

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA CURSO DE
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**USO DE SOMATOTROPINA BOVINA NA
FERTILIDADE DE RECEPTORAS DE EMBRIÕES
BOVINOS**

THALLYNI CHAYANE DE ALMEIDA COSTA BORGES PEREIRA DA SILVA

Campo Grande – MS

2025

THALLYNI CHAYANE DE ALMEIDA COSTA BORGES PEREIRA DA SILVA

**USO DE SOMATOTROPINA BOVINA NA
FERTILIDADE DE RECEPTORAS DE EMBRIÕES
BOVINOS**

**THALLYNI CHAYANE DE ALMEIDA COSTA
BORGES PEREIRA DA SILVA**

**Orientador: Prof. Dr. Gustavo Guerino
Macedo**

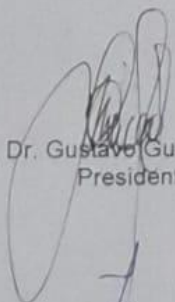
Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Medicina Veterinária
apresentado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à
obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Campo Grande – MS

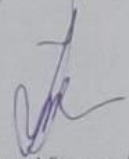
2025

THALLYNI CHAYANE DE ALMEIDA COSTA BORGES PEREIRA DA SILVA

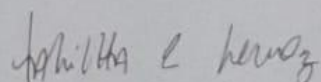
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 25 de novembro
de 2025, e aprovado pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Gustavo Guerino Macedo
Presidente



Prof.ª Dr.ª Eliane Vianna da Costa e Silva



M.V Talitha Rocha Ferraz

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Cleide de Almeida Costa e Doraci Borges Pereira da Silva, e à minha irmã Thays Xarchellyerne, por serem o meu alicerce e o motivo de eu nunca desistir. Mesmo de longe nunca deixaram de estar comigo, e eu sei o quanto se esforçaram e trabalharam para que eu alcançasse esse sonho. A realização desse sonho é reflexo do amor e da força que recebi de vocês e, do que me ensinaram sobre fé e perseverança. Dedico também ao meu cãozinho Lucky, cuja presença trouxe luz aos meus dias e, que com suas bagunças e jeito único de ser, conseguia me fazer rir quando a minha única vontade era chorar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar presente em cada passo dessa caminhada, que me conduziu, me deu forças e esperanças durante esses 5 anos de graduação para enfrentar todas as dificuldades e assim viver esse grande sonho em minha vida. À Nossa Senhora da Conceição Aparecida por sua intercessão, por sempre me amparar e cobrir-me com seu amor materno nos momentos de desânimo e cansaço e, por levar meus pedidos ao seu digníssimo filho.

Gratidão a cada um da minha família meus pais, minha irmã, tios e tias que sempre estão rezando por mim e me acompanhando de longe, levo cada um de vocês em meu coração e em minhas orações. A minha tia Fátima, por me falar do vestibular, mostrando-me um caminho que eu não tinha considerado e, por todo acolhimento quando eu estava longe de casa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gustavo Guerino Macedo, agradeço por toda paciência e ensinamentos durante essa caminhada. Pelos conselhos, pelos puxões de orelha e orientações, os quais foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico, profissional, mas também pessoal.

A Prof.^a Eliane Vianna da Costa-e-Silva, minha profunda admiração e gratidão. Admiro a mulher forte e determinada que é. Sei que a veterinária não é um caminho fácil, especialmente para nós, mulheres, e sua firmeza e postura me mostraram que é possível conquistar respeito e espaço em meio aos desafios dessa profissão.

A todos os meus professores da graduação, obrigada por cada aprendizado compartilhado e pelas experiências que contribuíram para o meu crescimento.

As minhas amigas Kassia, Julia, Maria Luiza, Ilsa, Lais, Emilly, Isadora e Amanda Boos que tornaram essa jornada mais leve e repleta de risadas. Gratidão por cada momento compartilhado, cada conversa, pelas madrugadas de estudos, carrego cada uma de vocês no meu coração. Gratidão a todas vocês por acreditarem em mim quando eu mesma não acreditava.

Ao projeto concepção que foi a minha casa durante todo o curso, onde aprendi e aprimorei meus conhecimentos práticos e teóricos sobre a Reprodução

Animal de grandes animais, desempenhei papéis de gestão e trabalho em equipe, conheci outras pessoas, fiz amizades as quais vou levar no meu coração para sempre. Meus mais sinceros agradecimentos às alunas fundadoras desse projeto que têm o meu coração, obrigada Izadora Santana de Souza, Talitha Ferraz e Kassia Gomes Galvão, admiro cada uma, a partir de vocês e do convite feito para participar da diretoria desse projeto que obtive maior contato com essa área linda que é a reprodução.

Aos técnicos do laboratório de reprodução Graziela e Luizão que estavam sempre ali para ajudar e explicar sobre as atividades do laboratório e, pelas conversas e risadas trocadas.

Agradeço ao Grupo Água Tirada por me acolherem tão bem nos estágios e, me proporcionarem experiências que agregaram no meu desenvolvimento pessoal e profissional desde 2023.

Por fim, agradeço também a todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte dessa jornada tão importante em minha vida.

“É justo que muito custe o que muito vale”

(Santa Teresa D’avila)

Sumário

CAPÍTULO I – Relatório de Estágio Obrigatório	10
1. INTRODUÇÃO	10
2. LOCAL DE ESTÁGIO	11
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	17
3.1 MANEJOS GERAIS	18
3.1.1 Gestão Digital e Controle de Sêmen	18
3.1.2 Registro de dados zootécnicos	19
3.1.3 Ronda Sanitária	20
3.1.4 Manejo neonatal e Maternidade	21
3.1.5 Embarque	22
3.1.6 Clínica	22
3.1.7 Necropsia	25
3.1.8 Casqueamento	26
3.2 Exame Andrológico	27
3.3 Diagnóstico Gestacional (DG)	29
3.4 Inseminação Artificial Em Tempo Fixo (IATF)	30
3.5 OPU (Ovum Pick Up)	32
3.6 Transferência De Embriões Em Tempo Fixo (TETF)	34
3.7 Indução de Puberdade	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38
CAPÍTULO II – Trabalho de conclusão de Curso	40
1. INTRODUÇÃO	40
2. REVISÃO DE LITERATURA	41
2.1 Registro do processo e evolução da Transferência de embriões	41
2.2 Cenário da TETF no Brasil	42
2.3 Seleção de receptoras bovinas	44
2.4 Protocolo de sincronização de ovulação	45
2.5 Mecanismo de ação da somatotropina bovina	47
2.5.1 Fisiologia e secreção da somatotropina	48
2.5.2 Aplicações da somatotropina bovina na reprodução	50
3. MATERIAIS E MÉTODOS	52
3.1 Local e animais	52

3.2 Protocolo de sincronização de ovulação.....	52
3.3 Procedimento de Transferência de Embrião em Tempo Fixo (TETF)	53
3.4 Análise Estatística	54
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	57

CAPÍTULO I – Relatório de Estágio Obrigatório

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte tem assumido um papel de destaque no cenário agropecuário brasileiro, consolidando-se como setor estratégico tanto do ponto de vista econômico quanto social. Portanto, esse crescimento aumenta a demanda por médicos veterinários não apenas qualificados tecnicamente, mas também com uma perspectiva além da teoria decorada nos livros, que estejam preparados para lidar na prática com um ambiente desafiador, dinâmico e profundamente humano.

Nesse âmbito, ressalta-se que a atuação do médico veterinário não consiste apenas em aplicar conceitos teóricos aprendidos ao longo do curso. Torna-se imprescindível preencher a lacuna entre conhecimento acadêmico e prática cotidiana na realidade rural, pois é através dessa vivência que o estudante compreende e aplica o que aprendeu a realidade dos sistemas de produção. Tal integração é fundamental para a promoção do desenvolvimento sustentável, aumento da produtividade e aprimoramento da eficiência reprodutiva dos rebanhos, pilares centrais para o sucesso da atividade pecuária.

Além do desenvolvimento técnico, o estágio obrigatório forma um ambiente propício para o desenvolvimento de competências interpessoais. O encontro cotidiano com diferentes perfis profissionais e culturais (produtores, funcionários) requer o exercício da empatia, da comunicação assertiva e flexibilidade, coisas que são frequentemente subvalorizadas no ambiente acadêmico, mas cruciais a prática veterinária. Cada encontro revela olhares diversos sobre a criação animal, modos de vida singulares e saberes populares que enriquecem e, por vezes, desafiam o conhecimento acadêmico. Lidar com opiniões diferentes, necessidades específicas de cada realidade e culturas distintas ensina algo essencial: a importância de uma comunicação clara e respeitosa. Essa gama de experiências contribui não apenas para a formação de um profissional mais completo, mas também leva ao desenvolvimento pessoal e fortalece a resiliência e a adaptabilidade, que são cada vez mais valorizados como habilidades nos mercados de trabalho de hoje. Contribui

para o amadurecimento fazendo reconhecer limites, administrar frustrações e a buscar soluções.

Desse modo, o estágio ao proporcionar o contato direto com a realidade do campo e promover a interação com diversos perfis do setor produtivo, representa uma etapa indispensável para a consolidação da identidade profissional, integrando a teoria, prática e dimensão humana no processo de formação do médico veterinário. Por fim, o estágio é o espaço onde se forja não só um profissional mais preparado, mas um ser humano mais sensível e atento a realidade do outro, que reconhece sua própria evolução e o impacto de suas ações neste meio.

Este estágio foi realizado no grupo Água Tirada, sob a supervisão do Médico Veterinário Noeder Cavalheiro da Silva (CRMV/MS 5632) e sob orientação do Prof. Dr. Gustavo Guerino Macedo. O grupo é composto pelas fazendas: Água Tirada (Maracaju-MS), Ponte Lavrada (Sidrolândia-MS), Ranchinho (Terenos-MS) e Itamoroty (Porto Murtinho-MS), somando um total de 10.000 cabeças de gado. Ele contempla todas as etapas do ciclo produtivo: cria, recria e engorda, permitindo vivenciar na prática a dinâmica dessa cadeia produtiva.

Durante o período de estágio, foi possível vivenciar diferentes rotinas e realidades de manejo, desde o trabalho com animais puro de origem voltados a reposição de plantel e destinados a leilão, até a reprodução em diferentes fazendas do grupo.

Este relatório tem por objetivo mencionar as atividades desenvolvidas durante o dia 04 de agosto ao dia 30 de outubro de 2025. As atividades foram realizadas de segunda a sexta-feira, totalizando 504 horas.

2. LOCAL DE ESTÁGIO

A fazenda sede (Figura 1) do Grupo Água Tirada está localizada em Maracaju-MS. O grupo atua na área da seleção genética há mais de 50 anos. Inicialmente, o foco estava no gado Gir Puro de Origem (PO) e, a partir do Sr. Arthemio Olegário de Souza, passou-se a investir também na criação do gado Nelore PO, isso desde a época que iniciou a vinda do gado indiano para o país.

A partir dos anos 2000, com a inserção dos seus sucessores na administração, a propriedade adotou o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), ampliando

sua eficiência produtiva e sustentabilidade. Atualmente, devido o foco na seleção de animais geneticamente melhorados, o grupo disponibiliza centenas de reprodutores no mercado (doses de sêmen animais do plantel).



Figura 1. Vista aérea da sede da fazenda localizada em Maracaju-MS, pertencente ao grupo Água Tirada. **Fonte:** Grupo Água Tirada, 2025.

O setor de pecuária da fazenda é composto por 17 colaboradores distribuídos da seguinte forma: um gerente geral, um médico veterinário, um zootecnista, três técnicos em agropecuária, um capataz, um cuidador de bovinos de cocheira, cinco auxiliares operacionais, duas cozinheiras e um estagiário.

A estrutura do curral da sede (Figura 2) está presente há cerca de quarenta anos, tendo passado por ajustes ao longo do tempo conforme novas tecnologias e diretrizes de bem-estar animal foram surgindo. Todas as reformas e adaptações são orientadas por profissionais especializados, assegurando que a operação permaneça eficiente, moderna e alinhada ao custo-benefício.



Figura 2. Vista aérea do curral da fazenda onde são realizados os manejos com o rebanho, Maracaju-MS. **Fonte:** Grupo Água Tirada, 2025.

A estrutura interna do curral é composta por um “relógio”, tronco e guilhotina de contenção dos animais acoplados a uma balança eletrônica (Figura 3).



Figura 3. Estrutura interna do curral. A) local de apartação dos animais, chamada de “ovo”. B) Guilhotina de contenção acoplada a balança. C) corredor de passagem dos animais. D) relógio.

A estrutura conta também com um laboratório em que são armazenadas as doses de sêmen em botijões de nitrogênio líquido, cujo nível é monitorado e

reabastecido mensalmente. Nesse espaço permanecem ainda os materiais utilizados em exame andrológicos e nos protocolos de IATF, como fármacos hormonais, dispositivos intravaginais, aplicadores, bainhas, descongelador de sêmen (Figura 4).

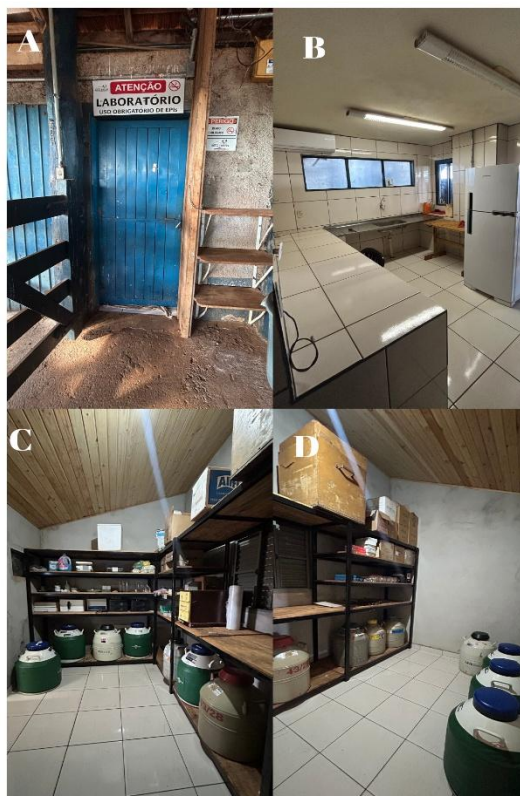


Figura 4. Estrutura do laboratório presente no curral. A) Entrada e faixa do laboratório. B) Local com bancada para colocar materiais de exames e geladeira para armazenar vacinas e medicamentos. C e D área de armazenamento de botijões de sêmen, de materiais para andrológico e IATF.

Há também uma farmácia, em que fica o estoque de medicamentos da fazenda, organizados por categorias (antibióticos, anti-inflamatórios), facilitando a identificação pelos funcionários (Figura 5). A saída dos medicamentos é registrada em um caderno controle, e ao final de cada mês essas informações são lançadas no software de gestão utilizado pela (Figura 6).



Figura 5. Farmácia, com seus devidos medicamentos e materiais organizados por categoria.

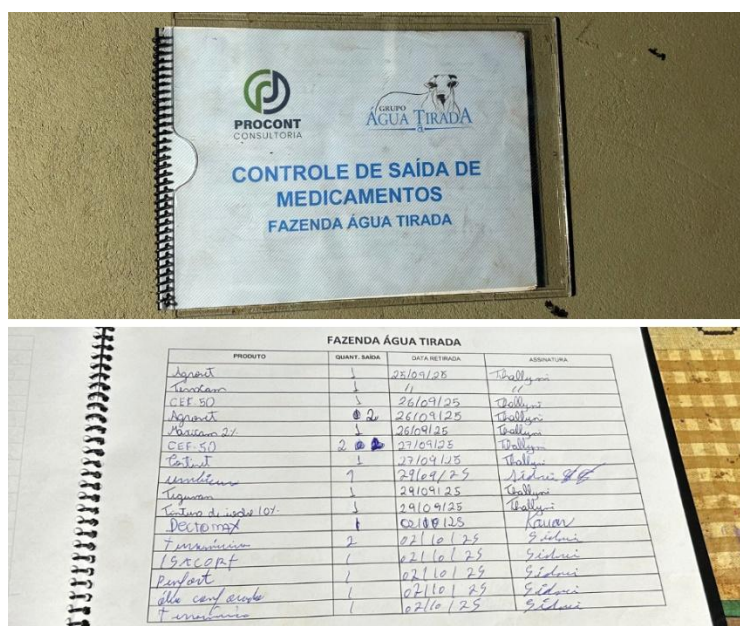


Figura 6. Caderno de saída de medicamentos.

Na área comum do curral há um quadro branco, em que é listado informações dos manejos do reprodutivos já realizados, datas previstas para os próximos protocolos, categorias envolvidas e dados do TIP (Terminação intensiva a pasto), como número de animais e média de peso (Figura 7). Essa visualização rápida auxilia a equipe na organização diária das atividades.

ATENÇÃO

FARMÁCIA

USO OBRIGATORIO DE EPIS

Fazenda certificada		Lote	Quant	2-24	D-12	DO	D-768	JATF	OG
Manejo Global		Manejo 1	40	14/08	26/08	08/09	15/09	17/09	24/10
		Parabéns 1	33	-	-	25/08	01/09	04/09	08/10
		Parabéns 2	2	-	-	25/08	04/09	-	-
		Parabéns 3	35	-	-	01/10	08/10	10/10	10/11
		Parabéns 4	10	-	-	08/10	15/10	17/10	24/11
		Parabéns 5	17	-	-	24/10	01/11	03/11	03/12
		Parabéns 6	18	-	-	10/11	8/11	20/11	22/12
		Parabéns 7	24	-	-	18/11	25/11	27/11	-
		Parabéns 8	63	-	-	-	-	-	-

Figura 7. Quadro com informações de manejos já realizados e datas previstas.

As outras duas fazendas do grupo, em que foram acompanhados manejos esporádicos, estão representadas nas Figuras 8 e 9.



Figura 8. Vista via satélite da propriedade do grupo localizada em Terenos-MS. **Fonte:** Google mapas, 2025.

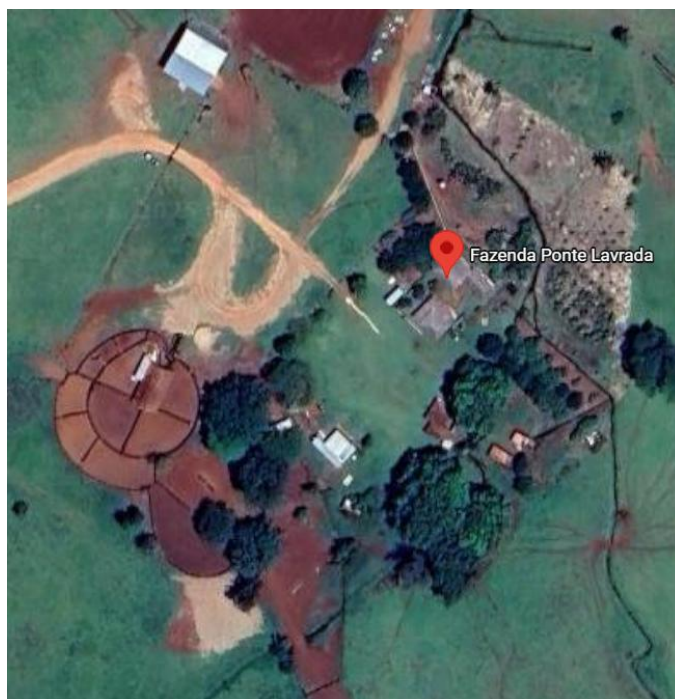


Figura 9. Vista via satélite da propriedade localizada em Sidrolândia-MS. **Fonte:** Google mapas, 2025.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o estágio obrigatório supervisionado do Curso de Medicina Veterinária da UFMS, a maior parte das atividades foram desenvolvidas na fazenda sede do grupo, com participações pontuais nas outras duas unidades Ponte Lavrada e Ranchinho. Ao longo do período, foi possível acompanhar a rotina de trabalho e as demandas diárias da propriedade, vivenciando setores e etapas de manejo bovino.

Nesse âmbito, as atividades realizadas foram bastante diversas e sempre dependiam das necessidades do dia. Nesse contexto, participei desde ações básicas até procedimentos técnicos, incluindo: ronda sanitária, lavagem de pilhetas de água, tatuagem de neonatos, realização de curativos e cuidados de animais enfermos, casqueamento, embarque e pesagem de gado, necropsias, aplicação de fluidoterapia em animais debilitados ou desidratados, organização e tabulação de dados, marcação de bovinos PO e, por fim, acompanhamento dos diferentes protocolos reprodutivos utilizados na fazenda (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1. Atividades acompanhadas e desenvolvidas durante o período de estágio obrigatório na fazenda Água Tirada.

ATIVIDADES	QUANTIDADE (Dias)	Nº DE ANIMAIS
Ronda Sanitária	40+	-
Tatuagem e cuidados com neonatos	3	104
Embarque	3	330
Exame Andrológico	2	13
OPU	1	30
IATF	4	108
Diagnóstico gestacional	3	98
Avaliação do trato reprodutivo de fêmeas	2	70
Necropsia	4	4
Curativo	5	5
Casqueamento	3	87
Cesariana	2	2
Tabulação de dados	20+	-

Tabela 2. Atividades acompanhadas na fazenda Ponte Lavrada.

ATIVIDADE	QUANTIDADE (Dias)	Nº DE ANIMAIS
US p/ checagem de ovulação	1	111
Indução de puberdade	2	565

Tabela 3. Atividades acompanhadas na Faz. Ranchinho.

ATIVIDADE	QUANTIDADE (Dias)	Nº DE ANIMAIS
Indução de puberdade	2	282
Protocolo de IATF	3	141
Protocolo de TETF	1	138
Tabulação de dados	9	-

3.1 MANEJOS GERAIS

3.1.1 Gestão Digital e Controle de Sêmen

O uso de sistemas digitais na pecuária tem se tornado crucial, especialmente em propriedades que buscam um maior controle e eficiência na produção. No

período do estágio, pude vivenciar na prática como o uso de um software de gestão pecuária contribui para a organização das informações zootécnicas e para tomada de decisão na rotina da fazenda.

Segundo o portal Tecnologia no Campo (2019), o controle dos dados é a base de qualquer atividade pecuária, pois “sem o controle, é impossível mensurar o sucesso ou não da atividade”. O artigo menciona que softwares de gestão são importantes para reunir informações de manejo, reprodução, nutrição e desempenho, permitindo que o produtor veja os resultados do rebanho.

Durante o estágio, os registros eram realizados por meio do sistema Agriwebb®, plataforma digital que centraliza as informações do rebanho. Nesse sistema utilizado pela fazenda observei que é possível armazenar dados de cada animal individualmente como peso, raça, lote, inseminações e partos, além de gerar relatórios, que subsidiam a análise de produtividade e eficiência reprodutiva.

Entretanto, o uso do sistema exige disciplina e comprometimento da equipe, pois as informações não lançadas ou atrasadas podem comprometer os relatórios e o planejamento. Por isso, a gestão digital deve ser vista não apenas como uma tecnologia, mas também como uma cultura de organização e responsabilidade compartilhada.

Resumindo, a eficiência de uma fazenda está ligada à qualidade dos dados que produz. Um software de gestão não substitui o trabalho humano, mas aumenta sua capacidade de controle e análise. Quando bem utilizado, torna-se um ótimo aliado para alcançar melhores índices produtivos e econômicos

Além da gestão digital, a organização se estende também ao inventário de sêmen, realizado por meio de planilhas de Excel. Nelas são registradas a localização exata de cada dose no laboratório (botijão, caneca), além das informações sobre o touro, lote e procedência. Essa organização facilita significativamente a separação e o envio de sêmen para as demais fazendas do grupo, garantindo rastreabilidade e evitando erros de manejo.

3.1.2 Registro de dados zootécnicos

O registro zootécnico envolve a coleta e análise sistemática de informações produtivas e reprodutivas como peso, parto, inseminações e monta natural. Na

A partir dessa rotina foi possível perceber como pequenos detalhes como a observação de um animal isolado, com apatia ou redução de apetite podem indicar o início de um quadro clínico. A observação continua é um dos pilares da sanidade, tornando-se algo mais eficiente do que intervenções pontuais (Tavares, 2024).

3.1.4 Manejo neonatal e Maternidade

No início da estação de parição na propriedade, foi possível acompanhar o trabalho dos campeiros, os quais realizavam rondas diárias nos piquetes em que estavam as vacas prenhes, observando quais fêmeas apresentavam sinais próximos ao parto, especialmente pelo enchimento do úbere, um indicador fundamental na identificação de vacas “mojando”. Após essa avaliação, as vacas eram separadas do lote e conduzidas a outro piquete específico (piquete maternidade) para facilitar o manejo tanto nas rondas semanais quanto nos finais de semana, visto que era um lote monitorado diariamente, promovendo um cuidado contínuo. Tal rotina é essencial, pois o acompanhamento constante do estado das vacas permite conhecer alterações do dia anterior e perceber detalhes importantes para o manejo e bem-estar dos animais.

O cuidado com o bezerro recém-nascido representa um dos momentos mais críticos do ciclo produtivo, visto que a mortalidade e a morbidade neonatal continuam sendo causas importantes de perdas econômicas na pecuária. Desse modo, após o nascimento dos animais, é essencial realizar a assepsia do coto umbilical, e fundamental observar se houve a ingestão do colostro nas primeiras horas de vida, visto que é responsável pela transferência de imunidade passiva, garantindo defesa contra patógenos do ambiente. O ideal é que o colostro seja ingerido até seis horas após o nascimento, preferencialmente entre as três e seis horas iniciais, pois atrasos prejudicam a absorção de anticorpos pelo bezerro, e consequentemente impactam sua saúde e desenvolvimento (Caixeta et al 2020).

Em alguns casos, a intervenção demorava mais do que o ideal. Quando o bezerro não mamava sozinho, ele só era levado ao curral após cerca de seis horas, sendo esse o tempo limite recomendado para ingestão do colostro. Essa demora pode comprometer a transferência de anticorpos essenciais fornecidos pelo colostro, prejudicando a imunidade do animal.

Além do aspecto técnico, o manejo neonatal evidencia a sensibilidade necessária ao lidar com os animais. A atenção e o cuidado fazem diferença direta na sobrevivência e no vigor dos bezerros.

3.1.5 Embarque

Foi realizado o acompanhamento do embarque de machos destinados ao frigorífico e, com menor frequência, de animais vendidos. Antes da chegada da carreta, era realizada a pesagem de saída e a leitura eletrônica dos animais. Após a leitura, o chip de identificação era removido. Acompanhei três embarques e, em todos eles, um número maior de animais era conduzido ao curral do que o previsto para embarcar. Isso acontecia porque, durante a pesagem, alguns animais eram refugados após a avaliação do gerente ou do proprietário, que verificavam se o animal estava devidamente terminado. Aqueles considerados ainda “por terminar” permaneciam na fazenda. Em alguns casos, a decisão final de embarque era tomada apenas após conferir o peso individual, o que determinava se o animal seguiria para o frigorífico ou se seria retido para ganhar melhor acabamento.

3.1.6 Clínica

Durante o estágio, embora com menor frequência, foram realizados tratamentos e curativos em alguns animais que sofreram acidentes na propriedade ou apresentaram enfermidades. Esses atendimentos permitiram vivenciar na prática princípios fundamentais da clínica de campo, como avaliação da extensão da lesão, decisão entre cicatrização por primeira ou segunda intenção e seleção adequada de medicamentos, procedimentos amplamente discutidos na literatura veterinária (Fossum et al., 2021).

O primeiro caso acompanhado foi um bovino que, ao tentar pular uma cerca, acabou se enroscando e desenvolveu um ferimento profundo na região do boleto, com exposição óssea. Após avaliação do médico veterinário da fazenda, concluiu-se que não havia bordas de pele suficientes para possibilitar a sutura, devendo-se optar pela cicatrização por segunda intenção, conduta indicada em lesões extensas, contaminadas ou com perda significativa de tecido (Fossum et al., 2021). Assim, era executada a limpeza da lesão duas vezes ao dia, removendo tecido

desvitalizado “morto”, seguida da aplicação tópica do spray Terracam® (Oxitetraciclina + Hidrocortisona + Vitamina A- associação de antibiótico e anti-inflamatório), o qual é eficaz contra bactérias em ferimentos traumáticos. Após alguns dias, conforme orientado, houve a substituição pelo spray Neotopic® (Sulfato de neomicina + Bacitracina de zinco + Hidrocortisona), que também tem uma associação de antibióticos e anti-inflamatório, em que é indicado para feridas abertas e contaminadas, associado a um unguento cicatrizante para estimular a granulação e epitelização. Além disso, foi administrado Borgal® (sulfadoxina + trimetoprim) no segundo dia de tratamento e repetida a aplicação após uma semana, um antibiótico sistêmico indicado para infecções de tecidos moles. Nos três primeiros dias, o animal recebeu também 10 ml de Isacort® por via intramuscular, com a função de reduzir edema e inflamação (Figura 11). Com o manejo contínuo, o bovino apresentou boa recuperação e houve completa cicatrização da ferida.

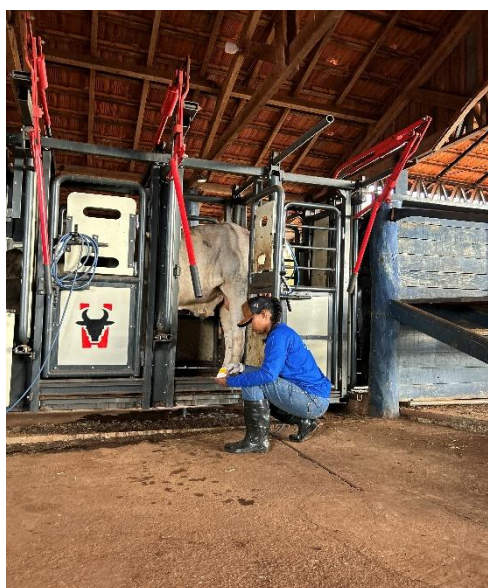


Figura 11. Realização de curativo em bovino com lesão traumática, enfatizando a higienização adequada da ferida e aplicação dos medicamentos prescritos para controle de infecção e promoção da cicatrização.

Outro caso envolveu um equino que sofreu uma perfuração profunda na região glútea causada pelo chifre de uma vaca. No dia do acidente, foi aplicado Isacort® para controle da inflamação, realizada lavagem da ferida e aplicação de pomada e spray. No dia seguinte, a médica veterinária Ana Nidia Marcondes foi chamada, já que o responsável técnico estava em outra fazenda. A profissional

realizou uma assepsia rigorosa, preparou o local adequadamente e realizou a sutura para possibilitar cicatrização por primeira intenção. O animal recebeu vacina antitetânica, fundamental em ferimentos perfurocortantes devido ao risco de *Clostridium tetani* e, como já havia sido medicado no dia anterior, recomendou-se administrar Flucortan® (Flumetasona) após três dias e Borgal® após uma semana. A partir dessas orientações, fiquei encarregada de realizar a limpeza e o curativo 2x ao dia até a completa recuperação do equino (Figura 12).



Figura 12. Equino após recuperação, apresentando boa cicatrização da lesão e ausência de sinais inflamatórios, evidenciando a eficácia do protocolo terapêutico adotado.

Além disso, efetuou-se também o acompanhamento técnico do caso de uma bezerra oriunda de fertilização in vitro (FIV), com três dias de vida, que apresentava alteração ocular evolutiva, iniciando com coloração esverdeada e rapidamente tornando-se opaca (Figura 13). Diante da progressão rápida do quadro, um professor foi consultado, e a suspeita clínica foi de ceratoconjuntivite infecciosa decorrente do processo séptico neonatal. Iniciou-se o tratamento com estreptomicina intramuscular por quatro dias e aplicação de pomada oftálmica contendo cloridrato de ciprofloxacino 2x ao dia. A resposta ao tratamento foi positiva, e a bezerra apresentou melhora significativa, evoluindo para um prognóstico favorável.

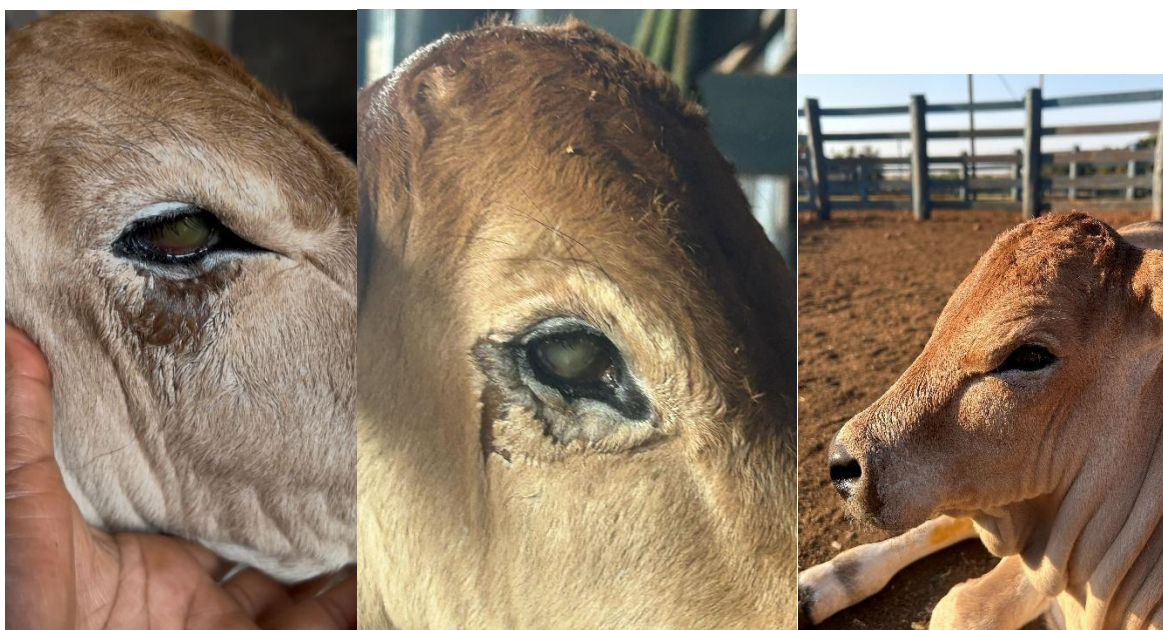


Figura 13. Evolução clínica da bezerra com ceratoconjuntivite- redução progressiva da opacidade corneana e melhora da resposta ao tratamento antimicrobiano e tópico oftálmico ao longo dos dias.

3.1.7 Necropsia

A realização da necropsia é uma ferramenta fundamental dentro da medicina veterinária, especialmente em sistemas de produção. Sempre que um animal morre sem apresentar sinais clínicos evidentes ou sem causa aparente, o exame post-mortem torna-se indispensável para esclarecer o motivo do óbito e investigar possíveis riscos sanitários ao rebanho. Durante o estágio, em situações como essa, optava-se pela necropsia justamente para compreender se a morte poderia estar associada a agentes infecciosos, intoxicações, traumas internos ou alterações metabólicas que não são visíveis externamente.

A necropsia, quando associada ao histórico clínico e os achados macroscópicos, permite orientar suspeitas diagnósticas e estabelecer medidas sanitárias preventivas.

Necropsias bem conduzidas são essenciais para identificar enfermidades de rápida disseminação em rebanhos bovinos como carbúnculo sintomático, intoxicações, septicemias e doenças respiratória, permitindo a implementação imediata de medidas de contenção e manejo (Constable et al., 2021). Dessa forma, um único exame post-mortem pode literalmente evitar novas perdas ao permitir detecção precoce de um agente ou condição que colocaria o rebanho em risco.

Assim a necropsia não apenas esclarece a causa da morte, mas também desempenha um papel estratégico na vigilância sanitária, no diagnóstico de campo e na prevenção de surtos, sendo, portanto, uma prática indispensável para saúde e produtividade de sistemas pecuários.

3.1.8 Casqueamento

O casqueamento constituiu uma das atividades acompanhadas de forma mais direta, permitindo a observação prática da importância desse manejo para a saúde locomotora e o bem-estar dos bovinos. Por se tratar de um procedimento que ainda não havia sido acompanhado, a experiência foi particularmente enriquecedora.

Durante o casqueamento, alguns animais apresentaram lesões mais severas, exigindo intervenção cirúrgica para retirada hiperplasia interdigital (popularmente conhecido como gabarro), o qual pode ser causado por fatores que geram irritação na região como, por exemplo, defeitos de aprumo (Ribeiro, 2024). Nessas situações, o médico veterinário terceirizado responsável pelo manejo, conhecido como Chiquinho Casqueador, explicou cada etapa do procedimento e forneceu orientações para a realização da anestesia local, com aplicação do anestésico diretamente na veia digital do casco, uma técnica que promove bloqueio rápido e eficaz da sensibilidade da área, em alguns casos além do anestésico na veia realizava-se também a anestesia local.

Após a anestesia, foi acompanhada e executada a remoção do tecido comprometido, além da observação das técnicas adequadas de limpeza e enfaixamento do casco lesionado, garantindo proteção e evitando contaminações secundárias (Figura 14). Durante os procedimentos, executou-se a administração dos medicamentos prescritos, seguindo as doses e orientações determinadas pelo médico veterinário, que variavam de acordo com o quadro clínico de cada animal.



Figura 14. Procedimento de casqueamento corretivo realizado em bovino. A e B remoção de gabarro pela estagiária sob supervisão profissional; C) Exposição da lesão após remoção do tecido e D) Aplicação do curativo protetor após finalização do procedimento.

Essa vivência permitiu compreender mais profundamente como o casqueamento, além de preventivo, pode ser também um manejo terapêutico fundamental dentro da fazenda, prevenindo quadros de claudicação, reduzindo dor e evitando perdas produtivas.

3.2 Exame Andrológico

O exame clínico andrológico é um procedimento essencial para avaliar a capacidade reprodutiva de um touro, permitindo identificar precocemente alterações que possam comprometer a fertilidade do rebanho. Esse exame fornece informações sobre a integridade anatômica, funcional e espermática do reprodutor, sendo amplamente recomendado por instituições como o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA).

Durante o período do estágio supervisionado, foram acompanhados exames andrológicos em três ocasiões distintas, todos voltadas à liberação de reprodutores destinados à venda. Os procedimentos eram conduzidos pelo médico veterinário terceirizado Dr. João Garcete, especialista em reprodução bovina.

A primeira etapa consistia no exame clínico específico, incluindo a inspeção e palpação das estruturas do trato reprodutivo (testículos, epidídimos, cordão espermático, pênis e prepúcio) e a mensuração do perímetro escrotal, parâmetro diretamente associado à produção espermática e à fertilidade. O perímetro escrotal é um dos melhores indicadores fenotípicos da capacidade de produção de espermatozoides em touros, além de apresentar herdabilidade moderada a alta (Siqueira et al 2013; Costa e Silva et al., 2023).

Após a avaliação física, realizava-se a coleta de sêmen, que na fazenda era feita por eletroejaculação, utilizando um eletroejaculador com aproximadamente 10mm de diâmetro, medida usualmente empregada para touros jovens. O uso do eletroejaculador é amplamente estabelecido na prática reprodutiva, especialmente em condições comerciais, sendo considerado método eficaz para coleta, desde que realizado por um profissional capacitado.

O sêmen coletado era imediatamente transferido para uma lâmina aquecida para avaliação do turbilhonamento, um dos parâmetros iniciais utilizados para avaliar a qualidade da amostra. Em seguida, uma lamínula era posicionada sobre a gota de sêmen para a análise de motilidade e vigor espermático sob microscopia óptica, as quais são variáveis que refletem a capacidade dos espermatozoides de se deslocarem de maneira eficiente, essencial para fecundação (Figura 15). A metodologia utilizada segue as recomendações técnicas descritas pelo Manual do Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen do CBRA, referência padrão no Brasil.



Figura 15. Médico veterinário, Dr. João Garcete, realizando a avaliação microscópica do sêmen coletado. Etapa essencial no exame andrológico para determinação da motilidade e vigor.

3.3 Diagnóstico Gestacional (DG)

Além das atividades já mencionadas, houve o acompanhamento da realização dos diagnósticos gestacionais, realizados mediante ultrassonografia transretal (Figura 16). Tal manejo era executado pelo médico veterinário consultor da fazenda. Os exames eram realizados com 30 dias após a inseminação artificial das fêmeas, critério adotado pela fazenda para garantir detecção precoce de prenhez e permitir a rápida ressincronização das fêmeas vazias. Em algumas situações pontuais, o exame era realizado com um ou dois dias de atraso devido a logística de manejo. Ainda assim, observou-se que a pontualidade do DG era uma prioridade, uma vez que a eficiência reprodutiva depende do rápido retorno das fêmeas não gestantes ao ciclo.



Figura 16. Realização do diagnóstico gestacional por ultrassonografia transretal, conduzido pelo médico veterinário da fazenda, Noeder Cavalheiro da Silva, utilizado para identificar prenhez e monitorar o desempenho reprodutivo das fêmeas submetidas a IATF.

Embora o exame não tenha sido executado diretamente, o acompanhamento do manejo permitiu observar a condução das avaliações e interpretar os resultados reprodutivos da fazenda. Na sede, o rebanho nelore PO é manejado em lotes relativamente pequenos, geralmente com 25 a 35 animais, o que facilita o acompanhamento individualizado.

Os resultados dos diagnósticos nos diferentes lotes avaliados demonstraram desempenho alinhado ao esperado para programas de IATF bem conduzidos (Tabela 4). No primeiro lote de vacas paridas, submetidas ao primeiro serviço de IATF, a taxa de prenhez observada foi de 57% (13/23). Já no lote de novilhas precoces, também no primeiro serviço, a taxa registrada foi de 54% (19/36). Além disso, um lote de vacas vazias da estação anterior, que havia sido encaminhado ao repasse com touro (monta natural), apresentou 52% de prenhez no diagnóstico.

Esses resultados reforçam a consistência dos manejos reprodutivos da propriedade e demonstram o impacto positivo da organização, da seleção dos animais e da condução adequada dos protocolos hormonais.

Segundo relatórios do programa Gerar Corte, a taxa média de prenhez à primeira IATF no Brasil gira em torno de 51,6%, se comparado a média nota-se que a fazenda está alinhada com os valores alcançáveis sob boas práticas reprodutivas.

Tabela 4. Taxas de prenhez obtidas a partir dos diagnósticos gestacionais realizados em diferentes lotes da fazenda. (Os nomes dos lotes citados são fictícios, utilizados apenas para organização do relatório)

LOTE	Tipo de Manejo Reprodutivo	Nº de Fêmeas	Fêmeas Prenhes	TAXA DE PRENHEZ %
Novilhas precoces	IATF – 1º Serviço	36	19	54%
Múltiparas 1	IATF – 1º Serviço	23	13	57%
Múltiparas 2	IATF – 1º Serviço	35	17	50%
Repasse	Monta Natural	-	-	52%

3.4 Inseminação Artificial Em Tempo Fixo (IATF)

A IATF é amplamente reconhecida como uma das biotecnologias reprodutivas mais eficientes na bovinocultura de corte, permitindo a sincronização da ovulação e a inseminação de grandes lotes sem a necessidade de detecção de cio. Durante o estágio, foram acompanhados diversos manejos de IATF realizados na propriedade, onde essa técnica é amplamente utilizada devido ao baixo custo por matriz, a praticidade operacional e as boas taxas de prenhez obtidas, especialmente no rebanho comercial.

Na fazenda, a escolha do protocolo depende diretamente da categoria animal (novilhas ou vacas) e o escore de condição corporal. No caso para as novilhas submetidas previamente a indução de puberdade, utilizava-se um protocolo de 7 dias com dispositivo intravaginal de P4. No dia 0, além da inserção do dispositivo era administrado benzoato de estradiol e prostaglandina. No momento da retirada (Dia 7), eram aplicados eCG, cipionato de estradiol e PGF, estimulando o crescimento folicular, luteólise e sincronização da ovulação. Após 48 horas, no dia da IATF, concomitantemente era administrado GnRH, induzindo a ovulação. Protocolo adotado ilustrado na figura 17.

Para os lotes de vacas, o manejo era semelhante, porém com ajustes de acordo com o escore corporal do lote, podendo ser o protocolo de 7 ou 8 dias. No dia 0, o dispositivo era inserido e administrava-se benzoato de estradiol associado ao GnRH. As etapas seguintes eram semelhantes às utilizadas nas novilhas, diferindo apenas nas doses hormonais, ajustadas de acordo com a categoria (Figura 18).

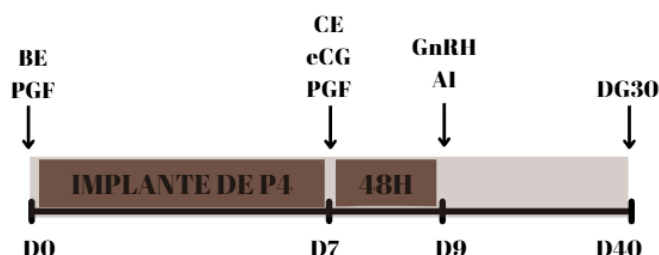


Figura 17. Desenho experimental do protocolo reprodutivo adotado para categoria de novilhas.

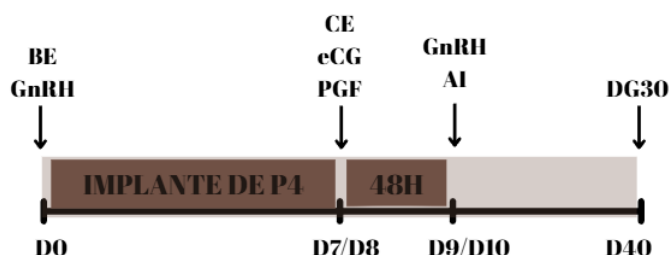


Figura 18. Desenho experimental do protocolo reprodutivo adotado para categoria animal de vacas.

Ao longo do estágio, verificou-se que essas variações não eram aleatórias, mas baseadas em experiências práticas e no acompanhamento técnico do médico veterinário, que identificava quais protocolos resultavam em melhores respostas fisiológicas para cada grupo de animais. Além disso, a escolha das marcas

comerciais de hormônios também influenciava as doses utilizadas, já que diferentes produtos possuem concentrações e formulações específicas.

De modo geral, a execução criteriosa desses protocolos, associada ao manejo adequado, explicava o desempenho reprodutivo consistente observado na fazenda durante o período acompanhado.

3.5 OPU (Ovum Pick Up)

Acompanhou-se um dia de punção folicular transvaginal (OPU), embora não a etapa de aspiração propriamente dita. A participação concentrou-se na etapa de rastreabilidade dos oócitos aspirados. Na fazenda, a OPU é executada pelo médico veterinário Moises, profissional da empresa terceirizada MS Reprodução, especializada em coleta, produção e transferência de embriões.

Após a aspiração, os oócitos eram levados ao laboratório da fazenda. Ali, o técnico Thiago realizava a lavagem e a filtração, em seguida, o material da peneira era transferido para uma placa de petri, previamente marcada com linhas na parte externa para guiar a visualização, e levado ao microscópio para identificação. Nesse momento, os oócitos eram separados das impurezas e transferidos para um meio específico previamente preparado pelo laboratório. Depois disso, uma nova avaliação microscópica era feita para contagem dos oócitos totais e viáveis. Em seguida, ocorria a classificação do complexo cumulus-oócitos (CCOs) em grau 1, 2 ou 3, ou ainda como atrésicos/degenerados ou sem cumulus (Quadro 1). Após a classificação, os oócitos eram acondicionados em um tubo contendo outro meio preparado pela equipe. Por fim, os tubos recebiam gás e eram armazenados em um recipiente adequado como ilustrado na Figura 19. Algumas aspirações eram descartadas devido à presença de cistos, coágulos ou por apresentarem quantidade insuficiente de oócitos viáveis.

Quadro 1. Classificação dos oócitos de acordo com a quantidade de camadas do cumulus e de acordo com o citoplasma.

GRAUS	CRITÉRIOS
Grau I	Presença de 3 ou mais camadas de células do cumulus e citoplasma do oócito homogêneo;
Grau II	Presença de 3 ou menos camadas de células do cumulus e o citoplasma do oócito ligeiramente heterogêneo;

Grau III	Presença de uma camada de cumulus incompleta;
S/ cumulus	Oócito com ausência de cumulus (Desnudo);
Atrésicos ou Degenerados	Degenerados. Podem apresentar granulações.

Fonte. Adaptado de Barboza et al., 2024.



Figura 19. Tubos contendo oócitos recém coletados e classificados, armazenados em meio específico e mantidos em recipiente adequado para transporte ao laboratório de FIV.

A execução da aspiração revelou-se crucial, uma vez que qualquer detalhe interfere diretamente na rastreabilidade. Por isso, o procedimento deve ser feito com calma e comunicação constante entre o técnico do laboratório e o veterinário responsável pela aspiração. Ambos trocavam feedback sobre a qualidade da amostra, por exemplo, presença de coágulos, que podem dificultar a visualização dos oócitos. Quando se mexe em um coágulo para verificar se há oócitos aderidos, a amostra pode escurecer, tornando a distinção mais difícil e afetando a agilidade e precisão da contagem.

Para cada fêmea aspirada que apresentava oócitos viáveis para o envio ao laboratório de FIV, todos os dados necessários eram registrados. Esse controle minucioso facilita o trabalho das equipes responsáveis pelas etapas seguintes do processo reprodutivo.

3.6 Transferência De Embriões Em Tempo Fixo (TETF)

A transferência de embriões é uma das biotecnologias reprodutivas mais relevantes para o aceleração do ganho genético na pecuária moderna, permitindo multiplicar rapidamente a progênie de matrizes e reprodutores superiores. Na prática, essa técnica possibilita que bezerros com alta qualidade genética, oriundos de pais selecionados, sejam gestados por fêmeas receptoras, sem comprometer a vida produtiva das doadoras. É uma metodologia especialmente eficiente quando se deseja aumentar a oferta de descendentes de animais altamente valorizados, reduzindo o intervalo entre gerações, fator essencial para o progresso genético contínuo.

Pesquisas recentes reforçam a relevância dessa biotecnologia. Estudos apontam que, em sistemas de corte, a eficiência da TE depende diretamente da qualidade embrionária e das condições fisiológicas da receptora, podendo haver perdas gestacionais entre o diagnóstico inicial e a confirmação da prenhez, especialmente quando há desafios nutricionais ou variabilidade no ambiente uterino (Sartori et al., 2025).

Na fazenda, a adoção dessa técnica ocorreu a partir da orientação de profissionais da medicina veterinária, que demonstraram a gestão o potencial de elevar rapidamente a produção de descendentes de indivíduos superiores do plantel. Embora o custo da TE seja maior quando comparado a IATF convencional, observou-se que o retorno econômico se justifica. A multiplicação de bezerros provenientes de animais geneticamente superiores tem valor significativamente maior, sobretudo em sistemas de seleção racial e de venda de reprodutores.

Esse manejo foi acompanhado na Fazenda Ranchinho, onde permanecem as receptoras no início da estação reprodutiva. Após a confirmação de gestação, elas são transferidas para a fazenda sede do grupo. O procedimento de inovulação era realizado somente após contenção adequada da receptora, seguida pela anestesia na região sacrococcígea com cloridrato de lidocaína 2%, em que era administrado 2 ml em cada receptora. Em seguida, efetuava-se a ultrassonografia do trato reprodutivo para identificar a presença e a qualidade do CL. Apenas as fêmeas que haviam ovulado e, portanto, apresentavam CL funcional, eram consideradas aptas para receber o embrião, o qual era depositado no corno uterino ipsilateral à

ovulação, garantindo ambiente hormonal compatível com o desenvolvimento embrionário (Figura 20).



Figura 20. Procedimento de inovulação embrionária em receptora bovina após confirmação ultrassonográfica da ovulação e identificação do corno uterino ipsilateral ao corpo lúteo.

Durante o manejo, algumas fêmeas foram descartadas justamente por não terem ovulado, o que está de acordo com critérios técnicos recomendados na literatura. A ausência de ovulação reduz drasticamente a taxa de prenhez após TE, já que o CL é essencial para sustentação hormonal da gestação inicial.

Assim, a vivência prática permitiu observar como a TE, para além de uma técnica, representa um instrumento estratégico de melhoramento genético, capaz de transformar a eficiência reprodutiva e o valor biológico do rebanho em curto e médio prazo.

3.7 Indução de Puberdade

A indução de puberdade é um método utilizado para antecipar a maturidade sexual de fêmeas mais novas, permitindo que ingressem mais cedo nos programas reprodutivos. Tradicionalmente, em sistemas menos tecnificados, novilhas de corte atingiam a puberdade apenas entre 18 e 24 meses, iniciando a reprodução com 24-36 meses, o que resultava em um intervalo muito longo até a primeira cria. Esse cenário reduzia a eficiência biológica e o retorno econômico da atividade, já que

cada mês adicional sem prenhez representa um atraso no ciclo produtivo do rebanho.

Com os avanços das pesquisas em fisiologia reprodutiva e biotecnologias aplicadas, surgiram protocolos hormonais voltados justamente para estimular o desenvolvimento folicular, sincronizar a atividade ovariana e antecipar a idade ao primeiro parto. Trabalhos conduzidos por pesquisadores como Baruselli, Sartori e Wiltbank evidenciam que a antecipação da puberdade por meio do estímulo hormonal, quando aliada a nutrição adequada, pode aumentar significativamente a taxa de prenhez de novilhas jovens e diminuir o intervalo até o primeiro parto, um fator crucial para sistemas de cria mais eficientes.

Na fazenda onde foi realizado o estágio, adota-se um protocolo já consolidado para indução da puberdade (Figura 21). Cerca de 24 dias antes do início oficial da IATF ou TETF, é inserido um dispositivo intravaginal de progesterona de baixa concentração, associado a aplicação de benzoato de estradiol, estimulando o eixo hipotálamo-hipófise-ovário. Após 12 dias, o dispositivo é removido e aplicam-se eCG, prostaglandina e cipionato de estradiol, promovendo maior crescimento folicular, luteólise eficaz e sincronização da ovulação. Após mais 12 dias, as fêmeas iniciam o protocolo convencional de IATF ou, conforme o lote e o objetivo genético, são direcionadas para a TETF.

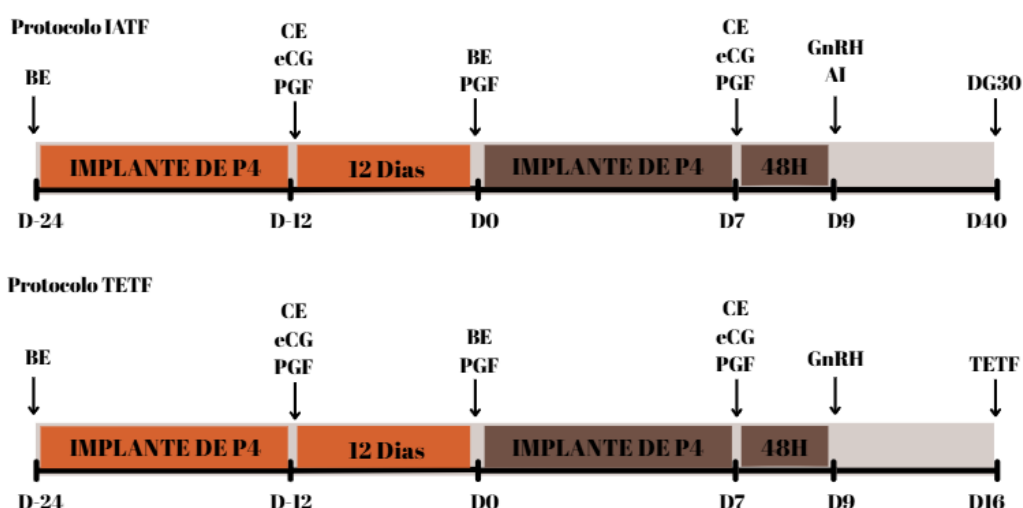


Figura 21. Desenho experimental do protocolo adotado de indução de puberdade para IATF e TETF.

Apesar da padronização técnica, alguns critérios são estabelecidos e observados antes da inclusão das novilhas no protocolo, especialmente por se

tratar de fêmeas jovens (aproximadamente 12 a 24 meses). O peso corporal mínimo é um dos parâmetros mais importantes. Na fazenda adota-se o valor de referência de 270 kg, ajustado conforme o lote, condição corporal e categoria dos animais. Ao longo do manejo, observou-se que algumas novilhas com 265 kg foram mantidas no protocolo por apresentarem bom escore corporal e desenvolvimento adequado, mesmo estando levemente abaixo do peso estipulado. Ainda assim, essas fêmeas eram monitoradas de perto nos manejos subsequentes e, caso não evoluíssem em ganho de peso ou apresentassem atraso no desenvolvimento, poderiam ser retiradas da estação de monta para retorno no próximo ciclo.

Esse manejo demonstra que a indução de puberdade não depende apenas da aplicação correta dos fármacos, mas de uma avaliação criteriosa e individualizada, integrando peso, escore corporal, saúde geral e histórico nutricional. Dessa forma, o protocolo se torna não apenas uma ferramenta hormonal, mas um componente essencial da gestão reprodutiva estratégica para aumentar a eficiência e produtividade do rebanho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse período de estágio obrigatório, houve uma evolução significativa tanto no âmbito profissional quanto pessoal. Esse processo possibilita a ampliação das perspectivas, amadurecimento do entendimento técnico da profissão e, ao mesmo tempo, desenvolver competências que ultrapassam o conhecimento científico.

Uma das percepções mais valiosas surgiu a partir de algo discutido antes mesmo de iniciar o estágio: a importância de conhecer e compreender o operacional de uma fazenda. Vivenciar essa rotina permiti entender o trabalho de forma mais ampla. Quando se está apenas na posição técnica, é fácil enxergar apenas o momento em que se executa o manejo ou o procedimento veterinário. Mas, na prática, existe todo um cenário por trás, funcionários organizando o gado, movimentando lotes, lidando com imprevistos e preparando tudo para que o veterinário possa atuar. Compreender essa dinâmica faz valorizar ainda mais o trabalho da equipe e reforça a ideia de que o resultado final depende da integração de todos.

A comunicação foi outro ponto que se destacou ao longo do estágio. Na prática, algo aparentemente simples pode se tornar uma grande dificuldade no dia a dia de uma fazenda. A falta de retorno, a demora em passar informações ou mensagens imprecisas geram falhas de planejamento e atrasam manejos importantes. Essa vivência permiti reconhecer não só a importância de comunicar, mas de comunicar bem, de forma clara, objetiva e no momento certo. Esse aprendizado serviu tanto para minha atuação quanto para minha percepção do funcionamento geral da propriedade, uma equipe que não se comunica é uma equipe que inevitavelmente enfrenta ruídos e retrabalhos.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, K.J.W. Seleção e classificação de oócitos bovinos post mortem. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v. 7, n. 14, p. 4-5. 2024.

CAIXETA, D.G et al. Criação de bezerros neonatos: manejo e bem-estar. Scientia Generalis, v. 1, n. 3, p. 92-103. 2020. Disponível em: [manejo de neonatos.pdf](#)

CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; FEITO, S. H.; GRÜNBERG, W. Radostits - Clínica Veterinária - 2 volumes. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. E-book. P.I. ISBN 9788527737203. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527737203/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

COSTA-E-SILVA, E.V et al. Avaliação clínico-reprodutiva em touros. In. LUZ, M. R. et al. Reprodução animal [Recurso eletrônico]: bovinos, caprinos e ovinos. 1ed, Barueri: Manole, 2023. p. 168-177.

DELPRETE, S. Tecnologia no Campo, 2020. Disponível em: <https://tecnologianocampo.com.br/control-de-gado/>

FOSSUM, T.W. Cirurgia de pequenos animais. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 1 recurso online (1584 p.). ISBN 9788595157859.

GOMES, E.M et al. Manejo e bem-estar animal na bovinocultura de corte no Brasil: Uma revisão de literatura. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07, 2025. Disponível em: [\(PDF\) MANEJO E BEM-ESTAR ANIMAL NA BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL: UMA REVISÃO DE LITERATURA](#)

LUZ, M.R. Reprodução animal: bovinos, caprinos e ovinos. 1. ed. Barueri: Manole, 2023. 1 recurso online (0 p.). ISBN 9788520465318.

RIBEIRO, L.E. Afecções podais em bovinos: revisão de literatura. Trabalho de conclusão de curso (graduação). UNIPAC, Centro Universitário Presidente Antônio, 2024. Disponível em: [Igor Mendes de Oliveira](#)

SARTORI, R et al. Pregnancy loss in cattle with emphasis on embryo transfer programs. Anim Reprod. 2025;22(3):e20250045. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2025-0045>. Disponível em: [3267863-Pregnancy loss in cattle with emphasis on embryo transfer programs.pdf](#)

SIQUEIRA, J. B. et al. Relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte: uma revisão. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.37, n.1, p.3-13, jan./mar. 2013. Disponível em: [p3-13 \(RB262\).pdf](#)

TAVARES, S. A importância de observar o gado diariamente: Garantindo a saúde e produtividade na pecuária. Zootecnia Brasil, 2024. Disponível em: [A importância de observar o gado diariamente: Garantindo a saúde e produtividade na pecuária - Zootecnia Brasil](#). Acesso em: 12 de novembro de 2025.

CAPÍTULO II – Trabalho de conclusão de Curso

USO DE SOMATOTROPINA BOVINA NA FERTILIDADE DE RECEPTORAS DE EMBRIÕES BOVINOS

1. INTRODUÇÃO

Na perspectiva da reprodução bovina, a eficiência reprodutiva é um dos principais determinantes da sustentabilidade e rentabilidade na produção bovina, uma vez que influencia diretamente a disponibilidade de bezerros e, consequentemente, a oferta de proteína animal. Nesse contexto, o aprimoramento de protocolos de sincronização da onda folicular e do estro tem se mostrado fundamental para otimizar as taxas de concepção e reduzir o intervalo entre partos, possibilitando a meta produtiva de um bezerro ao ano.

A proposta deste estudo surgiu a partir do interesse em replicar e aprofundar o experimento apresentado por Rebeis et al. (2022), cujo resumo destacou os potenciais efeitos benéficos da somatotropina bovina sobre a resposta ovariana de fêmeas receptoras, reforçando sua relevância como estratégia complementar aos protocolos reprodutivos convencionais. Essa abordagem tem se mostrado promissora, considerando evidências que indicam efeitos positivos da bST sobre a maturação de oócitos, o desenvolvimento embrionário inicial, a função do CL e o reconhecimento materno da gestação (Hernandez-Céron; Gutierrez, 2013). De modo semelhante Dambit et al. (2014) observaram que a administração de rbST pode melhorar características reprodutivas importantes, como a maturação in vitro de oócitos e a taxa de concepção.

A bST desempenha um papel relevante em vacas receptoras ao promover o aumento das concentrações circulantes de IGF-1, o que contribui para melhora da receptividade endometrial e da qualidade do corpo lúteo, os quais são fatores essenciais para a implantação e desenvolvimento embrionário (Lucy., 2000). Esse mecanismo, pode resultar em maior taxa de prenhez e menor ocorrência de perdas gestacionais, contribuindo positivamente na eficiência reprodutiva do rebanho. Corroborando esse efeito, estudo recente demonstrou resultados positivos na taxa de prenhez quando utilizado bST no momento da transferência de embriões,

especialmente quando associados ao uso de embriões de alta qualidade (Rebeis et al., 2023)

Diante desse panorama, o presente estudo teve por objetivo avaliar se a administração da rbST exerce influência positiva sobre a taxa de concepção e, por conseguinte, sobre a melhoria da eficiência reprodutiva em vacas receptoras, replicando e expandindo as observações descritas por Rebeis et al. (2022).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Registro do processo e evolução da Transferência de embriões

A transferência de embriões (TE) é uma biotecnologia reprodutiva importante para a pecuária, visto que, permite acelerar o progresso genético através de descendentes superiores em um menor intervalo de tempo. O primeiro registro de TE ocorreu no ano de 1891, quando Walter Heape realizou a técnica em coelhos e obteve sucesso e, desde então, outras transferências de embriões foram relatadas em diferentes espécies animais. Nas décadas seguintes, estudos contribuíram para o aperfeiçoamento do método, o que possibilitou, na década de 1970, o início da comercialização na América do Norte. Somente em 1951, Willet et al. relataram, em bovinos, o nascimento do primeiro bezerro oriundo de uma transferência embrionária (HAFEZ, 2004).

Segundo o Jornal da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões (O Embrião, 2005), a primeira tentativa de transferência de embriões no Brasil ocorreu em 1977, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), com a supervisão do Prof. Dr. Joachim Hahn. O procedimento foi realizado com embriões frescos da raça holandesa, no entanto, nessa primeira tentativa não obtiveram sucesso, visto que as transferências não resultaram em uma gestação. Apesar disso, os estudos tiveram continuidade e, em 1979, no município de Sertãozinho/SP, registrou-se o nascimento dos primeiros bezerros da raça Fleckvieh oriundos de TE no país. No ano seguinte, em 1980, as equipes da UFSM, em parceria com a UFRGS, relataram o nascimento do primeiro bezerro proveniente de TE no Rio Grande do Sul. Ainda em 1980, foi divulgado o nascimento de cinco bezerros Nelore em Senhor do Bonfim/BA, os quais representaram o primeiro registro mundial da utilização da técnica nessa raça, a partir das primeiras coletas e transferências realizadas no local.

A primeira técnica empregada para a realização da TE consistia na laparotomia, um procedimento cirúrgico de caráter invasivo, que exigia a sedação do animal para a realização de uma incisão na fossa paralombar. Esse acesso possibilitava a exposição da cavidade abdominal e do útero, permitindo a deposição do embrião no corno uterino correspondente ao lado da ovulação. Ao longo dos anos intensificou-se a busca por métodos mais seguros e menos invasivos que dispensassem a necessidade de intervenção cirúrgica, o que culminou no desenvolvimento da técnica transvaginal, utilizada até os dias atuais. Esse método apresenta vantagens por ser mais prático, seguro e não invasivo.

Diante dessa evolução da técnica também se destacaram os avanços tecnológicos nos métodos de coleta e cultivo embrionário, entre as quais a aspiração folicular transvaginal guiada por ultrassonografia, conhecida como OPU (Embrapa, 2014). Essa técnica consolidou-se na pecuária brasileira a partir da década de 1990, em associação ao cultivo in vitro de embriões (PIVE), permitindo a coleta repetida de oócitos de doadoras, inclusive novilhas, sem necessidade de uma cirurgia invasiva (Embrapa, 2012).

2.2 Cenário da TETF no Brasil

A evolução da produção e transferência de embriões no Brasil ao longo das últimas décadas reforça o papel estratégico do país no cenário mundial. Conforme Gonçalves e Viana (2019), o Brasil passou de uma posição de referência apenas regional nos anos de 1990 para assumir a liderança global entre 2012 e 2013, destacando-se especialmente no uso da produção in vitro de embriões (PIVE). Essa evolução, marcada por ciclos de adoção tecnológica e impulsionado pela alta resposta das raças zebuínas, consolidou o país como referência internacional na biotecnologia reprodutiva. Embora os números indiquem certa oscilação nos últimos anos, o Brasil continua entre os maiores produtores e transferidores de embriões bovinos, o que sustenta a relevância da TETF como uma ferramenta para o avanço genético e o fortalecimento da pecuária nacional.

De acordo com Viana (2019), o mercado brasileiro de embriões bovinos, apesar de apresentar leve retração média de 2,5% ao ano entre 2013 e 2018, demonstra resiliência e capacidade de adaptação frente aos desafios econômicos e estruturais do país. O autor destaca que, embora o crescimento tenha

desacelerado em comparação ao início dos anos 2000, a produção nacional mantém relevância expressiva, sustentada principalmente pela técnica in vitro, responsável por mais de 90% dos embriões produzidos no período.

Conforme ilustrado na Figura 22, observa-se a evolução da produção total de embriões bovinos e sua distribuição entre as técnicas de produção in vivo (IVD) e in vitro (IVP) no período entre 1992 e 2022, nota-se um crescimento expressivo da produção total de embriões, principalmente dos produzidos in vitro, cuja curva passa a predominar ao longo dos anos, evidenciando a consolidação da técnica IVP no cenário nacional e o aumento na eficiência do manejo reprodutivo. A partir de 2015, observa-se a comercialização de bainhas de TE, indicando maior demanda e profissionalização dos programas de TE no Brasil, esses dados demonstram a crescente da produção embrionária bovina no país (Viana, 2023).

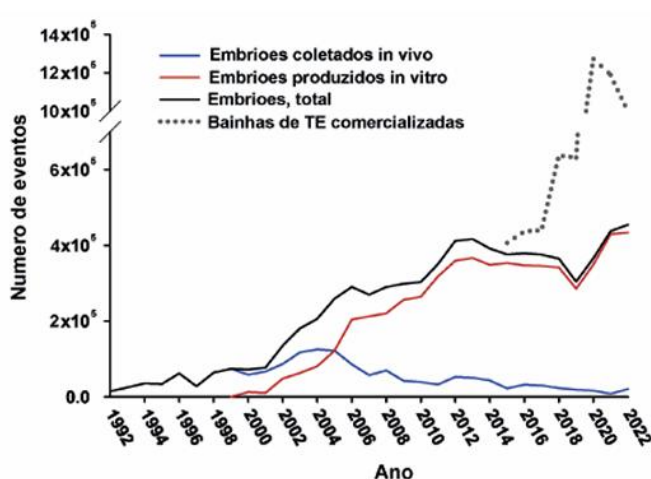


Figura 22 - Produção de embriões bovinos no Brasil entre 1992 e 2022.

Fonte: Viana (2023), O Embrião, V.72, Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões (SBTE).

Atualmente, o Brasil encara um cenário promissor para a TETF, embora exista algumas lacunas de informação estatística. Há iniciativas como o Índex Embrião, uma parceria entre a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (Asbia) e a Sociedade Brasileira de Transferência de embriões (SBTE), que têm por objetivo consolidar os dados sobre a produção e comercialização de embriões bovinos em nível nacional, com previsão de disponibilização dos primeiros resultados em 2026 (Forbes, 2025).

De acordo com o portal DBO, em 2024 os índices da TETF progrediram, saindo de 44,5% para 47,6%. Esse avanço demonstra não apenas a consolidação

da técnica no país, mas também o reflexo de investimentos em pesquisa, qualificação profissional e adoção de protocolos mais eficientes de sincronização e manejo reprodutivo. Além disso, o crescimento dos resultados evidencia a relevância da TE como ferramenta estratégica para acelerar o ganho genético e atender à crescente demanda do mercado pecuário brasileiro.

Um exemplo notável da expansão das fronteiras da biotecnologia no Brasil é o relato do professor Pietro Baruselli no Jornal da USP sobre o nascimento de bezerras originadas de embriões gerados a partir de óvulos de bezerras de apenas dois meses de idade (Jornal USP, 2017). Esse caso demonstra que, com técnicas adequadas de maturação *in vitro* e transferência embrionária, é possível utilizar indivíduos ainda pré-púberes como doadoras genéticas. Tal ocorrência ilustra o potencial para acelerar o progresso genético dos rebanhos e amplia o horizonte da aplicação de TE em programas avançados de reprodução bovina.

2.3 Seleção de receptoras bovinas

A seleção rigorosa de receptoras bovinas tem um papel crucial para que a transferência de embrião seja bem-sucedida, garantindo melhores taxas de prenhez e um retorno econômico satisfatório. A fêmea receptora deve atender a determinados critérios para ser incluída no programa reprodutivo, entre eles, ter uma condição corporal adequada, evitando-se animais muito magros ou extremamente gordos (Machado et al., 2023). Isso porque animais muito magros tendem a apresentar um balanço energético negativo, comprometendo o ambiente uterino e reduzindo as taxas de concepção. Por outro lado, receptoras com excesso de gordura podem apresentar distúrbios metabólicos e hormonais, igualmente prejudiciais ao sucesso reprodutivo. Portanto, recomenda-se animais com escore intermediário que irá suportar tanto a gestação quanto a lactação (Rando et al., 2022).

Além da avaliação da condição corporal, é importante que essa fêmea seja submetida a uma avaliação do aparelho reprodutor por meio de exame ginecológico detalhado e ultrassonografia transretal, o que possibilita analisar a funcionalidade do trato reprodutivo e identificar fêmeas que não respondem adequadamente ao protocolo e, assim descartar animais que não estejam aptos para reprodução (Machado et al., 2023).

Avanços tecnológicos vêm sendo incorporados à seleção de receptoras. Pesquisas recentes destacam a utilização da ultrassonografia doppler, a qual possibilita avaliar a perfusão sanguínea do corpo lúteo (CL), que é um fator positivo relacionado com o estabelecimento gestacional (Fontes et al., 2022). De acordo com Pugliesi (2023), a avaliação morfofuncional do CL por meio do Doppler tem se mostrado um método mais eficiente para determinar sua funcionalidade, superando métodos morfológicos tradicionais, como o diâmetro luteal isolado. Além disso, aspectos como sanidade uterina, histórico reprodutivo e manejo adequado devem fazer parte do perfil da receptora para que seja a ideal (Lamb, 2021).

Outro critério importante na seleção de receptoras é avaliar se apresenta um porte corporal compatível com a raça do embrião escolhido para transferência, de modo a prevenir complicações futuras, como partos distócicos e, assim garantir segurança tanto para a fêmea quanto para o bezerro ao nascimento. Além disso, é desejável que a fêmea apresente uma boa habilidade materna, pois isso influencia diretamente na capacidade da receptora nutrir e proteger a cria durante a fase de aleitamento/lactação (Honorato et al., 2013).

De acordo com Baruselli et al. (2017), fêmeas com porte adequado, bom escore corpora e histórico de boa habilidade materna apresentam maiores chances de sucesso nos programas de transferência de embriões, uma vez que proporcionam melhores condições para o desenvolvimento embrionário e para a sobrevivência do recém-nascido. Nesse sentido, a escolha criteriosa das receptoras é um fator determinante para a eficiência reprodutiva, somando-se aos protocolos de sincronização e manejo adotados no rebanho.

Por fim, fatores sanitários e comportamentais também devem ser observados. Animais livres de enfermidades reprodutivas e com temperamento dócil são mais preferíveis, pois respondem melhor ao manejo e reduzem riscos de estresses durante o protocolo. O conjunto desses critérios garantem maior eficiência nos programas de TE e contribui para a redução de perdas, tornando o processo mais econômico e previsível.

2.4 Protocolo de sincronização de ovulação

O controle farmacológico do ciclo estral em fêmeas *Bos indicus*, especialmente na raça nelore, representa um dos pilares do sucesso das biotecnologias

reprodutivas aplicadas a bovinocultura. Essa necessidade se deve às particularidades fisiológicas da espécie, como a baixa intensidade e curta duração do estro, muitas vezes manifestados predominantemente no período noturno, além da alta incidência de anestro pós-parto, especialmente em vacas mantidas em sistemas de produção extensivos. Diante desses desafios, a sincronização do ciclo estral e da ovulação tornou-se essencial para o avanço de técnicas como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e a TETF (Mapletoft et al., 2018; Sales et al., 2025).

Os primeiros protocolos reprodutivos utilizados em bovinos baseavam-se inteiramente na detecção visual do estro, uma prática que exigia tempo, mão de obra e apresentava alta variabilidade de eficiência. Com o avanço da fisiologia reprodutiva e o desenvolvimento de hormônios sintéticos, surgiram os protocolos hormonais controlados, que permitiram o manejo reprodutivo em tempo fixo, independentemente da manifestação comportamental do cio (Bó et al., 2016)

Entre as estratégias envolvidas, destaca-se a junção de estradiol (E2) e progesterona (P4), que tem por objetivo induzir uma nova onda folicular e sincronizar o momento da ovulação. A administração de P4 é realizada por meio de dispositivos intravaginais, como o CIDR ou Primer, enquanto o benzoato de estradiol (BE) promove a atresia folicular e a subsequente sincronização do crescimento de uma nova onda (Baruselli et al., 2018). Essa combinação possibilitou avanços significativos na eficiência das biotecnologias reprodutivas, tornando-se base para outros protocolos modernos aplicados em vacas nelore.

De modo geral o protocolo consiste em:

- Dia 0 (D0) – inserção do dispositivo intravaginal de P4 associada à administração de 2,0 mg de BE por via intramuscular;
- Dia 7 ou 8 do protocolo (cabe ao técnico responsável analisar as condições do rebanho - qual a categoria animal, escore de condição corporal e, a partir dessas análises definir qual o melhor dia para a remoção do dispositivo) – retirada do dispositivo de progesterona, aplicação de prostaglandina F2 α (PGF2 α), gonadotrofina coriônica equina (eCG) e, um indutor de ovulação que pode ser o cipionato de estradiol (CE) (0,5 a 1 mg);

- No dia 9 do protocolo é realizada a aplicação de hormônio liberador de gonadotropina (GnRH), cuja utilização varia conforme o protocolo adotado, sendo recomendada por alguns pesquisadores, enquanto outros optam por sua exclusão. A TETF é realizada após 8 ou 9 dias da retirada da P4, garantindo a sincronia da ovulação e a eficiência do manejo (Brandão, 2019; Manólio, 2022)

Esses protocolos visam maximizar o diâmetro folicular e garantir a formação de um CL funcional, fatores importantes para o sucesso da concepção e manutenção inicial da gestação.

Diversas modificações vêm sendo propostas para aprimorar os protocolos tradicionais, especialmente, no que se refere ao crescimento folicular e à qualidade luteal. Entre elas, destaca-se o uso da eCG no momento da retirada do implante de P4 prática que tem se mostrado altamente eficaz em *Bos indicus*, principalmente em fêmeas primíparas ou em anestro, nas quais a eCG estimula a dominância folicular e aumenta a taxa de prenhez (Bó et al., 2016; Baruselli et al., 2008).

Os avanços no entendimento do ciclo estral e na farmacologia reprodutiva de fêmeas *Bos indicus* consolidaram os protocolos de sincronização de ovulação como ferramentas indispensáveis para a padronização e intensificação reprodutiva. Além de eliminar a necessidade de detecção de cio, esses protocolos possibilitam planejar inseminações e transferências de embriões em tempo fixo, maximizando o aproveitamento genético e reduzindo o intervalo entre partos. Assim, o aprimoramento contínuo desses métodos, aliado à integração de hormônios adjuvantes, representa uma estratégia promissora para o aumento sustentável da eficiência reprodutiva.

2.5 Mecanismo de ação da somatotropina bovina

A somatotropina bovina (bST) é um hormônio secretado pela hipófise anterior, com papel essencial na regulação do crescimento, metabolismo e reprodução dos bovinos. Quando utilizada em sua forma recombinante (rbST), via exógena, promove uma série de respostas fisiológicas, endócrinas e metabólicas, visto que seus receptores estão distribuídos em diversos tecidos, resultando em maior eficiência reprodutiva (Lucy, 2000).

2.5.1 Fisiologia e secreção da somatotropina

A secreção da bST ocorre de forma pulsátil, controlada pelo hipotálamo, que libera dois neuropeptídeos importantes: o hormônio liberador de somatotropina (GHRH), responsável pela estimulação da síntese do hormônio do crescimento (GH), e a somatostatina, de efeito inibitório. Esses pulsos são influenciados por fatores nutricionais, ambientais e fisiológicos, garantindo a manutenção da sensibilidade dos receptores periféricos (Kasuya, 2016).

De acordo com Kasuya (2016), a liberação de bST, ou GH, em bovinos caracteriza-se por padrão ultradiano, com pulsos intermitentes que refletem a interação entre fatores endógenos e ambientais, colaborando para o equilíbrio entre crescimento, lactação e reprodução. Situações de estresse, subnutrição ou balanço energético negativo podem alterar a amplitude e a frequência desses pulsos, reduzindo a resposta tecidual ao hormônio e comprometendo o desempenho produtivo e reprodutivo.

Após ser secretada, a bST liga-se a receptores específicos (GHR) presentes em diferentes tecidos, como fígado, músculo, tecido adiposo, ovário e glândula mamária. Essa ligação ativa uma cascata de sinalização intracelular mediada pela via JAK2-STAT5 (Janus Kinase 2- Signal Transducer and Activator of Transcription 5), responsável por induzir a transcrição de genes relacionados à síntese proteica e ao crescimento celular (Jiang et al., 2007). Segundo Jiang et al. (2007), essa ativação potencializa o próprio receptor hepático de bST, amplificando sua resposta fisiológica e formando um sistema de retroalimentação positiva, culminando na produção do fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-I).

O principal mecanismo de ação da bST, fundamenta-se, portanto, na indução do IGF-I, principal mediador dos efeitos anabólicos da somatotropina, que exerce função endócrina, parácrina e autócrina sobre diferentes tecidos, estimulando o crescimento celular, a síntese proteica e o metabolismo energético. Estas ações, descritas na hipótese somatomedina, são essenciais para a fisiologia reprodutiva (Pavlok et al., 1996; Lucy, 2000).

Além da ação hepática, estudos demonstram que receptores para a somatotropina estão presentes em tecidos reprodutivos, como ovários, oviduto, endométrio e corpo lúteo, indicando também uma ação local direta do hormônio.

Essa ação contribui para o crescimento folicular, a esteroidogênese e a maturação oocitária, otimizando o ambiente intraovariano para o desenvolvimento de oócitos competentes (Pavlok et al., 1996; Ramos et al., 2007).

A administração de rbST resulta em um aumento das concentrações séricas de IGF-I, intensificando a resposta das células da granulosa e da teca às gonadotrofinas. Como consequência, observa-se maior recrutamento folicular, elevação de taxa de maturação oocitária e aumento do número de oócitos viáveis disponíveis para fertilização in vitro. Tal abordagem tem sido amplamente explorada em protocolos de aspiração folicular (OPU) e produção in vitro de embriões (PIVE), visando potencializar a resposta ovariana e o rendimento embrionário (Pavlok et al., 1996; Ramos et al., 2007).

Segundo Lucy (2000), o aumento do IGF-I intensifica a resposta ovariana ao FSH e ao LH, promovendo maior produção de estradiol e progesterona. Isso demonstra que a bST não atua apenas de forma indireta via IGF-I, mas também interage com as gonadotrofinas, favorecendo o estabelecimento e a manutenção da gestação. No entanto, para que o efeito positivo sobre a fertilidade se concretize, o balanço energético deve ser adequado. Vacas de alta produção, por exemplo, se administrado o hormônio podem apresentar recuperação reprodutiva prolongada em fases de anestro pós-parto se a suplementação nutricional for insuficiente (Esteban et al., 1994).

Paralelamente aos efeitos reprodutivos, a bST regula o metabolismo durante a lactação, direcionando glicose e aminoácidos para a glândula mamária e aumentando a produção de leite sem prejudicar o equilíbrio energético do organismo (Judge et al., 1999). Esse efeito homeorrético permite o uso eficiente dos nutrientes, mesmo sob exigências fisiológicas intensas.

Judge et al. (1999) destacam que a bST modifica o particionamento de energia, favorecendo a síntese de leite ao direcionar glicose e ácidos graxos, enquanto preserva o metabolismo corpóreo. Além disso, estimula a síntese proteica e reduz o catabolismo, auxiliando na recuperação do escore corporal e na manutenção da saúde dos animais em alta produção.

Em síntese, a bST é um hormônio multifuncional, cuja ação envolve ativação da via JAK2-STATE5 e indução do IGF-I, promovendo ajustes fisiológicos que

aumentam eficiência produtiva e reprodutiva. Sua aplicação racional, considerando o estado nutricional e fisiológico das fêmeas, constitui estratégia relevante na biotecnologia reprodutiva bovina, com benefício em avanços genéticos e maior produtividade nos rebanhos.

Com base nos mecanismos fisiológicos e moleculares descritos, torna-se evidente que a bST exerce papel fundamental não apenas na regulação do crescimento e do metabolismo, mas também na modulação da função reprodutiva das fêmeas bovinas. Sua interação com o eixo GH-IGF-I, aliada à presença de receptores específicos em tecidos reprodutivos, sustenta a aplicação desse hormônio como uma ferramenta biotecnológica promissora em programas reprodutivos. Assim, a compreensão do seu mecanismo de ação fornece suporte teórico para o uso estratégico da rbST em protocolos voltados a SOV, TE e PIVE, visando otimizar o desempenho reprodutivo e o progresso genético dos rebanhos.

2.5.2 Aplicações da somatotropina bovina na reprodução

A utilização da rbST em programas reprodutivos tem ganhado destaque nas últimas décadas, devido a sua capacidade de melhorar a eficiência ovariana e o desempenho reprodutivo das fêmeas. Por meio da modulação do eixo GH-IGF-I, atua de forma direta e indireta sobre o ovário, estimulando o crescimento folicular, a maturação oocitária e o desenvolvimento embrionário (Lucy, 2000; Ramos et al., 2007).

Em protocolos de superovulação, a aplicação de rbST é frequentemente associada à administração de FSH, com o objetivo de intensificar o recrutamento folicular e aumentar o número embriões viáveis coletados. Essa resposta positiva está relacionada ao aumento das concentrações séricas de IGF-I, que atua como coadjuvante da ação gonadotrófica, ampliando a sensibilidade das células da granulosa ao FSH (Lucy, 2000).

Ramos et al. (2007) observaram, em vacas Gir, que a administração de rbST aumentou significativamente o número de estruturas viáveis e melhorou a qualidade dos embriões coletados. Os autores relataram que o uso da rbST promoveu desenvolvimento folicular superior e acréscimo nas taxas de clivagem e de blastocistos em comparação ao grupo controle.

De forma semelhante, Santos et al. (2015) verificaram que a suplementação com rbST em fêmeas submetidas à superovulação contribui para aumento das taxas de recuperação embrionária e melhor sincronização folicular, especialmente quando associada a dietas balanceadas e bom escore corporal. Essa associação ressalta a importância de adequar o uso da rbST às condições fisiológicas e nutricionais do animal, a fim de evitar respostas negativas decorrentes do balanço energético inadequado.

Na TETF, a rbST tem sido empregada como uma ferramenta para aprimorar a qualidade do corpo lúteo e o ambiente uterino, aumentando a taxa de prenhez das receptoras. Isso ocorre, pois a rbST estimula a liberação de IGF-I e de progesterona, hormônio essencial para a manutenção da gestação (Bó et al., 2016)

Receptoras tratadas com rbST apresentaram maior diâmetro de corpo lúteo e concentração plasmática de progesterona, refletindo em uma elevação das taxas de prenhez após a transferência embrionária (Nogueira et al., 2018). Esses achados sugerem que o uso de rbST contribui para um ambiente uterino mais receptivo à implantação, especialmente em receptoras com menor resposta ao protocolo hormonal convencional.

Além disso, a administração de bST em receptoras com ECC adequado pode otimizar o desempenho reprodutivo, pois animais em bom estado nutricional apresentam melhor capacidade de resposta endócrina e metabólica ao hormônio (Honorato et al., 2013).

A PIVE é uma das biotecnologias que mais se beneficiou da introdução da rbST. Em condições *in vitro*, a adição do hormônio ao meio de maturação oocitária e cultivo embrionário mostrou-se capaz de estimular o metabolismo celular e melhorar a competência oocitária.

Pavlok et al. (1996) demonstraram que a inclusão do hormônio do crescimento no meio de cultivo aumentou a taxa de clivagem e o número de embriões em estágio de blastocisto, indicando efeito direto do hormônio sobre o oócito e o embrião inicial. Segundo esses autores, há receptores para GH em células da granulosa e oócitos, o que reforça o impacto direto sobre a maturação e o desenvolvimento embrionário inicial (Pavlok et al., 1996).

Esses resultados demonstram que a rbST atua não apenas através do IGF-I, mas também por mecanismos autócrinos e parácrinos nos tecidos reprodutivos, modulando a expressão de fatores de crescimento e proteínas envolvidas na sobrevivência celular e no desenvolvimento embrionário (Ramos et al., 2007).

Embora os benefícios da rbST sobre a reprodução bovina sejam bem documentados, seu uso deve ser realizado com cautela. A resposta fisiológica ao hormônio varia de acordo com o estado nutricional, categoria animal, raça e a fase do ciclo reprodutivo. Nas vacas de alta produção, por exemplo, o uso excessivo de rbST pode aumentar a demanda energética e reduzir temporariamente a fertilidade, caso não haja adequada compensação nutricional (Esteban et al., 1994; Judge et al., 1999).

Assim recomenda-se que a administração da rbST em programas reprodutivos seja acompanhada por avaliação metabólica, nutricional e reprodutiva individualizada, além da utilização de protocolos de manejo reprodutivo padronizados. Quando corretamente empregada, a rbST pode representar uma ferramenta eficaz para otimizar o desempenho reprodutivo e genético dos rebanhos bovinos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local e animais

O presente experimento foi desenvolvido em duas propriedades rurais, entre a estação de monta de 2022/2023, localizadas no município de Bonito – MS e Sidrolândia-MS. Utilizaram-se 573 receptoras, sendo elas da raça Nelore (*Bos indicus*) e F1 ($\frac{1}{2}$ *Bos indicus* e $\frac{1}{2}$ *Bos taurus*) distribuídas em diferentes categorias animais. Ambas as propriedades adotam sistema extensivo de criação, com pastagens formadas predominantemente por espécies do gênero *Brachiaria* sp.

3.2 Protocolo de sincronização de ovulação

As receptoras foram submetidas a um protocolo de sincronização de ovulação, conforme ilustrado na Figura 23. No dia 0 (D0), administrou-se 2 mg de benzoato de estradiol (BE; RIC-BE®, União Química, SP, Brasil) por via

intramuscular (i.m) e realizou-se a inserção de um dispositivo intravaginal de liberação de progesterona (P4; Primer®, Tecnopec, SP, Brasil).

No dia 8 (D8), o implante de progesterona foi removido e, concomitantemente, foi realizada a aplicação de 2 ml de cloprostenol sódico (PGF; Estron®, Agener União, SP, Brasil), 1 mg de cipionato de estradiol (CE; Cipiotec®, União Química, SP, Brasil) e 300 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG; eCGEN®, GlobalGen Vet Science, SP, Brasil) e 325 mg de somatotropina bovina (rbST; Posilac®, Agener União, SP, Brasil). A bST foi aplicada de forma aleatória, seguindo o critério de um animal tratado e o seguinte não tratado, garantindo uniformidade na distribuição e evitando viés experimental.

Após 9 dias da retirada, no dia 17 do protocolo as receptoras foram submetidas à transferência de embrião. A variável analisada foi a taxa de concepção, avaliada 30 dias após a TE.

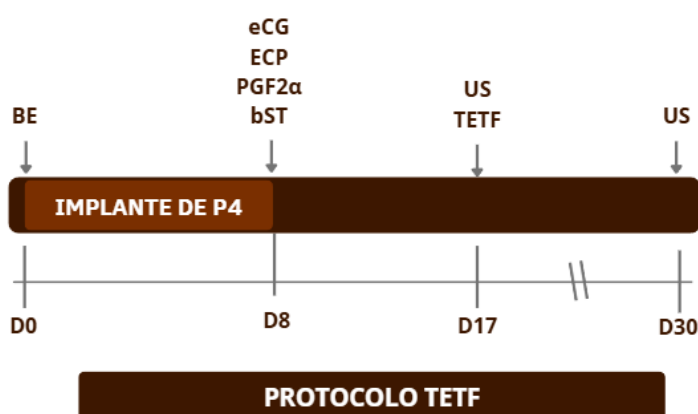


Figura 23. Desenho experimental desenvolvido desde o protocolo de sincronização de ovulação realizado em fêmeas de corte submetidas a transferência de embrião em tempo fixo até o diagnóstico de gestação.

3.3 Procedimento de Transferência de Embrião em Tempo Fixo (TETF)

A transferência de embriões foi realizada com a receptora imobilizada em pé no tronco de contenção, após a aplicação de anestesia epidural com cloridrato de lidocaína a 2%, visando reduzir a movimentação e proporcionar maior conforto ao animal. O procedimento foi conduzido utilizando-se aplicador específico para TE, bacia e camisa sanitária descartável, devidamente higienizado, garantindo condições assépticas e minimizando o risco de contaminações. Antes da

inovulação, foi realizada a avaliação ultrassonografia transretal para identificação do ovário com presença de corpo lúteo funcional, permitindo a deposição do embrião no terço médio a final do corno uterino ipsilateral ao referido ovário.

3.4 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada por meio do modelo GLIMMIX, adequado para variáveis reprodutivas de natureza binomial, como a taxa de prenhez aos 30 dias. Esse procedimento permitiu avaliar o efeito dos tratamentos. Foram consideradas associações estatisticamente significativas aquelas com valor de $p < 0,05$, adotando-se esse limite como critério para interpretação dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi avaliado no estudo o uso de rbST na fertilidade de receptoras bovinas, com o objetivo principal de aumentar a taxa de concepção.

A utilização de rbST pode promover modificações positivas no útero, favorecendo o desenvolvimento embrionário, e o efeito benéfico observado na taxa de concepção pode se manifestar no período da ovulação até 32 dias após a inseminação, indicando uma ação direta mediada por IGF-I que auxilia o reconhecimento materno-fetal e a placentação embrionária.

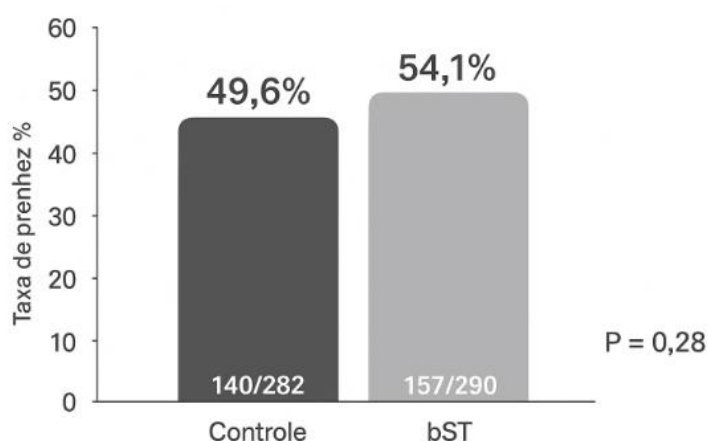


Figura 24. Comparação da taxa de prenhez no diagnóstico gestacional aos 30 dias (DG30) entre receptoras tratadas com somatotropina bovina recombinante (rbST) e receptoras do grupo controle não tratadas.

A avaliação do desempenho reprodutivo de receptoras submetidas ao protocolo de TETF indicou que o grupo tratado com somatotropina bovina

recombinante (rbST) apresentou taxa de prenhez de 54,1% (157/290), valor numericamente superior ao observado no grupo controle, cuja taxa foi de 49,6% (140/282) (Figura 24). Todavia, a análise estatística de correlação de Pearson demonstrou que essa diferença percentual favorável ao grupo tratado não alcançou significância estatística ($p=0.28$). Sob essa perspectiva, os resultados sugerem que, nas condições específicas do presente estudo, a administração de rbST não exerceu um efeito direto e mensurável na melhoria da fertilidade das fêmeas receptoras.

Esses achados corroboram observações anteriores, como as de Hasler et al. (2003), que ao avaliarem o uso de rbST em receptoras imediatamente após a inovulação, observaram aumento numérico, porém não significativo, na taxa de prenhez de vacas angus receptoras de embriões produzidos in vivo. Embora não se tenha verificado significância estatística, a tendência observada aponta para uma possível influência positiva da rbST, ainda que dependente de fatores externos e fisiológicos intrínsecos às receptoras.

Por outro lado, estudos mais recentes têm evidenciado o potencial benéfico da rbST na otimização da eficiência reprodutiva em programas de TE. Rebeis et al., (2024) relataram que a administração de 325 mg de bST no momento da transferência de embriões elevou significativamente a taxa de prenhez por transferência (P/TE) em novilhas da raça holandesa. No mesmo estudo, foram avaliados diferentes momentos de aplicação da rbST e categorias diferentes de animais, observando-se resultados consistentes: a aplicação de rbST (325 mg) no início do protocolo de sincronização (Dia -8) promoveu aumento da P/TE, maior diâmetro embrionário aos 36 dias de gestação e redução da perda gestacional. Além disso, em novilhas F1 (Angus x Nelore), a utilização de rbST no momento da retirada do dispositivo de progesterona (D0) também resultou em melhora significativa da P/TE e maior taxa de prenhez aos 58 dias de gestação, confirmando a eficácia da bST em diferentes condições e genótipos bovinos.

A ausência de significância estatística ($p=0,28$) observada no presente trabalho reforça a natureza multifatorial da resposta biológica à rbST e aponta a necessidade de interpretar tais resultados à luz da interação entre aspectos metabólicos, nutricionais e ambientais. O sucesso dos programas de transferência

de embriões, bem como a efetividade de tratamentos hormonais adjuvantes, depende da integração de diversos fatores. Entre os principais destacam-se: condição corporal e nutrição, qualidade embrionária, manejo reprodutivo e sanitário, condições ambientais principalmente estresse térmico, o qual reduz a eficiência reprodutiva por comprometer o desenvolvimento folicular, a secreção de progesterona e a sobrevivência embrionária.

Considerando que a resposta à rbST está estreitamente vinculada à modulação do eixo metabólico e endócrino das receptoras, é plausível que variações nestes fatores tenham influenciado o resultado. Dessa forma, o benefício da administração da somatotropina bovina não deve ser entendido de forma universal, mas sim condicionado ao contexto fisiológico e ambiental de aplicação.

Conclui-se, portanto, que a ausência de um efeito estatisticamente significativo de rbST na taxa de fertilidade das receptoras (54,1% vs. 49,6%, $p=28$) reflete a complexidade dos determinantes fisiológicos e ambientais que regem a eficiência dos programas de TETF. A continuidade de pesquisas voltadas à definição de protocolos otimizados, considerando dose, momento de aplicação e categoria animal é fundamental para esclarecer os cenários nos quais a somatotropina bovina recombinante possa expressar seu máximo potencial em promover ganhos consistentes nas taxas de prenhez, contribuindo para maior eficiência reprodutiva e sustentabilidade das biotecnologias de reprodução assistida.

CONCLUSÃO

A administração de rbST em vacas receptoras submetidas à transferência de embriões em tempo fixo não resultou nos efeitos positivos esperados. Esses resultados indicam que o hormônio, nas condições do presente estudo, não promoveu efeito direto sobre a fertilidade. Assim, a eficácia da rbST pode estar condicionada a outras variáveis, reforçando a necessidade de aprofundar as investigações para definir em quais cenários sua utilização seja efetiva na maximização da eficiência reprodutiva em programas de transferência de embriões.

REFERÊNCIAS

- BARUSELLI, P. S. et al. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*, v. 82-83, p. 479-486, 2004.
- BARUSELLI, P. S. et al. Transferência de embriões em bubalinos: Um enigma ainda a ser desvendado pela ciência. *O Embrião*, ed. 42, p.12-16, jul/ago 2009.
- BARUSELLI, P. S. et al. Novos avanços na superovulação de bovinos. *Acta Scientiae Veterinariae*. Porto Alegre: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2008.
- BARUSELLI, P. S.; SOARES, J. G; BAYEUX, B. M.; SILVA, J. C. B. Assisted reproductive Technologies (ART) in water buffaloes. *Animal reproduction*, v. 15, 2018.
- BARUSSELI, P. S.; JACOMINI, J. O.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. *Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada*, v. 3., Londrina, p. 146-167, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228486528_Importancia_do_emprego_da_eCG_em_protocolos_de_sincronizacao_para_IA_TE_e_SOV_em_tempo_fixo
- BÓ, G. A. et al. Synchronization of follicular wave emergence and ovulation for fixed-time artificial insemination and embryo transfer in cattle. *Theriogenology*, v. 86, p. 188–199, 2016.
- BÓ, G.A. et al. Strategies to increment in vivo and in vitro embryo production and transfer in cattle. *Proceedings of the 33rd Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE)*; Ilha de Comandatuba, BA, 15-19 ago. 2019.
- BÓ, G.A. et al. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle, *Theriogenology*, v. 57, n.1, p. 53-72, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(01\)00657-4](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(01)00657-4).
- BRANDÃO, G. V. R. Revisão de literatura: Transferência de embriões em bovinos. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2019.
- CHELLO, D. Factors that affect the embryo production and fertility of buffalo donors and recipients. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-12052020-100933/>. Acesso em: 14 set. 2025.
- DAMBIT, T.F., V.C., SANTOS, R.O., FERREIRA, M.A., VARONI, P.C. Impactos do uso da somatotropina bovina recombinante (rbST) sobre a reprodução de ruminantes. *PUBVET*, Londrina, v. 8, n. 19, ed. 268, art. 1787, outubro, 2014.

DANTAS, K. S. A.; CAMPELLO, C. C.; DANTAS, R. A. A.; NUNES, J. F. Seleção de Receptoras em um programa de transferência de embriões (PIVE) em bovinos no nordeste do Brasil. *Ciência Animal*, Fortaleza, n. 28, p.1-14, 2018.

ESTEBAN, E. et al. Reproductive performance in high producing dairy cows treated whit recombinante bovine somatotropin. *Journal of Dairy Science*, v. 77, 1994. Disponível em: [PIIS0022030294772799.pdf](#)

FILHO, M. F. S et al. Avanços nos protocolos de superovulação de bovinos. Disponível em: [Avancos Superovulacao Bovinos - Baruselli | PDF | Gado | Bovinos](#)

FONTES, P.L.P et al. Applied Use of Doppler Ultrasonography in Bovine Reproduction. *Front. Anim. Sci.*, 06 de julho de 2022. Disponível em: [Frontiers | Applied Use of Doppler Ultrasonography in Bovine Reproduction](#)

GONÇALVES, R. L. R.; VIANA, J. H. M. Situação atual da produção de embriões bovinos no Brasil e no mundo. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.43, n.2, p.156-159, abr./jun. 2019. Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2019); Gramado, RS, 15 a 17 de maio de 2019.

HANSEN, W. P. et al. Multi-Farm Use of Bovine Somatotropin for Two Consecutive Lactations and Its Effects on Lactational Performance, Health, and Reproduction. *Journal of Dairy Science*, v. 77, n. 1, 1994.

HASLER, J.F., BILBY, C.R., COLLIER, R.J., DENHAM S.C., LUCY, M.C. Effect of recombinant bovine somatotropin on superovulatory response and recipient pregnancy rates in a commercial embryo transfer program. *Theriogenology*, Columbia, v. 59, n. 9, p. 1919-1928, 2003.

HERNÁNDEZ-CERÓN, J.; GUTIERREZ, C. G. Recombinant bovine somatotropin and reproduction in cattle, sheep and goat. *Agrociência*, v. 47, p. 35–45, 2013.

HONORATO, M.T. et al. Importância da escolha de receptoras em um programa de transferência de embriões em bovinos. *PUBVET*, Londrina, v. 7, n. 19, ed. 242, art. 1601, 2013.

JORNAL USP. Nascem bezerras geradas de embriões de animais de dois meses. *Jornal da USP*, ciências agrárias, maio, 2017. Disponível em: [Nascem bezerras geradas de embriões de animais de dois meses – Jornal da USP](#). Acesso em: 06 de outubro de 2025.

JUDGE, L.J et al. Recombinante bovine somatotropin: association whit reproductive performance in dairy cows. *Theriogenology*, 1999. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)75032-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)75032-6)

JUNIOR, R.C.M et al. Transferência de embriões em bovinos: Revisão de literatura. *Revistaft*, ciências agrárias, v. 27, ed. 129, 2023. Disponível em: [TRANSFERENCIA DE EMBRIÕES EM BOVINOS: Revisão de literatura – ISSN 1678-0817 Qualis B2](#)

KASUYA, E. Secretory pattern and regulatory mechanism of growth hormone in cattle. *Animal Science Journal*, 2015. Doi: [10.1111/asj.12418](https://doi.org/10.1111/asj.12418).

LAMB, G. C. Selection and Management of the Embryo Recipient Herd. *Bovine reproduction*, ed. 2, 2021. DOI: [10.1002/9781119602484.ch84](https://doi.org/10.1002/9781119602484.ch84).

LUCY, M.C et al. Expression of somatotropin receptor messenger ribonucleic acid in bovine tissues. *Journal of Dairy Science*, v. 81, n. 7, 1998. DOI: [10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75760-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75760-1)

LUCY, M.C. Regulation of ovarian follicular growth by somatotropin and insuli-like growth factors in cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 83, n. 7, p. 1635-1647, 2000.

MACHADO, J. P. F.; OLIVEIRA, L. K. A.; LIMA, W. P. A. TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM BOVINOS: Revisão de literatura. Dissertação, 2023.

MANÓLIO, L. R. Comparação de protocolos de indução de puberdade em novilhas ½ sangue Angus receptoras de embrião. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2022.

MAPLETOFT, R. J.; BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MENCHACA, A.; SARTORI, R. Evolution of knowledge on ovarian physiology and its contribution to the widespread application of reproductive biotechnologies in South American cattle. *Animal reproduction*, v. 15, (Suppl. 1), 2018.

MAPLETOFT, R.J. History and perspectives on bovine embryo transfer. *Animal Reproduction*, v.10, n.3, p.168-173, 2013.

MARTINEZ, M. F.; BÓ, G. A.; MAPLETOFT, R. J. Synchronization of follicular wave emergence and ovulation for reproductive biotechnologies. 2004. Disponível em: [\(PDF\) SYNCHRONIZATION OF FOLLICULAR WAVE EMERGENCE AND OVULATION FOR REPRODUCTIVE BIOTECHNOLOGIES](#)

NETO, H. F. V. et al. Parâmetros que afetam a taxa de prenhez de receptoras bovinas de embriões produzidos in vitro. *Medicina Veterinária*, v. 8, n. 3, p. 31-35, 2014.

ONDEI, V. “Brasil Tem Uma Produção Expressiva de Embriões, Mas Ninguém Sabe Quanto’, Diz Presidente Da Asbia.” *Forbes Brasil*, 4 agosto. 2025, forbes.com.br/forbesagro/2025/08/brasil-tem-uma-producao-expressiva-de-embrioes-mas-ninguem-sabe-quanto-diz-presidente-da-asbia/. Acesso em: 25 set. 2025.

PASA, C. Transferência de embriões em bovinos. *Biodiversidade*, v. 7, n. 1, p. 66-74, 2008. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/49>

PAVLOK, A. et al. Effect of recombinant bovine somatotropin on follicular growth and quality of oocytes in cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 41, p. 183–192, 1996.

PAZZIM, L. V. L. Transferência de embriões em bovinos: Revisão de literatura. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021.

PORTAL DBO. IATF avança, apesar do desafio das precocinhas. *Revista DBO*. 16 set. 2024. Disponível em: <https://portaldbo.com.br/revistadbo/iatf-avanca-apesar-do-desafio-das-precocinhas/>. Acesso em: 06 set. 2025

PUGLIESI, G. et al. Review: Current status of corpus luteum assessment by Doppler ultrasonography to diagnose non-pregnancy and select embryo recipients in cattle. *animal*, v. 17, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100752>.

PUGLIESI, G. et al. Use of Color-Doppler Ultrasonography for Selection of Recipients in Timed-Embryo Transfer Programs in Beef Cattle. *Theriogenology*, v. 135, 2019. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2019.06.006.

PUGLIESI, G. et al. Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 41, n. 1, p. 140-150, 2017.

RANDO, F. G. et al. Variation in body condition score between synchronization of ovulation to timed artificial insemination influences fertility of nelore cows. *Animal Reproduction*, v. 19, 2022. Disponível em: [Variation in body condition score between synchronization of ovulation to timed artificial insemination influences fertility of nelore cows](#)

REBEIS, L. M. Treatment with recombinant bovine somatotropin (rbST) increases the efficiency of the fixed-time embryo transfer (FTET) protocol in beef and dairy recipients. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-26032025-172232/>. Acesso em: 14 set. 2025.

REBEIS, L.M et al. Treatment with bovine somatotropin (bST) improve pregnancy rate in F1 crossbred recipients submitted to FTET. Abstracts - 35th Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE), *Animal Reproduction*, p. 23, 2022.

ROVEDA, L.M et al. Avaliação do desempenho reprodutivo de receptoras de embrião bovino produzidos in vitro no município de Vilhena – RO. *Revista Agr. Acad.*, v. 7, n. 6, 2024.

SALES, J. N. S et al. New perspectives and evolution of ovulation synchronization protocols in bovine females. *Animal reproduction*, vol. 22, 2025.

TAMBULENI, A. H. P et al. Avaliação de receptoras de embriões bovinos usando ultrassonografia modo-B e Doppler colorido. Rev Bras Reprod Anim, v.43, n.1, p.25-30, 2019.

VIANA, J.H.M. Estatísticas da produção e transferência de embriões em 2022: Dinâmica e tendências do mercado brasileiro de embriões. Jornal O Embrião, edição 72, p. 7-10, 2023. Disponível em: Jornal O Embrião - Ed. 72.indd

VIANA, J.H.M. Produção e transferência de embriões bovinos em 2018. Jornal O Embrião, edição 64, p. 6-10, 2019.