biotecnologia Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Botucatu-SP, 2018.

PIERSON, R. A. Folliculogenesis and ovulation. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1^o edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 161-171p.

ROBALO, J. S.; AGRÍCOLA, R.; BARBOSA, M.; COSTA, L. L. Variação sazonal do volume testicular, da produção e qualidade do sêmen e do comportamento sexual de cavalos Lusitanos [Seasonal Variation of Testicular Size, Semen Production and Sexual Behaviour of Lusitano Stallions]. **Rev. Port. Ciênc. Vet.**

2007. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2007/119-125.pdf

RÁS, A.; RÁS-NORYNSKA, M. A retrospective study of twin pregnancy management in mares. **Theriogenology**, v.176, p.183-187, 2021.

RIBEIRO, J. A. C. M. **Aspectos reprodutivos da Raça Mangalarga Marchador do norte de Minas Gerais**. Tese (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros-MG, 2018.

ROSA, L. C. et al. Características de morfoecogenicidade uterina e de corpo lúteo e suas relações com os níveis plasmáticos de progesterona em éguas “baixadeiro”. **Vet. e Zootec.**, v.28, p.1-12, 2021.

SEGABINAZZI, L.G. T. M.; OBA, E.; ALVARENGA, M. A. The combination of hCG and GnRH analog to hasten ovulation in mares does not change luteal function and pregnancy outcome in embryo recipient mares. **Journal of Equine Veterinary Science**, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103691>

SLADE, N. P. et al. A new procedure for cryopreservation of equine embryos. **Theriogenology**, v.24, p.45-58, 1985.

SILVA, D. E. C.; PENITENTE-FILHO, J.M.; NETTO, D. L. S.; WADDINGTON, B.; OLIVEIRA, R. R.; GUIMARÃES, J. D. Nonlinear model to describe the testicular size growth curve of Mangalarga Marchador stallions. **Journal of Equine Veterinary Science**. 2021.

SILVA, D. F. **Avaliação hemodinâmica da artéria testicular de garanhões normais e com torção do cordão espermático**. Tese (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, 2021.

SQUIRES, E.L. Embryo transfer. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 357-367p.

SOUZA, F.A.C. de; FERNANDES, T.J.; CUNHA, F.O.; RIBEIRO, R.A.; MUNIZ, F.R.;

TEIXEIRA, A. C. B. et al. Intravaginal progesterone device (1.9 g) and estradiol benzoate for follicular control in the mare during spring and summer. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.73, n.4, p.771-780, 2021.
<http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-12272>

STOUT, T. A. E.; COLENBRANDER, B. Reproductive parameter of draft horse, friesian and warmblood stallions. In: McKinnon, A. O.; SQUIRES, E. L.; VAALA, W. L.; VARNER, D. D. editors. **Equine reproduction**. United Kingdom: Wiley; 2011.

THOMPSON JR, D. D.; PICKETT, B.W.; SQUIRES, E. L.; AMANN, R. P. Testicular measurement and reproductive characteristics in stallions. **J. Reprod. Fertil. Suppl.**, v27, p13-17, 1979.

TROTTER, G. W. Castration. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. **Equine Reproduction**. 1º edição. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 907-914.

WADDINGTON, B.; PENITENTE-FILHO, J. M.; NEVES, J. G. S.; PINHO, R. O.; CHAYA, A. Y.; MAITAN, P. P. et al. Testosterone serum profile, semen

characteristics and testicular biometry of Mangalarga Marchador stallions in a tropical environment. **Reprod. Dom. Anim.** 2017; 52:335-43.

WEISS, R. R.; VIANNA, B. C.; MURADÁS, P.R. Inseminação artificial em éguas com sêmen “*in natura*” e diluído. (Artificial insemination in mares with “*in natura*” and diluted semen). **Archives of Veterinary Science**, v.8, n.1, p.19-22, 2003.

WUTTKE, W. et al. Regulation of steroid production and its function within the corpus luteum. **Steroids**, v.63, p.299-305, 1998.

YU, K. et al. High ambient temperature and humidity associated with early embryonic loss after embryo transfer in mares. **Theriogenology**, v.188, p.37-42, 2022.

ZSOLT, C. T.; ANGELICA, D. M. The importance of ultrasound examination in establishing the diagnosis of pregnancy at mares – review -. **Annals of the University of Oradea, Fascicle: Ecotoxicology, Animal Husbandry and Food Science and Technology**, vol. XX, 2021.