

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS URUGUAIANA**

LARISSA TRINDADE DE LIMA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR
SUPERVISIONADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Área de concentração: Reprodução em Bovinos de Corte

**Uruguaiiana
2023**

LARISSA TRINDADE DE LIMA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR
SUPERVISIONADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Relatório do Estágio Curricular
Supervisionado em Medicina Veterinária
da Universidade Federal do Pampa,
apresentado como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Pedroso Oaigen

**Uruguaiana
2023**

LARISSA TRINDADE DE LIMA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR
SUPERVISIONADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Relatório do Estágio Curricular
Supervisionado em Medicina Veterinária
da Universidade Federal do Pampa,
apresentado como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Relatório defendido e aprovado em: 04 de julho de 2023.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Pedroso Oaigen
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Guilherme de Medeiros Bastos
UNIPAMPA

Prof. Dra. Natália Ávila de Castro
UNIPAMPA

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus por me proporcionar saúde, sabedoria e força de vontade para ir em busca de meus objetivos, e ao meu pai Osvaldo Gomes de Lima (*In memoriam*) que sempre carrego comigo em meu coração e meus pensamentos.

À minha família, em especial minha mãe Simone Trindade de Lima, minha irmã Letícia Trindade de Lima, minha sobrinha Millena de Lima de Pereira e minha tia Maria Teresa Trindade pelo apoio incondicional nesse tempo de graduação, minha conquista dedico a vocês.

Aos vários amigos que fiz ao longo dessa jornada, que tornaram minha graduação um período mais leve e feliz, agradeço pelo companheirismo e amizade de vocês, em especial a Luiza Nunes Rodrigues (minha irmã de coração), Stephany Raisal Machado Pereira, Ariane da Silveira Machado, Luiz Ignácio Brasil Nunes e Douglas Soares Inchauspe.

Aos profissionais que acompanhei durante minha graduação, realizando estágios em busca de conhecimento, agradeço pela paciência, disponibilidade e oportunidade em acompanhá-los, com certeza levarei um pouco de cada um na minha carreira como Médica Veterinária.

À UNIPAMPA pela oportunidade de realizar minha graduação, com ensino público e de qualidade, e ao corpo docente do curso de Medicina Veterinária do campus Uruguaiana que fizeram parte da minha formação acadêmica, agradeço pelos ensinamentos passados por cada um, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Pedroso Oaigen, agradeço pela sua orientação, oportunidade e confiança depositada em mim ao longo da minha graduação e participação no CTPEC e ao Prof. Dr. Guilherme de Medeiros Bastos pelos ensinamentos passados e oportunidade de fazer parte do Repropampa.

Aos profissionais da Biocampo Reprodução Bovina, pela oportunidade de estágio e acolhida em Minas Gerais.

E a todos aqueles que de alguma forma ou outra torceram e me incentivaram com palavras de apoio, meu muito obrigada.

RESUMO

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades acompanhadas e desenvolvidas no decorrer do Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária (ECSMV) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). O ECSMV foi realizado na empresa Biocampo Reprodução Bovina, com sede na cidade de Montes Claros – MG, sendo realizado entre os dias 01 de março e 30 de maio de 2023, com carga horária de 40 horas semanais, totalizando 528 horas, sob orientação do professor Dr. Ricardo Pedroso Oaigen e supervisão local do Médico Veterinário Avelino Velloso Ferreira Murta. Ao longo do período de estágio foi possível acompanhar os manejos dos protocolos de IATF e diagnóstico de gestação nas fazendas em que a empresa realizava prestação de serviços, totalizando um número de 10.493 animais manejados. Para discussão foram escolhidos dois assuntos referentes à área de reprodução animal, sendo o primeiro assunto sobre a viabilidade econômica da implantação da técnica de inseminação artificial em tempo fixo, e o segundo assunto sobre mortalidade embrionária em bovinos de corte.

Palavras-Chave: bovinos de corte; IATF; mortalidade embrionária; reprodução

ABSTRACT

This report aims to describe the activities monitored and developed during the Supervised Curricular Internship in Veterinary Medicine (SCIVM) at the Federal University of Pampa (UNIPAMPA). The SCIVM took place at the company Biocampo Reproduction Bovine based in the city of Montes Claros - MG, being done between March 1 and May 30, 2023, with a workload of 40 hours per week, totaling 528 hours, under the guidance of Professor Dr. Ricardo Pedroso Oaigen and local supervision of Veterinarian Avelino Velloso Ferreira Murta. During the internship period, it was possible to monitor management of the fixed-time artificial insemination (FTAI) protocols and pregnancy diagnosis on the farms where the company provided services, totaling a number of 10,493 managed animals. For discussion, two subjects related to the area of animal reproduction were chosen, the first subject on the economic viability of implementing the FTAI technique, and the second subject on embryonic mortality in beef cattle.

Key words: beef cattle; embryonic mortality; FTAI; reproduction.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Fotografia do escritório da empresa Biocampo Reprodução Bovina | 14 |
| Figura 2 – Mapa da região norte do estado de Minas Gerais | 15 |
| Figura 3 – Figura do layout do Software MultBovinos - Gestão Integrada da Pecuária | 16 |
| Figura 4 – Esquema do protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo | 18 |
| Figura 5 – Fotografia do aplicador com implante de progesterona, benzoato de estradiol e bastão marcador utilizados no manejo do Dia 0 | 19 |
| Figura 6 – Fotografia da realização do manejo do Dia 8 no tronco coletivo (Figura 6A) e hormônios utilizados no manejo do Dia 8 (Figura 6B) | 20 |
| Figura 7 – Fotografia da realização da inseminação artificial (Figura 7A) e mesa de inseminação com materiais necessários (Figura 7B) | 21 |
| Figura 8 – Fotografia ultrassonográfica de uma gestação de 34 dias | 22 |
| Figura 9 – Fotografia de um lote de novilhas que receberam protocolo hormonal de indução de puberdade | 23 |
| Figura 10 – Esquema de ressincronização convencional do ciclo estral | 24 |
| Figura 11 – Esquema de ressincronização precoce do ciclo estral | 25 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Atividades acompanhadas durante o ECSMV na Biocampo Reprodução Bovina, entre 01 de março a 26 de maio de 2023 | 17 |
| Tabela 2 – Custos para compra e manutenção de touros para monta natural | 29 |
| Tabela 3 – Categorias do rebanho, taxas de concepção e investimento no primeiro, segundo e terceiro protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo | 31 |
| Tabela 4 – Descrição das despesas médias para cada fármaco de um protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo e desembolso por animal | 32 |
| Tabela 5 – Descrição dos custos diretos por animal para Inseminação Artificial em Tempo Fixo | 33 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BE – Benzoato de Estradiol
BEN – Balanço Energético Negativo
BVD – Diarreia Viral Bovina
CE – Cipionato de estradiol
CL – Corpo Lúteo
CRMV – Conselho Regional de Medicina Veterinária
D0 – Dia 0
D10 – Dia 10
D32 – Dia 32
D40 – Dia 40
D8 – Dia 8
DG – Diagnóstico de Gestação
E2 – Estradiol
ECC – Escore de Condição Corporal
eCG – Gonadotrofina Coriônica Equina
ECSMV – Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária
GnRH – Hormônio Liberador das Gonadotrofinas
hCG – Gonadotrofina Coriônica Humana
IA – Inseminação Artificial
IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo
IBR – Rinotraqueíte Infecciosa Bovina
LH – Hormônio Luteinizante
MEP – Morte Embrionária Precoce
MET – Morte Embrionária Tardia
MN – Monta Natural
P – Prenha
P4 – Progesterona
PGF₂ α – Prostaglandina F2 alfa
Ressinc – Ressincronização do Ciclo Estral
TIR – Taxa Interna de Retorno
TMA – Taxa Mínima de Atratividade
TP – Taxa de Prenhez

UA – Unidade Animal

V – Vazia

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS | 14 |
| 2.1 Descrição do local do estágio | 14 |
| 2.1.1 Biocampo Reprodução Bovina | 14 |
| 2.1.2 Organização da empresa | 15 |
| 2.1.3 Banco de dados | 16 |
| 2.2 Descrição das atividades | 17 |
| 2.2.1 Protocolos de inseminação artificial em tempo fixo | 17 |
| 2.2.1.1 Dia 0 | 18 |
| 2.2.1.2. Dia 8 | 19 |
| 2.2.1.3 Dia 10 | 20 |
| 2.2.2 Diagnóstico de gestação | 22 |
| 2.2.3 Indução de puberdade em novilhas | 23 |
| 2.2.4 Protocolos de ressincronização convencional do ciclo estral | 24 |
| 2.2.5 Protocolos de ressincronização precoce de ciclo estral | 24 |
| 3 DISCUSSÃO | 26 |
| 3.1 Viabilidade econômica da implantação da técnica de Inseminação Artificial em Tempo Fixo | 26 |
| 3.1.1 Introdução | 26 |
| 3.1.2 Protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo | 27 |
| 3.1.3 Inseminação Artificial em Tempo Fixo vs. Monta Natural | 28 |
| 3.1.4 Viabilidade Econômica da técnica de Inseminação Artificial em Tempo Fixo | 30 |
| 3.2 Mortalidade embrionária em bovinos de corte | 33 |
| 3.2.1 Introdução | 33 |
| 3.2.2 Desenvolvimento embrionário e reconhecimento materno da gestação | 35 |
| 3.2.3 Casuística de mortalidades embrionárias | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.4 Fatores relacionados as mortalidades embrionárias | 38 |
| 3.2.5 Medidas para evitar mortalidades embrionárias | 40 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 42 |
| REFERÊNCIAS | 43 |
| ANEXOS | 49 |

1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados do IBGE (2023) o rebanho brasileiro de bovinos atingiu no ano de 2021 o número de 224,6 milhões de cabeças, sendo a região Centro-Oeste do país a que concentra o maior número de cabeças. Na região Sudeste, o estado de Minas Gerais possui um total de 22,8 milhões de cabeças, ocupando a posição de 4º lugar no país, e na região Sul, o Rio Grande do Sul possui um total de 11,1 milhões de cabeças de gado, ocupando a 8ª posição no Brasil.

Devido ao número expressivo do rebanho comercial de bovinos, o Brasil destaca-se na exportação mundial de carne bovina, segundo a ABIEC (2023) no ano de 2022, as exportações movimentaram mais de 3 bilhões de dólares, totalizando 673,9 mil toneladas de carne, o que mostra a importância da pecuária para a economia do país.

Com isso, as empresas rurais que possuem atividade pecuária necessitam cada vez mais de planejamento, controle, gestão e adoção de tecnologias, para assim atingir uma maior lucratividade e sustentabilidade (ARAÚJO et al., 2012), e nesse sentido, as biotecnologias reprodutivas vem sendo cada vez mais implementadas, com objetivo de aumentar a eficiência reprodutiva dos rebanhos (SANTOS et al., 2021).

Nos últimos anos, a Inseminação Artificial (IA) tem sido a biotecnologia mais utilizada no mundo e a sua adoção resulta em inúmeros benefícios para o rebanho, relacionados ao aumento da produtividade e retorno econômico (BARUSELLI et al., 2022). Junto ao crescimento expressivo do uso da IA, também houve aumento na adoção dos protocolos de sincronização para Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) (CARDOSO; JUNIOR, 2021).

No ano de 2022, segundo Baruselli et al. (2022) 14,5 milhões de matrizes foram inseminadas, sendo 1.093.626 em MG (21,8%) e 1.004.253 no RS (33,3%) (ASBIA, 2022). No ano de 2021 foram comercializados 26.480.025 protocolos, indicando que 93,3% das inseminações no Brasil foram realizadas por IATF, movimentando R\$ 1,7 bilhões. Para sua execução estima-se que cerca de 7.566 médicos veterinários especializados em reprodução bovina estejam envolvidos, e a prestação de serviço do médico veterinário corresponde a 32% do valor total para execução dessa biotecnologia, sendo considerado o custo do serviço em média de R\$ 23,00 por animal sincronizado (BARUSELLI et al., 2022).

Em vista do potencial de crescimento da área de reprodução de bovinos, sendo um mercado de trabalho amplo e devido a afinidade pela área, optou-se por realizar o Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária (ECSMV) na empresa Biocampo Reprodução Bovina, com sede na cidade de Montes Claros - MG.

O ECSMV foi sob orientação do professor Dr. Ricardo Pedroso Oaigen e supervisão do Médico Veterinário Avelino Velloso Ferreira Murta, sendo realizado entre os dias 01 de março e 30 de maio de 2023, com carga horária de 40 horas semanais, totalizando 528 horas.

Ao longo do período de estágio foi possível acompanhar todos os manejos dos protocolos de IATF e diagnóstico de gestação nas fazendas em que a empresa realizava prestação de serviços. Assim, o relatório tem como objetivo descrever e discutir as atividades acompanhadas e/ou realizadas durante o ECSMV, no qual objetivou-se praticar e aprimorar os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação.

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1 Descrição do local do estágio

2.1.1 Biocampo Reprodução Bovina

Atuando no mercado desde 2010, a empresa Biocampo Reprodução Bovina foi fundada pelo Médico Veterinário Avelino Velloso Ferreira Murta (CRMV 11842), que trabalha oferecendo assistência técnica reprodutiva a propriedades rurais nas quais o propósito é a pecuária de corte. A sede está localizada na Rua Carbono nº 93A, Vila Brasília (Figura 1), na cidade de Montes Claros, norte de MG (Figura 2). A empresa possui filiais em Bom Despacho - MG, Unaí - MG, Barreiras - BA, Posse - GO, Gurupi - TO e também, possui filial no continente Africano, localizada em Luanda, capital da Angola.

Figura 1- Fotografia do escritório da empresa Biocampo Reprodução Bovina.



Fonte: a autora.

Entre os serviços prestados pela empresa é possível citar assessoria em manejo reprodutivo de bovinos, programas de IATF, resincronização e diagnóstico

de gestação (DG). Além disso, a empresa promove cursos de ultrassonografia em bovinos, palpação retal e ginecologia bovina, IA e IATF.

Figura 2 – Mapa da região norte do estado de Minas Gerais.



Fonte: Google Imagens.

O estágio teve início no dia 01 de março de 2023 e término no dia 30 de maio de 2023, totalizando uma carga horária total de 528 horas, sob orientação do Médico Veterinário Prof. Dr. Ricardo Pedroso Oaigen e supervisão do Médico Veterinário Avelino Velloso Ferreira Murta.

2.1.2 Organização da empresa

A sede da empresa, localizada na cidade de Montes Claros – MG, era composta por sete médicos veterinários e três inseminadores, os quais eram divididos em três equipes, cada uma sendo composta por um responsável pelo manejo do Dia 0 (D0), um pelo manejo do Dia 8 (D8) e um inseminador pelo manejo do Dia 10 (D10), e cada equipe atuava em regiões próximas a cidade de Montes Claros - MG.

Os manejos de cada dia do protocolo de IATF eram destinados a cada integrante da equipe. Três médicos veterinários eram responsáveis pelo D0 do protocolo, sendo responsáveis por realizar o exame ginecológico das fêmeas,

decidindo se estava apta a receber o protocolo. O mesmo médico veterinário era responsável pela realização das ressincronizações e pelo DG.

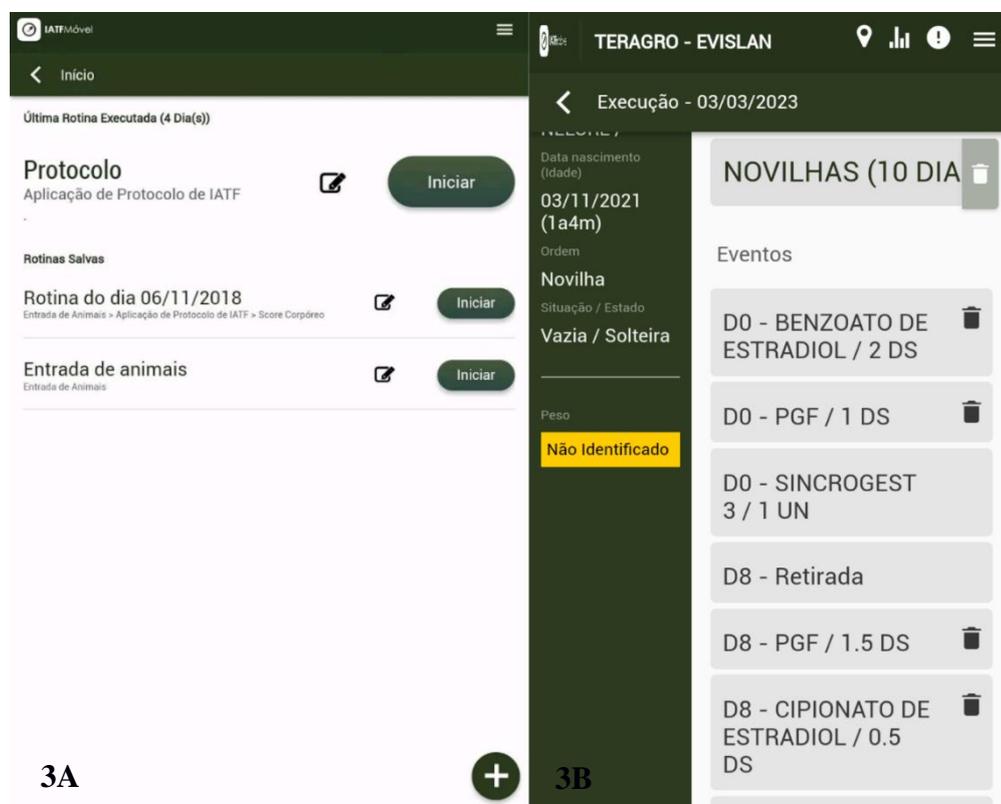
Para o manejo do D8 três médicos veterinários eram responsáveis, onde era realizada a retirada dos implantes das fêmeas que foram protocoladas e a aplicação dos hormônios do respectivo dia.

Para o manejo do D10, dia da IA, um médico veterinário e três inseminadores eram responsáveis, e o profissional era responsável pela inseminação das fêmeas e pelo sêmen que seria utilizado.

2.1.3 Banco de dados

O serviço de assistência técnica reprodutiva prestado pela Biocampo Reprodução Bovina contava com sistema de banco de dados (Figura 3A e 3B) que auxiliava os médicos veterinários da empresa, proporcionando melhor acompanhamento durante a estação de monta.

Figura 3 – Figura do layout do Software MultBovinos - Gestão Integrada da Pecuária.



Fonte: MultBovinos - Gestão Integrada da Pecuária.

A empresa utilizava para gestão do processo de IATF o aplicativo Software MultBovinos - Gestão Integrada da Pecuária. O aplicativo possibilita a montagem das rotinas a serem executadas no campo, como aplicação de protocolo e montagem de lotes de IATF.

Para cada propriedade atendida era gerado um cadastro, sendo inseridas informações como número do animal, raça, categoria, ECC (escore de condição corporal), avaliação ovariana e situação que a fêmea se encontrava (prenha ou vazia).

2.2 Descrição das atividades

As atividades que foram acompanhadas/desenvolvidas ao longo do ECSMV estão descritas a seguir (Tabela 1) e ocorreram em propriedades rurais atendidas pela empresa Biocampo Reprodução Bovina.

Tabela 1 – Atividades acompanhadas durante o ECSMV na Biocampo Reprodução Bovina, entre 01 de março a 26 de maio de 2023.

| Atividades Desenvolvidas | Nº de Animais | (%) |
|---|----------------------|-------------|
| Diagnóstico de gestação | 6.288 | 59,93% |
| Dia 0 | 1.440 | 13,73% |
| Dia 10 | 1.332 | 12,69% |
| Dia 8 | 807 | 7,69% |
| Protocolos de ressincronização convencional de ciclo estral | 367 | 3,49% |
| Indução de puberdade em novilhas | 150 | 1,43% |
| Protocolos de ressincronização precoce de ciclo estral | 109 | 1,04% |
| Total | 10.493 | 100% |

Fonte: a autora.

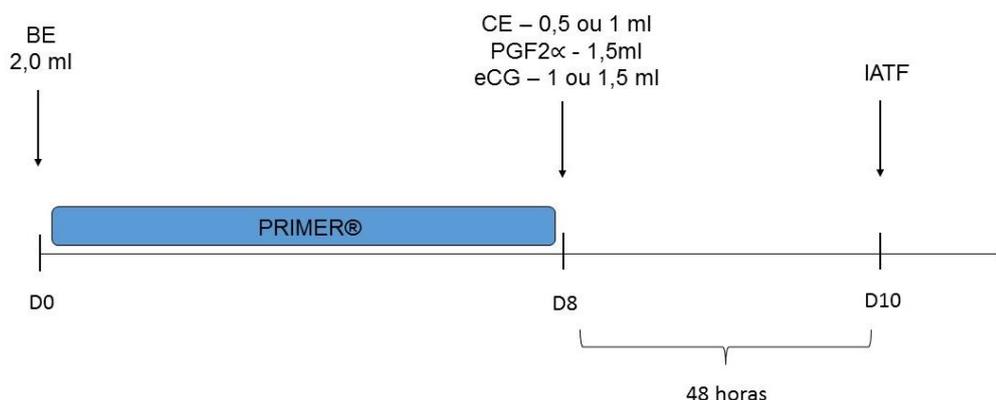
2.2.1 Protocolos de inseminação artificial em tempo fixo

No decorrer do ECSMV foi acompanhado toda a execução dos protocolos de IATF. Para a escolha do protocolo a ser utilizado nas diferentes propriedades era levado em consideração a categoria e a condição das fêmeas a serem protocoladas.

No decorrer da estação de monta, a maioria das propriedades utilizava três protocolos de IATF por lote e, posteriormente, as fêmeas eram colocadas junto com touro para a monta natural (MN).

Os protocolos de IATF realizados pela empresa eram de três manejos (Figura 4): D0, D8 e D10.

Figura 4 – Esquema do protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo.



Fonte: a autora.

2.2.1.1 Dia 0

Antes do início do protocolo era realizado, com auxílio de um aparelho de ultrassom, transretal com probe linear, uma avaliação ultrassonográfica das estruturas de útero e ovários das fêmeas a serem protocoladas. As fêmeas que apresentavam estruturas ovarianas indicando ciclicidade (folículo em dominância ou corpo lúteo), involução uterina completa (30 a 60 dias pós parto), contratilidade uterina e escore de condição de corporal (ECC) a partir de 2,5, em uma escala de 1 a 5, estavam aptas a receberem o protocolo.

Para realização do D0 do protocolo, as fêmeas eram contidas em um tronco de contenção, e com auxílio de um aplicador específico inserido um implante intravaginal de liberação lenta de progesterona (P4) (PRIMER® - Agener União), e aplicação de 2ml de Benzoato de Estradiol (BE) (Estrogin® - Biofarm) por via Intramuscular (IM).

Todas as fêmeas protocoladas eram marcadas com bastão marcador na anca para melhor identificação (Figura 5).

Enquanto o médico veterinário realizava o exame ultrassonográfico na fêmea, era permitido que o estagiário realizasse a montagem do aplicador com o implante de

P4, a aplicação do BE por via IM, e o lançamento da fêmea protocolada no aplicativo MultBovinos - Gestão Integrada da Pecuária.

Figura 5 – Fotografia do aplicador com implante de progesterona, benzoato de estradiol e bastão marcador utilizados no manejo do Dia 0.



Fonte: a autora.

2.2.1.2. Dia 8

No manejo do D8 do protocolo, as fêmeas eram colocadas no tronco coletivo (Figura 6A) onde eram retirados os implantes de P4 e aplicados por via IM o Cipionato de estradiol (CE) - (Cipiotec® - Agener União) na dosagem de 1ml para vaca e 0,5ml para novilha, análogo de prostaglandina F2 alfa (PGF2 α) - (Estron® - Agener União) na dose de 1,5ml, gonadotrofina coriônica equina (eCG) - (Ecegon® - Biogenesis) na dose de 1ml para novilhas, vacas solteiras e vaca parida com corpo lúteo (CL) e 1,5ml para vaca parida sem CL (Figura 6B).

Todas fêmeas que passavam pelo manejo do D8 eram marcadas no cupim com bastão marcador, e os implantes retirados posteriormente eram higienizados para serem usados novamente, sendo feito uma marcação no cabo referente ao número de usos que já teve.

O estagiário era responsável por anotar todas fêmeas que receberam o D8 e posteriormente, realizar a higienização dos implantes retirados. Também durante o manejo realizava a aplicação de algum dos hormônios e a diluição do eCG.

Figura 6 – Fotografia da realização do manejo do Dia 8 no tronco coletivo (Figura 6A) e hormônios utilizados no manejo do Dia 8 (Figura 6B).



Fonte: A autora.

2.2.1.3 Dia 10

Para o manejo do D10, dia da inseminação artificial (Figura 7A), o inseminador era responsável pelo transporte do botijão até a fazenda, pelo número de doses de sêmen e pelo nível de nitrogênio do botijão.

Para realização da inseminação artificial era preparada a mesa com os equipamentos necessários (bainhas, descongelador de sêmen, pinça, tesoura, papel toalha, aplicadores) sob uma toalha limpa (Figura 7B).

Primeiramente era realizado o descongelamento do sêmen, colocando a palheta de sêmen no descongelador a uma temperatura de 35 a 37°C por 30 segundos. Com o sêmen já descongelado era realizado a montagem do aplicador e realizada a inseminação.

O estagiário era responsável por fazer o descongelamento do sêmen, a montagem do aplicador de sêmen e anotar a identificação da vaca que recebeu a inseminação, identificando qual touro foi utilizado. Ao final de cada lote era permitido que o estagiário realizasse a inseminação em geralmente cinco animais, visando praticar a técnica.

Figura 7 – Fotografia da realização da inseminação artificial (Figura 7A) e mesa de inseminação com materiais necessários (Figura 7B).



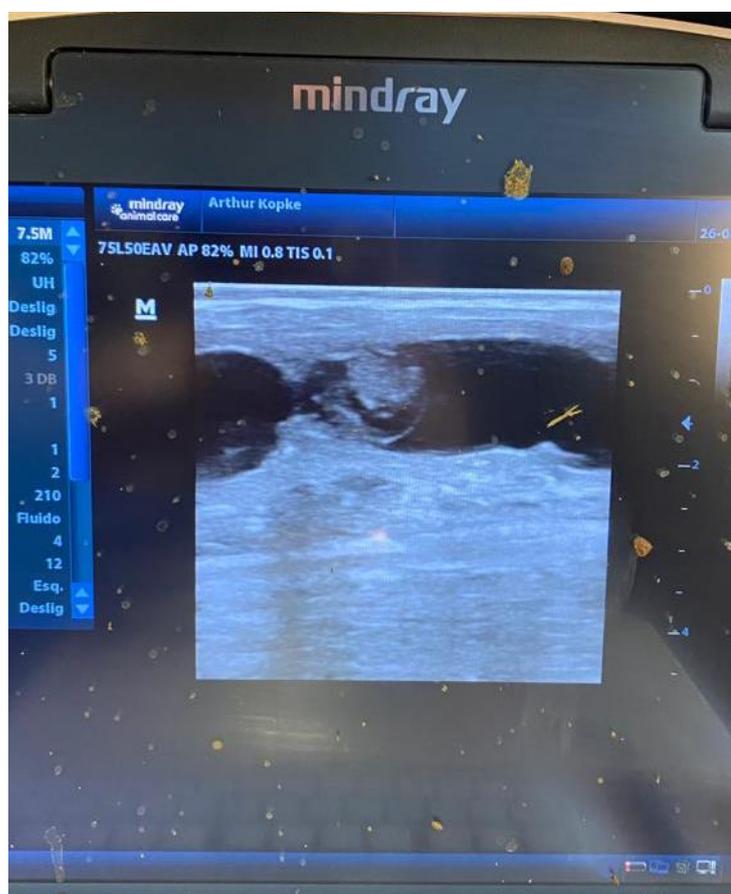
Fonte: a autora.

2.2.2 Diagnóstico de gestação

O DG ocorria em sua maioria 30 dias após a inseminação artificial, com amplitude de 28 a 45 dias (Figura 8).

Com o auxílio de um aparelho de ultrassom transretal, era realizada uma varredura nos cornos uterinos, buscando visualizar a presença de líquido amniótico e da vesícula embrionária, confirmando a prenhez. Caso fosse visualizado somente a presença do CL grande em um dos ovários associado a presença de líquido, mas sem visualização do feto, as fêmeas eram destinadas a um novo diagnóstico em outro manejo.

Figura 8 - Fotografia ultrassonográfica de uma gestação de 34 dias.



Fonte: a autora.

As fêmeas prenhes recebiam marcação com bastão marcador com a letra "P". Quando o DG era negativo, realizava-se a avaliação dos ovários para verificação de ciclicidade nas fêmeas que seriam protocoladas novamente, e as que não receberiam mais protocolo eram marcadas com bastão marcador com a letra "V".

Todas as fêmeas que passavam pelo DG tinham suas informações repassadas para o aplicativo Software MultBovinos. Se estivessem prenhes o aplicativo disponibilizava a data provável do parto. As fêmeas vazias também eram lançadas no aplicativo como negativo para prenhez.

Ao final do lote era permitido que o estagiário realizasse, primeiramente, a palpação da fêmea, visando identificar ovários, útero e estruturas fetais e em seguida a realização do exame ultrassonográfico em alguns animais.

2.2.3 Indução de puberdade em novilhas

A indução a puberdade de novilhas era realizada em fêmeas com idade superior a 14 meses, com peso mínimo de 280 quilos (kg) e ECC 3 (Figura 9). Para realização da indução as novilhas eram contidas em um tronco de contenção e com auxílio de um aplicador específico era inserido um implante intravaginal de liberação lenta de P4 (PRIMER® - Agener União) de terceiro uso.

Figura 9 – Fotografia de um lote de novilhas que receberam protocolo hormonal de indução de puberdade.



Fonte: a autora.

A fêmea permanecia com o implante por 12 dias, e no dia da retirada do implante era administrado 1ml de BE (Estrogin® - Biofarm) por via IM. Após dez dias era realizada uma avaliação com o auxílio de um aparelho de ultrassom transretal para identificar se houve resposta à indução. Na avaliação ultrassonográfica era necessário visualizar a presença do CL. As novilhas que apresentavam somente presença de folículos não eram protocoladas.

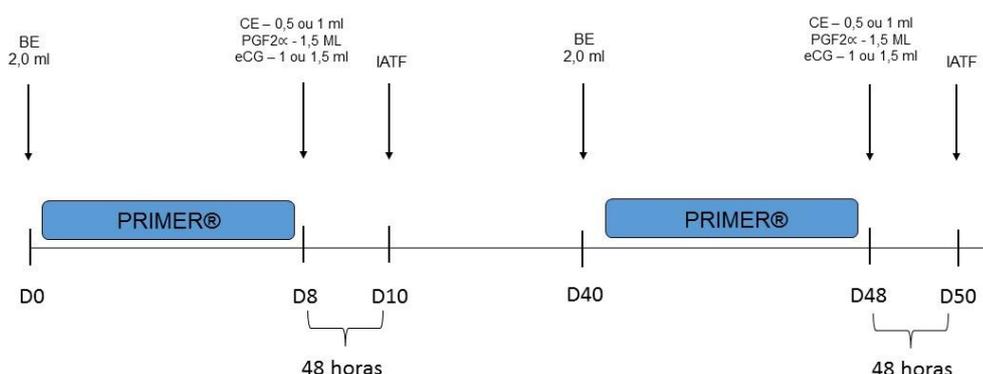
2.2.4 Protocolos de ressincronização convencional do ciclo estral

Entre 28 e 45 dias da realização do primeiro protocolo era realizado o DG, e as fêmeas que permaneciam vazias passavam por uma avaliação dos ovários para verificação de ciclicidade, e as que se mostravam cíclicas passavam pelo protocolo de ressincronização do ciclo estral (Ressinc) no mesmo dia.

O Ressinc era realizado uma ou duas vezes, podendo ser seguido ou não de MN, seguindo critério da propriedade e dependendo da época da estação de monta.

O protocolo realizado novamente nas fêmeas consiste no mesmo já citado à cima, e esquematizado na Figura 10.

Figura 10 – Esquema de ressincronização convencional do ciclo estral.



Fonte: a autora.

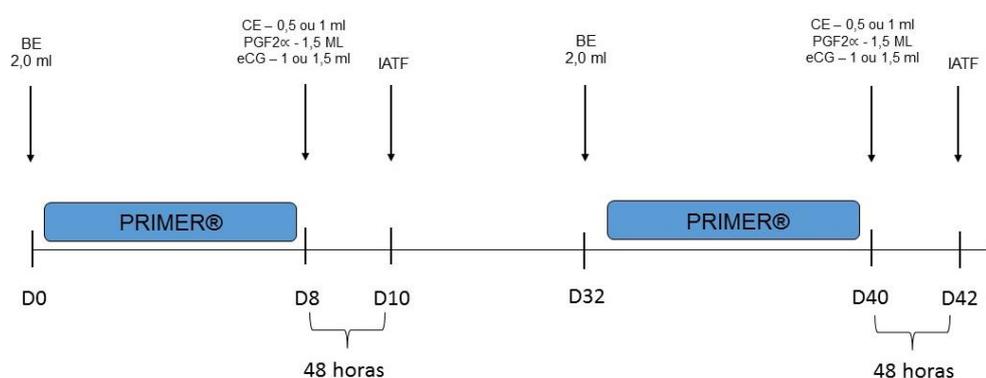
2.2.5 Protocolos de ressincronização precoce de ciclo estral

Chegando mais perto do final da estação de monta, foi possível acompanhar vários protocolos de ressincronização precoce do ciclo estral. O objetivo desse manejo era de realizar uma ressincronização precoce do ciclo estral, visando diminuir o intervalo entre uma IATF e outra, ganhando mais dias na estação de monta.

O ciclo curto iniciava 22 dias (D32) após a inseminação artificial, em todas as fêmeas, independentemente de estar gestante ou não. Com auxílio de um aplicador específico, era realizado a inserção de um implante intravaginal de liberação lenta de P4 e aplicação de BE na dose de 2ml em todas as fêmeas inseminadas.

Após 8 dias (D40) era realizado a retirada do implante de P4, prosseguindo para o DG convencional, e as fêmeas que se apresentavam vazias era dado sequência no protocolo, esquematizado na Figura 11.

Figura 11 – Esquema de ressincronização precoce do ciclo estral.



Fonte: a autora.

3 DISCUSSÃO

3.1 Viabilidade econômica da implantação da técnica de Inseminação Artificial em Tempo Fixo

3.1.1 Introdução

A cadeia produtiva da bovinocultura de corte, segundo ponto de vista zootécnico, compreende três fases: cria, recria e engorda (NETO, 2007). Na fase de cria várias etapas biológicas acontecem, entre elas: reprodução, gestação, parição, amamentação e desmame (ARRUDA, 1990). De acordo com Paula et al. (2019) esta fase é a que possui as maiores despesas (mão-de-obra, insumos, capital imobilizado, etc), o menor resultado econômico e os maiores riscos. A média de taxa de prenhez (TP) é que define esses resultados econômicos insatisfatórios, com média de 53,3% com grandes variações (ZOETIS BRASIL, 2021).

Devido a alguns índices insatisfatórios da pecuária de corte, se faz necessário altos investimentos em busca de mais produtividade e retorno de capital dentro da atividade, principalmente investimentos relacionados à reprodução (FERREIRA et al., 2022). A reprodução é a base da fase de cria, pois tem como componente de maior impacto econômico a fertilidade, e a sua eficiência é a garantia de uma adequada taxa de desfrute com alto retorno financeiro (MORAIS et al., 2018).

A realização de protocolos de IATF é um dos investimentos que mais tem sido adotado como forma de melhorar o desempenho reprodutivo do rebanho. Através da técnica é realizada a sincronização do ciclo estral e da ovulação das matrizes, tornando-se possível estabelecer a melhor época para emprenhar, criar e desmamar, visando a produção de um terneiro ao ano (INFORZATO et al., 2008).

Atualmente no mercado existe uma variedade de protocolos de IATF, contudo é necessário escolher o protocolo de acordo com as condições do sistema de produção, considerando manejo dos animais, sanidade, a categoria que irá receber o protocolo, aporte nutricional e relação custo/benefício (GOTTSCHALL; SILVA, 2014). O uso dos protocolos de IATF proporcionam um aumento expressivo nos índices reprodutivos, porém elevam os custos financeiros da atividade, sendo necessário um estudo da viabilidade econômica da técnica para cada sistema produtivo de forma individual (FERREIRA et al., 2022).

A relação custo/benefício é uma análise em que se realiza uma comparação entre os custos e os benefícios associados a execução de um projeto, sendo feita a partir de uma comparação entre resultados financeiros obtidos com o projeto, determinando ser viável ou não do ponto de vista econômico (PERUFFO; BARROSO, 2018). A relação custo/benefício deve ser uma variável determinante na implantação de protocolos reprodutivos, em que todos os custos e benefícios devem ser levados em consideração, tanto os diretos como os indiretos.

A caracterização de todos os custos de produção ainda é pouco realizada, entretanto, deve se tornar rotina entre os pecuaristas e profissionais de campo, sendo fundamental para a predição da eficiência econômica da atividade (GOTTSCHALL; SILVA, 2014; MARION, 2001).

3.1.2 Protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo

No ano de 2021, foram comercializados 26,4 milhões de protocolos de IATF, um acréscimo de 24,6% em relação ao ano anterior (2020 vs. 2021), indicando que cerca de 93,3% das inseminações no Brasil são por IATF, e isso se deve as inúmeras vantagens que a técnica traz para o rebanho (BARUSELLI et al., 2022).

A IATF tem como objetivo simular o ciclo estral e a ovulação normal da vaca, também pode ser realizada para indução precoce da primeira gestação de novilhas, e para retomar a ciclicidade de vacas em anestro (RUEDA, 2009). Ainda torna possível estabelecer a melhor época do ano para trabalho com os animais, estabelecendo épocas para reprodução, vacinação, vermifugação, desmame e venda (PERUFFO; BARROSO, 2018). Entretanto, para o sucesso da técnica, os animais devem estar aptos fisiologicamente e nutricionalmente, sendo necessário também uma estrutura adequada para realização dos manejos, visando a segurança dos animais e do profissional que está realizando o manejo (VIANNA et al., 2008).

A utilização da IATF apresenta várias vantagens, como: inseminação de mais vacas em menor espaço de tempo, aceleração do melhoramento genético, nascimento e desmame de terneiros em épocas favoráveis, otimização da mão-de-obra, padronização de lotes de terneiros, redução do intervalo entre partos e economia na reposição de touros para repasse (CREMA, 2012).

Um maior peso ao desmame dos terneiros é outra vantagem que se alcança com a adoção da técnica, pois os terneiros nascidos no início da estação se beneficiam por ser um período de maior oferta de alimento, e conseqüentemente,

maior produção de leite da mãe, produzindo terneiros mais pesados ao desmame (QUEIROZ et al., 2019). O peso ao desmame pode ter uma variação de 0,84 a 7,42 kg entre um mês e outro (SONOHATA et al., 2013; QUEIROZ et al., 2019). A diferença de peso ao desmame pode ser de até 15kg a mais nos machos e de 10 kg a mais nas fêmeas. Esse maior peso ao desmame dos terneiros provenientes de IATF se deve pela utilização de sêmen de touros com genética comprovada, melhorando o desempenho de suas progênes (PERUFFO; BARROSO, 2018).

Com relação ao retorno econômico com os protocolos de IATF, Siqueira et al. (2008) relataram ser necessário atingir uma TP acima de 50%, pois resultados inferiores a esse são considerados insatisfatórios, não justificando a implantação do protocolo de IATF. Lima et al. (2022) obtiveram TP com IATF mais repasse com touro de 58,52%, de forma semelhante a Carvalho et al. (2019), que relataram uma TP de 53,4%, justificando a utilização de IATF.

Além dos benefícios reprodutivos e econômicos alcançados, Torres Júnior et al. (2009) demonstraram que o retorno em relação ao capital investido pode ser de até 19,61%, isso obtendo bons resultados de TP e analisando a eficiência da técnica para cada realidade.

3.1.3 Inseminação Artificial em Tempo Fixo vs. Monta Natural

A pecuária de corte nos últimos anos teve grandes evoluções, e com isso novas formas de reprodução são utilizadas, porém, mesmo com o avanço da IATF a MN ainda é a mais tradicional forma de acasalamento utilizado nos sistemas extensivos (PERUFFO; BARROSO, 2018), e apresenta algumas vantagens em relação a IATF, por ser um método de acasalamento de fácil aplicabilidade, não sendo necessário contratação de mão-de-obra qualificada e por não apresentar custos com compra de fármacos para sincronização (GONÇALVES, 2008).

A utilização dos touros na MN é a questão que merece maior atenção, pois para que o acasalamento seja efetivo e se obtenha bons índices de prenhez é importante avaliar a capacidade reprodutiva do touro através do exame andrológico, para assim saber a maneira de utiliza-lo, pois a relação touro x vaca influencia na sua resposta reprodutiva (MENEGASSI; BARCELLOS, 2015).

Recomenda-se uma relação touro x vaca entre 25 a 30 vacas para cada touro, podendo chegar até 40 vacas por touro (MENEGASSI; BARCELLOS, 2015). Essa relação touro x vaca pode variar dependendo de alguns fatores que devem ser levados

em consideração na distribuição dos touros nos lotes de fêmeas, como: idade do touro, capacidade de monta, libido, circunferência escrotal, hierarquia entre touros, questões sanitárias e nutricionais (GONÇALVES, 2008; MENEGASSI; BARCELLOS, 2015).

Ao planejar uma estação reprodutiva utilizando a MN, alguns custos com os touros devem ser considerados, como medicamentos, vacinas, alimentação, exames reprodutivos, e através disso é necessário realizar uma análise da relação custo/benefício para sua adoção.

Para acasalamento em um rebanho de 100 vacas, seguindo indicação de Menegassi e Barcellos (2015), o ideal seria uma relação touro x vaca de 1:25, sendo necessários quatro touros para o acasalamento. Atualmente para compra de um touro o custo médio é de R\$15.000,00, com uma média de tempo de serviço de cinco anos, devendo considerar a depreciação por ano de serviço.

Com relação ao arrendamento, uma unidade animal por hectare (UA/ha) de um touro equivale a 1,75 UA, sendo necessário uma área de 7ha para os quatro touros, considerando o valor do custo do arrendamento de R\$ 400,00/ha.

A descrição dos custos para compra e manutenção de touros para MN estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Custos para compra e manutenção de touros para monta natural.

| Custos | 1 Touro | 4 Touros |
|------------------------|---------------------|-------------------|
| Custo médio/touro | R\$ 15.000,00 | R\$ 60.000,00 |
| Custo/ano | R\$ 3.000,00 | R\$ 12.000,00 |
| Arrendamento/ano | R\$ 700,00 | R\$ 2.800,00 |
| Desembolso touro/ano | R\$ 1.200,00 | R\$ 4.800,00 |
| Custo total/ano | R\$ 4.900,00 | R\$ 19.600 |

Fonte: a autora.

Ao utilizar protocolos de IATF, em um curto período já é possível notar melhorias nos índices produtivos dos animais, sendo superiores aos obtidos através da MN (PERUFFO; BARROSO, 2018). As taxas de prenhez encontradas por Peruffo e Barroso (2018) mostra que fêmeas que receberam protocolo de IATF com repasse (utilização de touros para as vacas não prenhes) foi de 93%, já com a MN foi obtido

um resultado de 75% de prenhez, e essa diferença se justifica pelo uso de fármacos na IATF, diferente da MN que não utiliza nenhum fármaco.

Considerando a TP encontrada por Peruffo e Barroso (2018) de 75% em 100 vacas com manejo reprodutivo por MN, e uma relação touro x vaca de 1:25, é possível obter 71 terneiros, descontando 5% de taxa de mortalidade, incluindo perdas com abortos, abandono pelas vacas e outras mortes. Com a venda dos terneiros, com peso médio de 180kg para os machos e 165kg para fêmeas (PERUFFO; BARROSO, 2018) em terneiros provenientes de MN, ao preço de R\$ 9,01 o kg do terneiro, é possível obter um lucro de R\$ 110.349,98.

Com relação ao retorno financeiro, Peruffo e Barroso (2018) ao analisarem os aspectos bioeconômicos dos dois sistemas, compararam a Taxa Interna de Retorno (TIR) que é uma análise de investimento que considera favorável se a TIR for maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) ou taxa de retorno esperada pelo investimento. Demonstraram que ambos os sistemas apresentam boa rentabilidade, porém, ao comparar a TIR de 10,36% da MN com a TMA, a MN não se apresentou rentável, já o TIR da IATF foi de 18,29%, demonstrando ser uma atividade rentável. Na análise da relação custo/benefício, ambos sistemas foram maiores que 1, indicando serem empreendimentos eficazes, mas a IATF se apresentou 64% maior que a MN, indicando uma melhor relação custo/benefício.

3.1.4 Viabilidade econômica da técnica de Inseminação Artificial em Tempo Fixo

Dentro de uma propriedade rural, o negócio deve ser visto como uma empresa, onde são necessários investimentos em sanidade, nutrição, infraestrutura, reprodução, visando obter bons resultados produtivos (GRAF, 2016). A utilização de protocolos de IATF deve ser adotada não pensando somente nos custos para sua implantação, mas também nos benefícios para a produtividade da propriedade, fazendo a análise da relação custo/benefício da técnica (FERREIRA et al., 2022).

Antes de iniciar um protocolo reprodutivo deve-se considerar um custo aceitável para execução da técnica, como custos com hormônios, mão-de-obra, infraestrutura, e com isso tomar a decisão de adotar a técnica ou não, devendo dar atenção a questão econômica, para não impactar negativamente a eficiência do sistema de produção (AMARAL et al., 2003).

Para demonstrar as receitas e os custos gerados com a utilização da IATF, foi realizada uma simulação em que o manejo reprodutivo consistiu na realização de um

manejo de IATF em 100 vacas, sendo 30 novilhas, 35 primíparas e 35 pluríparas, e realização de mais duas IATF (Ressinc) com o restante das vacas não prenhes. Para estimar as taxas de prenhez em cada protocolo, foi realizada uma pesquisa na literatura sobre médias de taxas de prenhez para cada uma das categorias em cada exposição ao protocolo.

No primeiro manejo de IATF todas vacas receberam protocolo, já no Ressinc, receberam o protocolo somente as vacas que não engravidaram no primeiro manejo de IATF, e no segundo Ressinc, somente as vacas que não engravidaram no primeiro Ressinc.

Para calcular o investimento realizado por prenhez em cada categoria e investimento total, foi considerado o valor de R\$ 150,00 para cada prenhez obtida no protocolo. A simulação realizada com as categorias, número de animais que receberam a IATF, taxas de concepção, número de vacas prenhes e investimentos estão descritos na tabela 3.

Tabela 3 – Categorias do rebanho, taxas de concepção e investimento no primeiro, segundo e terceiro protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo.

| | Categoria | Nº de cabeças | Taxa de concepção | Nº de cabeças prenhez | Investimento |
|----------------|------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|
| 1ª IATF | Novilha | 30 | 45% | 14 | R\$ 2.100,00 |
| | Primípara | 35 | 45% | 16 | R\$ 2.400,00 |
| | Plurípara | 35 | 65% | 23 | R\$ 3.450,00 |
| Geral | | 100 | 53% | 53 | R\$ 7.950,00 |
| 2ª IATF | Novilha | 16 | 50% | 8 | R\$ 1.200,00 |
| | Primípara | 19 | 47% | 9 | R\$ 1.350,00 |
| | Plurípara | 12 | 55% | 7 | R\$ 1.050,50 |
| Geral | | 48 | 50% | 24 | R\$ 3.600,00 |
| 3ª IATF | Novilha | 8 | 55% | 4 | R\$ 600,00 |
| | Primípara | 10 | 45% | 5 | R\$ 750,00 |
| | Plurípara | 5 | 45% | 2 | R\$ 300,00 |
| Geral | | 23 | 47% | 11 | R\$ 1.650,00 |
| Total | | | | 88 | R\$13.200,00 |

Fonte: a autora.

A TP acumulada na primeira IATF foi de 53% entre as três categorias, e o valor total de investimento foi de R\$ 7.950,00. No Ressinc a TP acumulada foi de 50% com valor total de investimento de R\$ 3.600,00. No segundo Ressinc a TP acumulada foi de 47%, com valor total de investimento de R\$ 1.650,00.

Ao final do protocolo foi realizado um investimento total entre os três manejos de IATF de R\$13.200,00, com um total de 88 vacas prenhes, o retorno obtido com este investimento foram 84 terneiros, descontando 5% de taxa de mortalidade, incluindo perdas com abortos, abandono pelas vacas e outras mortes.

Com a venda dos terneiros, com peso médio de 195kg para os machos e 175kg para fêmeas encontrado por Peruffo e Barroso (2018) provenientes de IATF, ao preço de R\$ 9,01 o kg do terneiro, é possível obter um lucro de R\$ 140.015,40.

Segundo Ferreira et al. (2022), outras questões devem ser consideradas na análise do custo/benefício de cada protocolo, pois ocorrem ganhos indiretos que não são considerados nessa análise, como o custo mensal de um menor número de vacas não prenhes na primeira IATF, a produção de maior quantidade de terneiros nascidos provenientes da primeira IATF, que conseqüentemente são desmamados com maior peso, e também do menor investimento com o custo total da realização do Ressinc, por ser um número menor de vacas para ressinchronizar.

A IATF pode ser realizada utilizando diferentes hormônios e formas de aplicação. Em bovinos de corte os protocolos são realizados com a inserção de um dispositivo intravaginal de P4 entre sete e nove dias, aplicação de ésteres de estradiol (E2) e análogos de PGF2 α (COLAZO; MAPLETOFT, 2014). Segundo BARUSELLI et al. (2022), os fármacos juntamente com o sêmen representam 68% do custo total de um protocolo de IATF, sendo cada protocolo ao preço médio de R\$ 23,00 por animal.

A relação das despesas com cada fármaco para realização dos protocolos está descrita na Tabela 4.

Tabela 4 – Descrição das despesas médias para cada fármaco de um protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo e desembolso por animal.

| Produto | Valor | Unidade | Quantidade | Desembolso/animal |
|----------------|--------------|----------------|-------------------|--------------------------|
| Implante de P4 | R\$ 153,44 | implante | 10 | R\$ 15,34 |
| BE | R\$ 21,55 | ml | 100 | R\$ 0,43 |
| CE | R\$ 44,87 | ml | 60 | R\$ 1,12 |

| | | | | |
|------------------------|------------|----|----|------------------|
| PGF2 α | R\$ 62,64 | ml | 60 | R\$ 1,56 |
| eCG | R\$ 148,21 | ml | 25 | R\$ 5,92 |
| Total protocolo | | | | R\$ 24,37 |

Fonte: a autora.

Na descrição dos custos diretos com a IATF foi considerado o protocolo hormonal, a mão-de-obra do médico veterinário, a mão-de-obra para realização da inseminação artificial e o sêmen utilizado. O somatório dos custos diretos com a IATF por animal estão descritos na Tabela 5, em que se demonstra um custo total de R\$77,37 por animal.

Tabela 5 – Descrição dos custos diretos por animal para Inseminação Artificial em Tempo Fixo.

| Custo | Valor/animal | % |
|---------------------|---------------------|-------------|
| Serviço Veterinário | R\$ 25,00 | 32,33 |
| Protocolo hormonal | R\$ 24,37 | 31,49 |
| Sêmen | R\$ 20,00 | 25,84 |
| Inseminação | R\$ 8,00 | 10,34 |
| Total/cabeça | R\$ 77,37 | 100% |

Fonte: a autora.

Na simulação a mão-de-obra com serviço veterinário foi o item mais caro do protocolo, equivalendo 32,33% (R\$ 25,00), seguido pelo protocolo hormonal com 31,49% (R\$ 24,37). Segundo Neto (2007), os mesmos itens foram considerados como os mais caros dentro do protocolo de IATF, e mostra que os custos com mão-de-obra podem variar de acordo com o número de animais e a forma de contratação, pois pode-se otimizar esse serviço quando realizado com um número maior de animais, reduzindo esse custo por animal.

3.2 Mortalidade embrionária em bovinos de corte

3.2.1 Introdução

A eficiência reprodutiva do rebanho é um dos principais indicadores de lucratividade na pecuária de cria (CORREA et al., 2007). Segundo Neves et al. (2010), os índices reprodutivos na bovinocultura de corte brasileira apresentam a média de

60% de TP e intervalo entre partos de 14 a 21 meses, resultando em sistemas produtivos com eficiência reprodutiva relativamente baixa, afetando negativamente a rentabilidade do sistema.

As mortalidades embrionárias são consideradas responsáveis pela maior perda econômica isolada nos sistemas de cria no mundo. Nos Estados Unidos mais de 40 milhões de vacas e novilhas de corte são colocadas por ano em reprodução e as perdas devido à mortalidade embrionária chegam a ultrapassar 2,2 bilhões de reais. Já no Brasil, onde cerca de 70 milhões de vacas de corte são colocadas anualmente em acasalamento, as perdas decorrentes das mortalidades embrionárias podem chegar a 4 bilhões de reais (GEARY, 2005; SANTOS; VASCONCELOS, 2008), com isso, estima-se que há cerca de 9 a 24 milhões de mortes embrionárias por período reprodutivo, causando um prejuízo econômico de 250 a 672 milhões de dólares por ano (TURRISSI et al., 2011).

Para Forar et al. (1995), o conceito é denominado embrião até os 45 dias de gestação, após 45 dias de gestação o mesmo é chamado de feto, quando ocorre a expulsão sem vida antes da data de previsão de parto denomina-se como feto abortado, e de natimorto quando a morte ocorre no momento do parto.

De acordo com Bergamaschi et al. (2010), a mortalidade embrionária é uma das principais causas de falhas reprodutivas, sendo que a maioria acontece nos primeiros 35 dias de gestação e, segundo Lima et al. (2022), essas perdas diminuem após os 45 dias de gestação, pois a placentação já está completa.

Na literatura há divergência acerca de qual período ocorrem as mortes embrionárias. Diskin e Sreenan (1980) relataram que a maioria das perdas pré-natais acontecem até o 16º dia de gestação, Dunne et al. (2000) constataram que as perdas ocorriam antes do 14º dia de gestação, e Machado et al. (2008) relataram que as perdas ocorriam até o 18º dia de gestação.

A mortalidade embrionária refere-se às perdas gestacionais que ocorrem desde o 1º até o 45º dia de gestação (BESKOW, 2009), e podem ser divididas em duas categorias, sendo classificadas como morte embrionária precoce (MEP) e morte embrionária tardia (MET) (HUMBLOT, 2001).

A MEP pode atingir taxas entre 20 a 40% na gestação em bovinos de corte (SANTOS; VASCONCELOS, 2008; RIZZONI, 2012) e podem ocorrer desde a fertilização até o 27º dia de gestação (HUMBLOT, 2001; JAINUDEEN; HAFEZ, 2004; SANTOS; VASCONCELOS, 2008),

A MET pode atingir taxas entre 3 a 14% na gestação de vacas e novilhas de corte (SANTOS; VASCONCELOS, 2008), e podem ocorrer a partir do 25º ao 45º dia de gestação (HUMBLOT, 2001; SANTOS; VASCONCELOS, 2008).

A melhoria na eficiência reprodutiva dos rebanhos é um grande obstáculo, sendo necessário otimizá-la, pois as fêmeas que passam por uma perda gestacional possuem três vezes mais chances de serem descartadas do plantel, e se permanecem no rebanho possuem cinco vezes mais chance de virem a abortar quando comparadas as fêmeas que nunca tiveram aborto (TARABANY, 2015). A mortalidade embrionária também é considerada a principal responsável pelo aumento do intervalo entre partos que é um importante indicador da eficiência reprodutiva da fêmea (SANTOS; VASCONCELOS, 2008)

Ter conhecimento dos principais fatores que contribuem para as perdas embrionárias é extremamente importante, para que assim seja possível tomar precauções necessárias (TURRISSI et al., 2011), adotando técnicas de manejo com o objetivo de atender as exigências da fêmea, buscando reduzir as perdas reprodutivas (PALHANO, 2008).

3.2.2 Desenvolvimento embrionário e reconhecimento materno da gestação

Ao início da formação embrionária vários estágios são importantes para seu completo desenvolvimento e sua sobrevivência. O embrião se movimenta desde o oviduto até o útero ainda no estágio de 8 a 16 células (GREALY et al., 1996). Entre 5 a 6 dias de idade o embrião chega ao estágio de 16 a 32 células, que se juntam, formando uma esfera compacta, a mórula. Com 7 ou 8 dias ocorre a formação de uma cavidade e as células do blastocisto inicial se diferenciam em massa celular interna, a qual dará origem ao feto, e o trofoblasto à placenta (SARTORI, 2004). Nos dias 9 e 10, ocorre a eclosão do blastocisto expandido da zona pelúcida e este continua a se expandir, antes do início do alongamento, que ocorre por volta de 13 dias. O alongamento ocorre simultaneamente ao reconhecimento materno da gestação, e é acompanhado pelo aumento da atividade metabólica e secreção de interferon- τ (GREALY et al., 1996).

A fixação do embrião no endométrio inicia aproximadamente aos 19 dias de gestação, e a completa implantação embrionária se dá aos 42 dias de gestação (SARTORI, 2004).

Para a sobrevivência do embrião e continuidade da gestação é necessária uma comunicação ativa e passiva entre o embrião e o útero (SARTORI, 2004). A interação do conceito com a unidade materna é importante, pois até ocorrer o reconhecimento materno da gestação o embrião pode sofrer uma regressão luteal, por ainda prevalecer o mecanismo para a síntese pré-programada de prostaglandina (PGF2 α) pelo endométrio (MANN et al., 1999).

O reconhecimento materno da gestação ocorre por volta do 16^o dia de gestação, quando o conceito sinaliza bioquimicamente sua presença no útero, com isso, ocorre o bloqueio da produção de PGF2 α , prevenindo assim a luteólise e mantendo o CL funcional (JAINUDEEN; HAFEZ, 2004).

O CL é responsável pela secreção da P4, sendo este o hormônio que atua na preparação do útero para receber, nutrir e manter o embrião e o feto ao longo da gestação (MANN et al., 1999; SARTORI, 2004).

Segundo Binelli et al. (2001) entre os dias 15 e 17 após a fertilização da vaca, ocorre o período crítico do reconhecimento da gestação, nesse momento o conceito já deve estar com sua sinalização bem sucedida, pois apenas a sua presença no útero não é o suficiente para que aconteça o bloqueio da luteólise e o reconhecimento materno da gestação.

Para que essa sinalização aconteça depende da sua capacidade de liberar fatores parácrinos (interferon- τ), do tamanho do conceito, pois quanto maior o seu tamanho, maiores são suas chances de sobrevivência (BINELLI et al., 2001) e da área do lúmen que o mesmo ocupa no endométrio (RIZZONI, 2012).

Para um adequado estabelecimento da gestação é necessário um equilíbrio entre os mecanismos luteolíticos gerados pela mãe, e os mecanismos antiluteolíticos gerados pelo conceito (BINELLI et al., 2006).

3.2.3 Casuística de mortalidades embrionárias

Ao longo do ECSMV considerava-se mortalidade embrionária nas vacas que já haviam passado pela confirmação de gestação entre 28 a 45 dias após a IA, e posteriormente, na reconfirmação da prenhez era visualizado sinais de reabsorção embrionária ou se apresentavam vazias. Em média as taxas de mortalidade embrionária nas fazendas em que a empresa prestava serviços era de 4 a 6%, não sendo possível caracterizar se eram MEP ou MET.

Essas taxas de morte embrionária são semelhantes às encontradas por Lima et al. (2022), que avaliaram 24 fazendas e foi relatada taxa de 3,6% de mortes embrionárias (350/9617). De forma semelhante, Reese et al. (2020) e Turisse et al. (2011) relataram mortes embrionárias de 5,8% 30 dias após a IA e 5,4% (23/419), respectivamente.

Alguns autores relataram resultados de perdas embrionárias levando em consideração a categoria das fêmeas. Em novilhas precoces com média de 14 meses, Lima et al. (2022) encontraram taxas de 5,2% e novilhas com média de 24 meses 2,6%, Barros e Visintin (2001) encontraram a taxa de 4,7% em novilhas de 14 meses, Gottschall et al. (2008) uma taxa de 19,3% de perdas embrionárias em novilhas de 14 meses, e 11,6% em novilhas de 24 meses. De acordo com Silke et al. (2002) menores taxas de mortes embrionárias em novilhas ocorrem por essa categoria não ter cria ao pé e não estarem em lactação. Já Gottschall et al. (2008) relatam que as mortes embrionárias podem ser maiores em fêmeas que são acasaladas mais cedo, por apresentarem mais chances de evolução de distúrbios durante a gestação, resultando em mortes embrionárias.

Nas fêmeas primíparas Lima et al. (2022) encontraram uma taxa de 5,9% de perdas embrionárias, maior quando comparadas as perdas em novilhas e vacas pluríparas. Essas maiores perdas em vacas primíparas podem ter relação com o ECC dessa categoria, Silke et al. (2002) relataram que mudanças no ECC podem levar a maiores índices de mortalidade embrionária, pois vacas que perderam condição corporal até 42 dias de gestação obtiveram 11,6% de perdas e vacas que mantiveram a condição corporal durante esse período apresentaram 4,7% de perdas.

Segundo Thangavelu et al. (2015), o ECC no dia da IA influencia a perda embrionária, pois fêmeas com ECC baixo apresentam maiores taxas de morte embrionária do que fêmeas com ECC alto. E ao comparar vacas que perdem 0,25 de condição corporal com vacas que ganham 0,25 de condição corporal, as chances de mortalidade embrionária aumentam duas vezes para vacas que perdem condição (SILKE et al. 2002), mostrando a importância de acompanhar o ganho de peso das fêmeas durante a gestação, e não somente no início do protocolo de IATF.

Em vacas pluríparas, as taxas de mortes embrionárias são mais baixas quando comparadas as taxas em novilhas e primíparas, e isso se deve ao fato de serem fêmeas que já passaram por mais de uma gestação, já possuindo peso adulto, com menor demanda para seu próprio crescimento. Em Lima et al. (2022) encontraram

uma taxa de morte embrionária de 3,6% em vacas pluríparas, semelhante a encontrada por Barros e Visintin (2001) de 4,6%, e por Rodrigues (1995) de 5,5%, já Gottschall et al. (2008) encontraram uma taxa maior de mortes embrionárias nessa categoria, de 7,6%.

3.2.4 Fatores relacionados as mortalidades embrionárias

As mortalidades embrionárias em vacas podem ocorrer devido a vários fatores, como genética, distúrbios hormonais, qualidade do sêmen, condição corporal, manejo inadequado, problemas sanitários, problemas intrínsecos do embrião ou da vaca (JEMAL; LEMMA, 2015; TURRISSI et al., 2011).

A mortalidade do embrião pode acontecer devido à fatores endógenos (relacionados à vaca, touro ou embrião) ou fatores externos (manejo, ambiente) (KASTELIC; MAPLETOF, 2003), podendo ser de origem infecciosa ou não infecciosa, e segundo Turrissi et al. (2011), 70% das mortes embrionárias são de origem não infecciosa.

Quanto aos fatores endógenos, as perdas podem ter relação com fatores maternos, embrionários ou materno-embrionários (JAINUDEEN; HAFEZ, 2004). A incompatibilidade genética é uma causa de MEP, genótipos vindos do macho podem desencadear vários fatores que levam a incompatibilidade, pode acontecer também devido incompatibilidade do espermatozoide com a mãe ou com o ovócito, ou entre o zigoto e a mãe (JAINUDEEN; HAFEZ, 2004). As anomalias cromossômicas também levam a mortalidade embrionária, e a que mais ocorre em bovinos são as translocações Robertsonianas, que acontece devido uma junção central entre dois cromossomos homólogos acrocêntricos, levando à produção de um cromossomo metacêntrico (BARASC et al., 2018). Quando são utilizados touros heterozigotos em acasalamentos, as mortes embrionárias aumentam, e fêmeas heterozigotas possuem uma fertilidade reduzida em 3 a 8%, e sofrem atraso na primeira concepção cerca de 20 a 30 dias (BESKOW, 2009). Essa anomalia não causa alterações fenotípicas nos animais portadores, mas é importante realizar uma seleção rigorosa dos animais reprodutores (PIRES et al., 1985). Outros tipos de anormalidades cromossômicas que podem acontecer são devido a polispermia, erros meióticos que acontecem nos gametas ou no embrião ainda no estágio de desenvolvimento, devido a endogamia ou gestação múltipla (GEARY, 2005).

A qualidade do oócito também é um fator endógeno que leva a mortalidade embrionária, pois quando ocorre a ovulação de folículos persistentes acaba gerando oócitos de baixa qualidade, e isso acaba influenciando negativamente as taxas de concepção e conseqüentemente o desenvolvimento do embrião (SANTOS, 2004).

Os baixos níveis de P4 é outro fator endógeno importante que pode levar a mortalidade embrionária, pois possui papel importante no estabelecimento e manutenção da gestação. As baixas concentrações de P4 pode ocorrer pela presença de CL de vida curta, no qual regride logo após o reconhecimento materno da gestação, ou por uma produção deficiente de P4 pelo CL levando a uma menor resposta uterina aos sinais bioquímicos de sinalização do embrião levando a secreção de PGF2 α (GEARY, 2005).

Quanto aos fatores externos, a nutrição das vacas é um fator importante na fase inicial da gestação, pois segundo Geary (2005) vacas em balanço energético negativo (BEN) tem diminuição nos níveis de P4 após a cobertura levando a perda embrionária, e a mobilização de gordura que ocorre no BEN, acaba aumentando as concentrações de ácidos graxos livres na circulação, e com isso prejudica as funções do oócito e o desenvolvimento embrionário inicial (THANGAVELU et al., 2015).

O excesso no consumo de proteína degradável no rúmen também aumenta a mortalidade embrionária, pois ocorre elevação do nitrogênio ureico, da amônia circulante juntamente com queda do pH uterino cerca de sete dias após o estro, e devido esse pH mais ácido e produção hormonal alterada afeta a sobrevivência do embrião na fase inicial (GEARY, 2005).

O estresse térmico é outro fator externo que prejudica a fase inicial da gestação podendo levar a mortalidade embrionária, o calor prejudica o desenvolvimento e a qualidade folicular e oocitária, causando dificuldades no desenvolvimento do embrião e na manutenção da gestação (MORELLI, 2009). O estresse devido ao calor leva também a uma redução na produção de interferon- τ pelo embrião, elevando a secreção de PGF2 α pelo endométrio, dificultando a manutenção da gestação e causando a morte embrionária por luteólise (PUTNEY et al., 1988).

Algumas enfermidades infecciosas podem causar perdas embrionárias, causando distúrbios reprodutivos em vacas, e diversas patologias podem estar envolvidas. A rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) causada por um Hespesvírus bovino tipo 1 leva a um comprometimento no desenvolvimento do embrião, causando mortes na fase embrionária e fetal (FAVA et al., 2003). A diarreia viral bovina (BVD)

causada por um vírus da família *Flaviridae*, causa falhas reprodutivas nas fêmeas, e quando uma vaca prenhe se infecta há grandes chances de perda embrionária e retorno ao cio (CHAVES et al., 2012). A brucelose causada por bactérias do gênero *Brucella abortus* em bovinos, causa problemas principalmente ligados à reprodução, levando a repetições de cio (SANT'ANNA JUNIOR, 2022). A Tricomonose que é uma doença sexualmente transmissível causada pelo protozoário *Tritrichomonas foetus*, na fêmea causa a vários sintomas reprodutivos, e quando a mesma consegue emprenhar pode levar a morte do embrião (JAGUSZESKI et al., 2017). A campilobacteriose é causada pela bactéria *Campylobacter fetus* subespécie *venerealis*, coloniza o trato reprodutivo das fêmeas e levando principalmente a repetições de cio (JAGUSZESKI et al., 2017). A leptospirose é causada pelas bactérias do gênero *Leptospira* sendo os sorovares *Pomona* e *Hardjo* os mais importantes para bovinos, infectam o trato reprodutivo das fêmeas causando mortes embrionárias e repetições de cio (FOGAÇA et al., 2018).

É importante realizar o controle e a prevenção dessas doenças dentro do rebanho, visando principalmente manter a sanidade das fêmeas e diminuir os prejuízos econômicos causados pelas perdas.

3.2.5 Medidas para evitar mortalidades embrionárias

Como citado anteriormente, um percentual de cerca de 4% de mortes embrionárias pode ocorrer no rebanho, e medidas preventivas para evitar percentuais acima dessa taxa são necessárias, e podem ser colocadas em prática, evitando prejuízos econômicos.

As medidas disponíveis visam diminuir a capacidade luteolítica maternal e aumentar o estímulo antiluteolítico induzido pelo conceito (BINELLI et al., 2006). Alguns tratamentos com aplicações de hormônios ao início da fase luteínica foram descritos por BINELLI et al. (2001), sendo um protocolo com a gonadotrofina coriônica humana (hCG), ou com o hormônio liberador das gonadotrofinas (GnRH).

A hCG possui atividade análoga ao hormônio luteinizante (LH), e quando aplicada entre quatro e sete dias após o estro leva a ovulação do folículo dominante da primeira onda folicular e conseqüentemente a formação de um CL acessório, além de resultar em um aumento no tamanho do CL pré-existente e na produção de P4 (BINELLI et al., 2001). Ao avaliarem a indução na formação do CL acessório sete dias

após a IA, Fantini Filho et al. (2003) concluíram que a aplicação da hCG foi eficiente em 93,7% dos animais testados.

O GnRH possui um mecanismo de ação indireto, pois libera gonadotrofinas endógenas como o LH, levando os folículos que estão em crescimento a ovulação e a luteinização (BINELLI et al., 2001). Com isso os efeitos do uso do GnRH são menores quando comparados aos da hCG, pois dificilmente ocorre formação do CL acessório e o aumento dos níveis de P4 (MACHADO et al., 2008).

Segundo Machado et al. (2010) a combinação em um único protocolo realizado com o GnRH/hCG, respectivamente cinco e doze dias depois da ovulação, melhorou a função luteínica e controlou o desenvolvimento folicular. Essa associação farmacológica leva a um retardo na luteólise, a ampliação da fase luteínica e ao aumento dos níveis de P4 no período crítico. Esse protocolo faz o controle das funções ovarianas e uterinas, tornando-se uma boa alternativa para ser utilizada a campo para reduzir as perdas embrionárias.

Outras medidas que podem ser executadas visando diminuir as perdas embrionárias são mudanças de manejo, evitando estresse dos animais previamente inseminados, lugares adaptados com sombra para evitar o estresse calórico nas vacas, adequações na dieta, e para evitar perdas decorrentes de doenças infecciosas importante realizar o manejo sanitário ideal de acordo com a demanda do rebanho e ambiente em que vivem (TURRISSI et al., 2011).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária (ECSMV) realizado na empresa Biocampo Reprodução Bovina, proporcionou o desenvolvimento e aprendizado de atividades a campo relacionadas com a área de reprodução animal, sendo possível acompanhar a rotina de uma empresa, com diferentes profissionais e vivenciar a realidade de outra região do país.

Além disso, a alta carga de serviço durante a estação reprodutiva devido ao grande número de propriedades atendidas pela empresa, tornou possível obter experiência prática das atividades envolvendo a aplicação de protocolos de IATF e um número expressivo de diagnósticos de gestação, práticas que são extremamente importantes para o médico veterinário que pretende atuar a campo.

Com isso, o ECSMV foi de grande importância para a conclusão do curso, proporcionando desenvolvimento profissional, pessoal e crítico, permitindo preparação para atuar no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Exportômetro da carne bovina brasileira. São Paulo, 2023. Disponível em:< <https://www.abiec.com.br/>>. Acesso em 9 abr. 2023.
- AMARAL, T. B. et al. Touros melhoradores ou inseminação artificial: um exercício de avaliação econômica. **Embrapa Gado de Corte**, p. 28, 2003.
- ARAÚJO, H. S. et al. Aspectos econômicos da produção de bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 82–89, 2012.
- ARRUDA, Z. J. Análise econômica dos sistemas de monta natural e de inseminação artificial na produção de bezerros de corte. **Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte**, p. 28, 1990.
- ASBIA, Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Index ASBIA 2022. Uberaba, 2022. Disponível em:< https://asbia.org.br/wp-content/uploads/Index/Index_ASBIA_2022.pdf>. Acesso em 9 abr. 2023.
- BARASC, H. et al. Analysis of meiotic segregation pattern and interchromosomal effects in a bull heterozygous for a 3/16 robertsonian translocation. **Cytogenetic and Genome Research**, v. 156, n. 4, p. 197-203, 2018.
- BARROS, B. J. P.; VISINTIN, J. A. Controle ultra-sonográfico de gestações, de mortalidades embrionárias e fetais e do sexo de fetos bovinos zebuínos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 2, p. 74-79, 2001.
- BARUSELLI, P. S. et al. IATF em números: evolução e projeção futura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 46, n. 2, p. 76-83, 2022.
- BERGAMASCHI, M. A. C. M. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. **Embrapa Pecuária Sudeste**, Artigo Circular Técnica, p. 12, 2010.
- BESKOW, A. **Mortalidade embrionária em bovinos de leite**. 2009. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- BINELLI, M. et al. Antiluteolytic strategies to improve fertility in cattle. **Theriogenology**, v. 56, n. 9, p. 1451-1463, 2001.
- BINELLI, M. et al. Conceitos e aplicações de estratégias antiluteolíticas visando o incremento da taxa de concepção em bovinos. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 2., 2006, Pirassununga. **Anais [...]**. São Paulo: FMVZ-USP, 2006. p. 93 - 100.
- CARDOSO, A. R.; JUNIOR, R. A. B. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF): revisão bibliográfica. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 4, n. 2, 2021.

CARVALHO, J. S. et al. Eficiência da inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas zebuínas na mesorregião Sudeste do Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 62, p. 1–7, 2019.

CHAVES, N. P. et al. Frequência e fatores associados à infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em bovinos leiteiros não vacinados no Estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 4, p. 495-502, 2012.

COLAZO, M. G.; MAPLETOFT, R. J. A review of current timed-AI (TAI) programs for beef and dairy cattle. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 55, n. 8, p. 772-780, 2014.

CORREA, M. et al. Efeito de diferentes combinações hormonais sobre a taxa de retorno ao estro e prenhez em vacas de corte lactando, submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 13, n. 2, p. 355-359, 2007.

CREMA, B. **IATF - Inseminação Artificial em Tempo Fixo**. 2012. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2012.

DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M. Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 59, n. 2, p. 463-468, 1980.

DUNNE, L. D. et al. Embryo and foetal loss in beef heifers between day 14 of gestation and full term. **Animal reproduction science**, v. 58, n. 1-2, p. 39-44, 2000.

FANTINI FILHO, J. C. et al. Gonadotrofina Coriônica Humana (hCG) na Indução de Corpo Lúteo Acessório em Vacas da Raça Caracú. **Archives of Veterinary Science**, v. 8, n. 2, p.63-67, 2003.

FAVA, C. et al. Manejo sanitário para o controle de doenças da reprodução em um sistema leiteiro de produção semi-intensivo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 1, p. 25-33, 2003.

FERREIRA, J. L. et al. Análise bioeconômica da relação custo-benefício de dois protocolos de IATF utilizados em vacas zebuínas. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 10, n. 1, p. 044-050, 2022.

FOGAÇA, D. C et al. Leptospirose em propriedade rural com histórico de aborto em vacas leiteiras no município de Trindade, estado de Goiás – relato de caso. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p. 108-120, 2018.

FORAR, A. L. et al. The frequency of endemic fetal loss in dairy cattle: a review. **Theriogenology**, v. 43, n. 6, p. 989-1000, 1995.

GEARY, T. Management Strategies To Reduce Embryonic Loss. *In: Range Beef Cow Symposium XIX*, 36., 2005, South Dakota. **Anais [...]**. South Dakota, 2005. p. 69-78.

GONÇALVES, P. E. M. **Inseminação artificial versus monta natural em bovinos de corte: aspectos reprodutivos, produtivos e econômicos**. 2008. Dissertação

(Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Belo Horizonte, 2008.

GOTTSCHALL, C. et al. Perdas reprodutivas e reconcepção em bovinos de corte segundo a idade ao acasalamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 2, p. 414-418, 2008.

GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, L. R. Análise econômica de diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) aplicados em novilhas de corte. **Veterinária em Foco**, v. 11, n. 2, p. 119-125, 2014.

GRAF, L. V. **Gestão da propriedade rural: um estudo sobre a autonomia do jovem na gestão da propriedade rural**. 2016 Monografia (Bacharel em Administração) - Centro Universitário Univates. Lajeado, 2016.

GREALY, M. et al. Protein content of cattle oocytes and embryos from the two-cell to the elongated blastocyst stage at day 16. **Reproduction**, v. 107, n. 2, p. 229-233, 1996.

HUMBLOT, P. Use of pregnancy specific proteins and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing, frequencies and sources of embryonic mortality in ruminants. **Theriogenology**, v. 56, n. 9, p. 1417-1433, 2001.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho de bovinos (Bois e Vacas)**. Brasil, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>>. Acesso em 9 abr. 2023.

INFORZATO, G. R. et al. Emprego de IATF (inseminação artificial em tempo fixo) como alternativa na reprodução da pecuária de corte. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 11, n. 11, p. 1-8, 2008.

JAGUSZESKI, M. Z. et al. Trichomoniasis and campylobacteriosis in cattle: a literature review. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 2, p. 41-44, 2017.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Falha Reprodutiva em Fêmeas. *In*: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004. cap. 17, p. 261-278.

JEMAL, H.; LEMMA, A. Review on major factors affecting the successful conception rates on biotechnological application (AI) in cattle. **Global Journal of Medical Research Massachusetts**, v. 15, n. 3, p. 19-27, 2015.

KASTELIC, J. P; MAPLETOF, R. J. Causas no infecciosas de muerte embrionária in ganado bovino. *In*: V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCION ANIMAL, 1., 2003, Córdoba. **Anais [...]**. Córdoba, 2003. p. 149-159.

LIMA, A. C. N. et al. Perdas reprodutivas e reconcepção em fêmeas bovinas de corte submetidas a inseminação artificial em tempo fixo. **Ciência Animal Brasileira**, v. 23, 2022.

MACHADO, R. et al. Estratégias para reduzir a mortalidade embrionária em bovinos: I. Alternativas farmacológicas para otimizar a função luteínica de vacas de corte. **Embrapa Pecuária Sudeste**, Artigo Circular Técnica, p. 23, 2010.

MACHADO, R. et al. Ovarian function in Nelore (*Bos taurus indicus*) cows after post-ovulation hormonal treatments. **Theriogenology**, v. 69, n .7, p. 798-804, 2008.

MANN, G. E. et al. The regulation of interferon-tau production and uterine hormone receptors during early pregnancy. *In*: REPRODUCTION IN DOMESTIC RUMINANTS IV: PROCEEDINGS OF THE FIFTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REPRODUCTION IN DOMESTIC RUMINANTS, 54., 1999, Colorado. **Anais [...]**. Colorado Springs, 1999. p. 1-5.

MARION, J. C. **Contabilidade da pecuária**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MENEGASSI, S. R. O.; BARCELLOS, J. O. J. **Aspectos Reprodutivos do Touro: Teoria e Prática**. 1. ed. Guaíba: Agrolivros, 2015.

MORAIS, M. C. et al. Análise de falhas nos índices reprodutivos de novilhas de corte no município de Paragominas-PA. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS–COINTER PDVAGRO, 3., 2018, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa, 2018.

MORELLI, P. **Estresse término na reprodução de vacas leiteiras**. 2009. Monografia (Bacharelado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2009.

NETO, S. Avaliação do custo/benefício da inseminação artificial convencional e em tempo fixo de fêmeas bovinas pluríparas de corte. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 31, n. 4, p. 443-455, 2007.

NEVES, J. P. et al. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 414-421, 2010.

PALHANO, H. B. Epidemiologia. *In*: PALHANO, H. B. **Reprodução em Bovinos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros de Veterinária, 2008. p. 44-45.

PAULA, L. A. et al. Estudo da eficiência técnico-econômica da biotecnologia IATF. **Revista Custos e Agronegócio Online**, v. 14, p. 405-432, 2019.

PERUFFO, U. A.; BARROSO, A. C. Análise dos aspectos bioeconômicos da IATF. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 10, n. 3, p. 124-138, 2018.

PIRES, R. M. L. et al. Translocação Robertsoniana 1/29 e quimerismo em bovinos da raça suíça parda. **Boletim de Indústria Animal**, v. 42, n. 1, p. 107-113, 1985.

PUTNEY, D. J. et al. Influence of environmental temperature on reproductive performance of bovine embryo donors and recipients in the southwest region of the United States. **Theriogenology**, v. 30, n. 5, p. 905-922, 1988.

QUEIROZ, G. R. et al. Relação entre mês de nascimento e peso à desmama em bovinos da raça Nelore. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA*, 29, 2019, Uberaba. **Anais [...]**. Brasília: Associação Brasileira de Zootecnia, 2019. p. 36-38.

REESE, S. T. et al. Pregnancy loss in beef cattle: A meta-analysis. **Animal Reproduction Science**, v. 212, n. 1, p. 1-11, 2020.

RIZZONI, L. B. Perda embrionária precoce em bovinos. **FAEF Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 2012.

RODRIGUES, C. F. M. Ocorrência de mortalidade embrionária em programa de transferência de embriões. **ARS Veterinaria**, v.11, p.76-78, 1995.

RUEDA, P. M. **Alterações comportamentais e hematológicas em vacas Nelore submetidas à protocolo de inseminação artificial em tempo fixo**. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) Campo Grande: UFMS, 2009.

SANT'ANNA JUNIOR, L. P. **Impacto da brucelose na pecuária leiteira: revisão bibliográfica**. 2022. Monografia (bacharelado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Câmpus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2022.

SANTOS, G. M. G. et al. Importância dos índices reprodutivos e fundamentos do programa de IATF em sistemas de cria. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 45, n. 4, p. 210-218, 2021.

SANTOS, J. E. P. et al. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. **Animal reproduction science**, v. 82, p. 513-535, 2004.

SANTOS, R. M.; VASCONCELOS, J. L. M. Estratégias para reduzir perdas embrionárias – Parte 1. Uberlândia, 2008. Disponível em:<<https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/estrategias-para-reduzir-perdas-embrionarias-parte-1-49752n.aspx>>. Acesso em: 8 jun. 2023.

SARTORI, R. Fertilização e morte embrionária em bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 35-50, 2004.

SILKE, V. et al. Extent, pattern and factors associated with late embryonic loss in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 71, n. 1-2, p. 1-12, 2002.

SIQUEIRA, L. C. et al. Sistemas de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou em tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 411-415, 2008.

SONOHATA, M. M. et al. Efeito do mês do parto na taxa de prenhez e no peso ao desmame de bovinos de corte criados extensivamente na sub-região Aquidauana. *In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL*, 6., 2013, Corumbá, MS. **Anais [...]**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2013.

TARABANY, M. S. Impact of stillbirth and abortion on the subsequent fertility and productivity of Holstein, Brown Swiss and their crosses in subtropics. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 7, p. 1351-1356, 2015.

THANGAVELU, G. et al. Pregnancy per artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows of a single herd following timed artificial insemination or insemination at detected estrus. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 95, n. 3, p. 383-388, 2015.

TORRES JÚNIOR, J. R. S. et al. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 33, n. 1, p. 53-58, 2009.

TURRISSI, L. H. A. et al. Perdas embrionárias e fetais em vacas nelore submetidas à IATF. **Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 276-279, 2011.

VIANNA, G. N. O et al. Comparação de diferentes protocolos para a sincronização de estro e inseminação artificial em tempo fixo em vacas da raça nelore em anestro pós-parto. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 4, p. 247-254, 2008.

ZOETIS BRASIL. Gerar: Benchmarking latf 2021. São Paulo: Zoetis. (Informativo Técnico), 2021. Disponível em:<https://www.zoetis.com.br/especies/bovinos/gerar/pdf/corte/2021/zoetis_caderno_relatorio_gerar_corte_2021.pdf>. Acesso em 17 jun. 2023.

ANEXOS

ANEXO A – Certificado de Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária realizado na empresa Biocampo Reprodução Bovina.

CERTIFICADO DE ESTÁGIO

Declaro para fins de direito que Larissa Trindade de Lima estagiou
na empresa **BIOCAMPO Reprodução Bovina** no período de 01/03/2023 à 30/05/2023,
totalizando 528 horas de trabalhos dedicados à reprodução animal.

BIOCAMPO
REPRODUÇÃO BOVINA

Montes Claros, 01 de Junho 2023.

[Assinatura]
Avelino Velloso Murta
Médico Veterinário
CRMV/MG 11842