

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS OESTE, SÃO LUÍS DE MONTES BELOS
PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL E FORRAGICULTURA
MESTRADO PROFISSIONAL

MÔNICA APARECIDA SANTOS FERREIRA

**IMPACTO DAS DOENÇAS REPRODUTIVAS NA PRODUTIVIDADE E
RENTABILIDADE DO REBANHO BOVINO NO APL LÁCTEO**

São Luís de Montes Belos - GO
2025

MÔNICA APARECIDA SANTOS FERREIRA

**IMPACTO DAS DOENÇAS REPRODUTIVAS NA PRODUTIVIDADE E
RENTABILIDADE DO REBANHO BOVINO NO APL LÁCTEO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Oeste, para obtenção do título de Mestre em Produção Animal e Forragicultura.

Linha de Pesquisa: Produção Animal
Orientador: Prof. Dr. Klayto José Gonçalves dos Santos

São Luís de Montes Belos – GO

2025

IMPACTO DAS DOENÇAS REPRODUTIVAS NA PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO REBANHO BOVINO NO APL LÁCTEO

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás - Campus Oeste, para obtenção do título de Mestre em Produção Animal e Forragicultura.

Aprovado em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Klayto José Gonçalves dos Santos – UEG

Prof. Dr. – Instituição

Prof. Dr. – Instituição

*Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo
para todo o propósito debaixo do céu.
Há tempo de nascer, e tempo de morrer; tempo de
plantar, e tempo de arrancar o que se plantou;
Tempo de matar, e tempo de curar; tempo de
derrubar, e tempo de edificar;
Tempo de chorar, e tempo de rir; tempo de
prantear, e tempo de dançar;
Tempo de espalhar pedras, e tempo de ajuntar
pedras; tempo de abraçar, e tempo de afastar-se
de abraçar;
Tempo de buscar, e tempo de perder; tempo de
guardar, e tempo de lançar fora;
Tempo de rasgar, e tempo de coser; tempo de
estar calado, e tempo de falar;
Tempo de amar, e tempo de odiar; tempo de
guerra, e tempo de paz.*

Eclesiastes 3:1-8

DEDICATORIA

A Deus, meu alicerce inabalável, minha força e meu refúgio seguro. A Ele, toda honra e toda glória, pois é quem me sustenta, quem renova minhas forças e é o ar que respiro a cada amanhecer. Foi Ele quem colocou em minha trajetória pessoas especiais que, com amor, sabedoria e dedicação, se tornaram instrumentos de vitória e esperança nesta caminhada.

Dedico este trabalho à minha família, minha base e maior tesouro. À minha mãe, Divina, minha primeira mestra, que me educou não apenas com palavras, mas com exemplos vivos de coragem, fé e entrega. Ao meu padrasto, cuja presença foi incentivo constante e suas orações sempre me envolveram em proteção. Ao meu esposo, Cleones, minha inspiração diária, que com amor, paciência e apoio incondicional caminhou comigo em cada etapa, acreditando em meu sonho como se fosse dele, tornando possível o que parecia inalcançável.

Aos meus filhos, Gabriel e Daniel, dedico cada esforço, cada madrugada de estudo e cada conquista. Vocês são o sorriso nos meus dias cansativos, a fortaleza que me impulsiona e o amor que me sustenta. Obrigada por toda compreensão, carinho e paciência! Nada disso teria sentido sem a luz que vocês representam na minha vida.

Aos meus tios, primos e demais familiares que, de perto ou de longe, torceram por mim e sempre demonstraram carinho: deixo aqui minha eterna gratidão! À minha pastora Regina, por suas orações que me fortaleceram, por suas palavras que acalmaram e por sua presença constante como guia espiritual.

Aos amigos e colegas que o Senhor me presenteou durante essa jornada, obrigada pela partilha sincera, pelo apoio nos dias difíceis e pelas risadas que suavizaram o caminho. Às irmãs em Cristo, Maria Gení e Michelle, e a todos do CR (Celebrando a Recuperação), ministério que habita o meu coração e que tanto contribuiu para meu crescimento espiritual e emocional, meu profundo reconhecimento.

E, em especial, à minha querida amiga Margarida, que em São Luís foi mais que companhia: foi colo nos momentos de fraqueza, abrigo em meio à solidão e lar para o meu coração. Sua amizade incondicional é como uma flor que desabrocha em todos os invernos da vida, trazendo perfume, cor e calor onde antes só havia silêncio. Guardarei para sempre esse presente raro em meu coração.

DEDICATORIA

Ao meu orientador, Prof. Dr. Klayto José Gonçalves dos Santos, registro minha mais profunda gratidão pela orientação generosa, pela paciência que sustentou minhas inseguranças e pela confiança que me impulsionou a seguir adiante. Seu exemplo de profissionalismo e dedicação permanecerá como luz em minha trajetória acadêmica e pessoal.

À minha amiga e Prof.^a Dr.^a Thais Miranda Silva Freitas, agradeço não apenas pelo conhecimento compartilhado, mas também pela amizade que tornou esta caminhada mais leve e significativa.

Ao meu amigo Paulo, presença constante em minha vida, obrigada pelo apoio, incentivo e amizade sincera, que me acompanham muito além desta etapa.

Ao amigo Fábio, que o Mestrado me presenteou, sou grata pela parceria, companheirismo e pelas trocas valiosas que enriqueceram não só este trabalho, mas também minha experiência de aprendizado.

E a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a concretização deste trabalho, deixo aqui meu sincero e eterno obrigado. Cada gesto de apoio, cada palavra de ânimo e cada oração foram sementes que floresceram nesta conquista.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Grau de escolaridade dos agricultores familiares do município de Goiás (GO).....	55
Gráfico 2 - Sistema de produção dos produtores rurais familiares entrevistados.....	56
Gráfico 3 - Conhecimento dos produtores rurais acerca das doenças reprodutivas.....	57
Gráfico 4 - Quantitativo de casos de doenças identificado nas propriedades rurais pesquisadas.....	59
Gráfico 5 - Frequência de vacinação nas propriedades rurais pesquisadas.....	61
Gráfico 6 - Diagnóstico de doenças dos produtores rurais nas propriedades rurais do estudo...	62
Gráfico 7 - Prejuízos econômicos observados nas propriedades rurais investigadas.....	64
Gráfico 8 - Respostas sobre o descarte de animais entre os produtores rurais entrevistados.....	65
Gráfico 9 - Problemas enfrentados pelos produtores rurais na prevenção e controle das doenças reprodutivas.....	67
Gráfico 10 - Decisão tomadas pelos produtores rurais quanto ao manejo frente às falhas reprodutivas.....	68
Gráfico 11 - Relatos de abortos nas propriedades rurais investigadas.....	69
Gráfico 12 - Percepção dos produtores quanto às formas de introdução de doenças reprodutivas nas propriedades rurais do estudo.....	70
Gráfico 13 - Manejo reprodutivo utilizados nas propriedades rurais de caráter familiar.....	71
Gráfico 14 - Inseminação artificial no rebanho das propriedades rurais investigadas.....	73
Gráfico 15 - Impacto financeiro das doenças reprodutivas apresentado pelos produtores rurais do estudo.....	74
Gráfico 16 - Fontes de informações sobre as doenças reprodutivas para produtores rurais entrevistados.....	76
Gráfico 17 - Participação de assistência técnica e treinamentos dos produtores das propriedades rurais estudadas.....	77
Gráfico 18 - Capital investido anualmente para prevenir doenças reprodutivas nas propriedades rurais investigadas.....	78
Gráfico 19 - Formas de melhorar a eficiência reprodutiva, na opinião dos produtores rurais interpelados na pesquisa.....	80

Gráfico 20 - Posição dos produtores rurais entrevistados quanto ao investimento em prevenção como via de rentabilidade das propriedades.....81

Gráfico 21 - Respostas ao questionamento feitos aos produtores rurais entrevistados acerca do recebimento de informações sobre doenças reprodutivas. 82

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Comparativo entre custos de vacinação e perdas econômicas associadas às doenças reprodutivas em bovinos	25
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais características das doenças reprodutivas em bovinos.....	37
Quadro 2 – Calendário vacinal para doenças reprodutivas.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BVD	Diarreia Viral Bovina
BVS Veterinária	Biblioteca Virtual em Saúde Veterinária
BoHV-1	Herpesvírus Bovino Tipo 1
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Emater	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
IA	Inseminação Artificial
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEP	Intervalo Entre Partos
IBR	Rinotraqueíte Infecciosa Bovina
GO	Goiás
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PIB	Produto Interno Bruto (PIB)
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose
PPGFAP	Pós-Graduação em Produção Animal e Forragicultura
Senar	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SINDAN	Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal
UEG	Universidade Estadual de Goiás

RESUMO

Nos sistemas de produção bovina inseridos no Arranjo Produtivo Local (APL) Lácteo do município de Goiás (GO), as doenças reprodutivas representam um desafio recorrente, com reflexos diretos sobre a eficiência produtiva e a rentabilidade das propriedades, especialmente no contexto da agricultura familiar. Nesse cenário, o presente estudo analisou os impactos das doenças reprodutivas sobre a produtividade e a rentabilidade do rebanho bovino, identificando as enfermidades mais frequentes, as práticas de manejo adotadas pelos produtores e os custos econômicos associados às perdas reprodutivas. A pesquisa caracterizou-se como um estudo quantitativo e descritivo, conduzido a partir da aplicação de questionários estruturados a 100 produtores rurais do município de Goiás (GO). Os dados obtidos permitiram avaliar o perfil socioeducacional dos produtores, o nível de conhecimento sanitário, as práticas preventivas adotadas e a ocorrência de falhas reprodutivas, sendo analisados por meio de estatística descritiva e testes de associação entre as variáveis investigadas. Os resultados indicaram elevada ocorrência de doenças reprodutivas nos rebanhos avaliados, associada principalmente à baixa adesão a medidas preventivas, como vacinação sistemática, acompanhamento técnico contínuo e adoção de protocolos sanitários adequados. Verificou-se que a priorização de ações corretivas, em detrimento da prevenção, esteve relacionada ao aumento das perdas produtivas, à redução da eficiência reprodutiva e a prejuízos econômicos significativos nas propriedades. Esses achados evidenciam que o fortalecimento das estratégias preventivas, aliado à ampliação da assistência técnica e à melhoria do manejo sanitário, é fundamental para promover a sustentabilidade e a rentabilidade da atividade pecuária no APL Lácteo do município de Goiás (GO).

Palavras-chave: Doenças reprodutivas; Bovinocultura; Agricultura familiar.

ABSTRACT

Reproductive diseases remain a persistent challenge in cattle production systems, particularly within family-based dairy farming, due to their negative effects on reproductive efficiency and economic performance. In the Local Productive Arrangement (LPA) of the dairy sector in the municipality of Goiás, state of Goiás, Brazil, these disorders directly compromise herd productivity and profitability. In this context, this study assessed the effects of reproductive diseases on cattle production systems, focusing on the frequency of diseases, management practices adopted by farmers, and the economic impacts associated with reproductive losses. A quantitative and descriptive study was conducted using structured questionnaires applied to 100 rural producers from the municipality of Goiás (GO). The collected data addressed farmers' socio-educational profiles, levels of sanitary knowledge, adoption of preventive measures, and the occurrence of reproductive failures. Data analysis was performed using descriptive statistics and association tests to explore relationships between management practices and reproductive outcomes. The findings revealed a high occurrence of reproductive diseases in the evaluated herds, largely associated with limited adoption of preventive strategies such as systematic vaccination, continuous technical assistance, and adequate sanitary protocols. Farms that relied predominantly on corrective actions showed greater reproductive inefficiency and higher economic losses. These results highlight the importance of strengthening preventive health strategies, expanding technical support, and improving sanitary management to enhance productivity and ensure the economic sustainability of dairy cattle production within the local productive arrangement.

Keywords: Reproductive diseases; Cattle farming; Family farming.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
1.1 INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1 IMPACTO DAS DOENÇAS REPRODUTIVAS NA PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE NO REBANHO BOVINO.....	18
2.1.1 Doenças reprodutivas e a redução nas taxas de concepção.....	19
2.1.2 Aumento do intervalo entre partos.....	21
2.1.3 Descarte precoce de animais.....	21
2.1.4 O impacto econômico das doenças reprodutivas.....	22
2.2 PRINCIPAIS DOENÇAS REPRODUTIVAS EM BOVINOS.....	25
2.2.1 Brucelose.....	26
2.2.2 Leptospirose.....	28
2.2.3 Rinotraqueíte Infeciosa Bovina (IBR).....	29
2.2.4 Diarreia Viral Bovina (BVD).....	31
2.2.5 Tricomonose.....	32
2.2.6 Campilobacteriose genital bovina.....	33
2.2.7 Neosporose.....	35
2.2.8 Clamidiose.....	36
2.3 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE.....	38
2.3.1 Importância da vacinação na prevenção e no controle de doenças reprodutivas em bovinos.....	39
2.3.2 Prática de manejo sanitário para diminuir a transmissão.....	41
2.3.3 Fatores que influenciam a eficiência reprodutiva em bovinos.....	41
2.3.4 Diagnóstico precoce e monitoramento reprodutivo.....	43
2.4 EDUCAÇÃO SANITÁRIA DOS PRODUTORES RURAIS.....	43
2.4.1 Papel da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).....	44
REFERÊNCIAS.....	46
CAPÍTULO III - ARTIGO CIENTIFICO.....	49
RESUMO.....	49
ABSTRACT.....	50

3.1	INTRODUÇÃO.....	51
3.2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	52
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
3.3.1	Análise de correlações entre variáveis socioeducacionais, sanitárias e reprodutivas.....	83
3.3.2	Síntese integrada das correlações.....	85
3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
3.4.1	Conclusões	87
	REFERÊNCIAS.....	89
	APÊNDICES	92

CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 INTRODUÇÃO

No estado de Goiás, a pecuária bovina assume papel estratégico na economia agropecuária, especialmente pela expressiva participação na produção nacional. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024) indicam que, apenas no primeiro trimestre de 2024, mais de 9,30 milhões de bovinos foram abatidos sob inspeção sanitária no Brasil, dos quais aproximadamente 263,41 mil corresponderam ao estado de Goiás, que se posicionou entre as unidades federativas com maior volume de abate. Este cenário evidencia a relevância da atividade pecuária no estado e reforça sua contribuição para o desempenho do setor em âmbito nacional.

As falhas reprodutivas observadas nos rebanhos, frequentemente associadas às doenças reprodutivas, comprometem significativamente a eficiência produtiva e a rentabilidade das propriedades. Essas enfermidades possuem caráter multifatorial, abrangendo agentes infecciosos e não infecciosos que afetam a reprodução e, em determinados casos, apresentam implicações para a saúde pública (AMARAL *et al.*, 2024).

Entre as enfermidades que afetam a reprodução bovina, destacam-se as de origem bacteriana, viral e parasitária, cuja presença nos rebanhos tem sido associada a falhas reprodutivas recorrentes, como infertilidade, abortamento e aumento do intervalo entre partos. No contexto da bovinocultura brasileira, doenças como a brucelose, a leptospirose, a tricomonose, a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e a Diarreia Viral Bovina (BVD) assumem papel relevante por comprometerem simultaneamente os índices zootécnicos e a rentabilidade das propriedades (ALMEIDA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020; MENDES *et al.*, 2021; COSTA; LIMA, 2022).

A brucelose pode provocar abortos em até 80% dos casos, acarretando queda expressiva da taxa de natalidade e exigindo o descarte precoce de animais infectados (OLIVEIRA; SANTOS, 2019; SILVA *et al.*, 2020).

A leptospirose, por sua vez, compromete a fertilidade, podendo causar infertilidade temporária ou permanente e elevar os custos com a reposição de matrizes (MENDES *et al.*, 2021).

As doenças virais, como a IBR e a BVD, prolongam o intervalo entre partos e reduzem o número de crias por vaca ao longo da vida produtiva. Já a tricomonose e a campilobacteriose

estão frequentemente associadas à repetição de cios, falhas de concepção e abortos precoces (COSTA; LIMA, 2022).

A neosporose é reconhecida como uma das principais causas de abortamento em bovinos em nível mundial, enquanto a clamidiose está associada à ocorrência de infertilidade e a diferentes distúrbios reprodutivos que podem evoluir para quadros de abortamentos recorrentes e outras alterações gestacionais severas. Essas enfermidades comprometem de forma significativa a eficiência reprodutiva dos rebanhos, refletindo negativamente nos indicadores produtivos e econômicos da atividade pecuária e configurando-se como importantes fatores limitantes à sustentabilidade dos sistemas de produção (ALMEIDA *et al.*, 2020; OLIVEIRA; SANTOS; BATISTA, 2023).

Os impactos dessas enfermidades resultam em expressivas perdas econômicas. Estima-se que os prejuízos anuais decorrentes das doenças reprodutivas possam representar até 15% da receita bruta de uma propriedade, a depender da gravidade dos quadros clínicos e do grau de disseminação dos agentes etiológicos envolvidos (RIBEIRO *et al.*, 2023).

O descarte precoce de animais, aliado à redução da eficiência reprodutiva, compromete diretamente a lucratividade das propriedades e limita o retorno dos investimentos produtivos realizados ao longo do ciclo produtivo (COSTA; LIMA, 2022).

Diante desse cenário, a prevenção e o controle das enfermidades reprodutivas exigem a adoção de estratégias integradas, como a vacinação sistemática, o manejo sanitário adequado, o monitoramento reprodutivo e a capacitação técnica contínua dos produtores. A implementação de programas sanitários consistentes, associada a uma gestão eficiente, é fundamental para reduzir perdas produtivas, melhorar os indicadores reprodutivos e promover maior competitividade da pecuária bovina (ALMEIDA *et al.*, 2020; LOPES; CARVALHO, 2006; OLIVEIRA; SANTOS; BATISTA, 2023).

Sob essa perspectiva, a análise dos efeitos das doenças reprodutivas sobre os sistemas de produção bovina mostra-se fundamental para a compreensão das perdas produtivas e econômicas observadas na atividade pecuária. Assim, este estudo analisou a influência dessas enfermidades sobre a eficiência produtiva, a rentabilidade e a aplicação das biotécnicas reprodutivas em rebanhos bovinos inseridos no Arranjo Produtivo Local (APL) lácteo do município de Goiás (GO), considerando sua relação com os índices zootécnicos e a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

A compreensão dos efeitos das doenças reprodutivas sobre a produtividade e a rentabilidade dos rebanhos bovinos requer o suporte de evidências científicas consolidadas, especialmente no que se refere aos impactos sanitários, produtivos e econômicos dessas enfermidades. Nesse sentido, a literatura especializada contribui para a análise crítica dos prejuízos associados às falhas reprodutivas, bem como para a identificação das práticas de manejo, biossegurança e estratégias de prevenção e controle recomendadas para a mitigação desses efeitos nos sistemas de produção bovina.

O levantamento bibliográfico contemplou publicações científicas disponíveis em bases reconhecidas, como Google Acadêmico, Biblioteca Virtual em Saúde Veterinária (BVS Veterinária), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubVet. Também foram analisados documentos normativos, relatórios técnicos e diretrizes oficiais de órgãos públicos, com ênfase nas publicações do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), responsável pela coordenação dos programas nacionais de controle e erradicação de doenças animais (BRASIL, 2021; BRASIL, 2023).

A seleção das publicações considerou estudos que abordassem diretamente as doenças reprodutivas em bovinos, seus impactos produtivos e econômicos, bem como estratégias de prevenção e controle. Foram priorizados artigos científicos, teses, dissertações e livros publicados nos últimos cinco anos (2019 - 2024), utilizando descritores relacionados à sanidade reprodutiva bovina e aos impactos das doenças reprodutivas na pecuária.

De forma complementar, trabalhos publicados anteriormente a esse período foram incluídos de maneira pontual, quando reconhecidos como referências clássicas ou essenciais para a fundamentação conceitual do tema. Foram excluídos estudos duplicados, trabalhos de conclusão de curso de graduação e publicações que não apresentavam relação direta com o escopo desta pesquisa.

Dessa forma, o conjunto de referências utilizado nesta revisão foi constituído predominantemente por literatura recente e relevante, assegurando alinhamento com o estado da arte, atualidade científica e coerência com os objetivos do presente estudo.

2.1 IMPACTO DAS DOENÇAS REPRODUTIVAS NA PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO REBANHO BOVINO

Apesar da relevância econômica da pecuária bovina para o agronegócio brasileiro, a eficiência reprodutiva dos rebanhos ainda representa um desafio recorrente nos sistemas de produção. A ocorrência de doenças reprodutivas limita o desempenho produtivo, reduz a taxa de natalidade e compromete a sustentabilidade econômica das propriedades, especialmente em sistemas de base familiar. Dados recentes indicam que o rebanho nacional ultrapassa 224 milhões de cabeças, representando relevante contribuição para o Produto Interno Bruto (PIB) do setor (IBGE, 2022).

Entretanto, a eficiência reprodutiva, considerada um dos principais determinantes da sustentabilidade econômica da atividade, permanece fortemente impactada pelas doenças reprodutivas, responsáveis por expressivos prejuízos produtivos e financeiros nos sistemas de produção bovina.

As enfermidades que comprometem a reprodução bovina interferem diretamente no desempenho reprodutivo, de machos e fêmeas, ocasionando infertilidade, abortamentos, natimortalidade, repetição deaios e descarte precoce de animais. Entre as doenças reprodutivas de maior relevância na bovinocultura destacam-se a brucelose, a leptospirose, a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), a Diarreia Viral Bovina (BVD), a tricomonose e a campilobacteriose genital bovina, todas associadas à redução dos principais índices zootécnicos e ao comprometimento da eficiência produtiva dos rebanhos (SILVA *et al.*, 2020; COSTA; LIMA, 2022).

Como consequência direta desses distúrbios, observam-se impactos econômicos expressivos na atividade pecuária. Estima-se que os prejuízos anuais provocados por doenças reprodutivas na pecuária brasileira alcancem bilhões de reais, abrangendo tanto perdas diretas, como abortamentos e redução das taxas de concepção, quanto perdas indiretas, relacionadas aos custos de reposição de matrizes, ao descarte precoce de animais e à diminuição da vida útil produtiva do rebanho. Nesse contexto, Nogueira *et al.* (2025) destacam que a permanência de machos com baixa fertilidade no rebanho, quando não diagnosticados em tempo hábil, compromete significativamente a produtividade do sistema, uma vez que reduz a eficiência reprodutiva global.

Mesmo diante da implementação de programas de prevenção e controle, os prejuízos associados às doenças reprodutivas permanecem consideráveis. Silva *et al.* (2020) ressaltam que essas enfermidades reduzem substancialmente a produção de leite e carne, comprometendo

não apenas a rentabilidade individual do produtor, mas também a competitividade do setor pecuário nacional. Além disso, a persistência dessas doenças nos rebanhos evidencia falhas na adesão às medidas de biossegurança, à vacinação e ao monitoramento reprodutivo, reforçando a necessidade de integração entre políticas públicas, assistência técnica contínua e estratégias eficazes de manejo sanitário (ALMEIDA *et al.*, 2020; BRASIL, 2021; SMITH *et al.*, 2020).

2.1.1 Doenças reprodutivas e a redução nas taxas de concepção

A redução das taxas de concepção em rebanhos bovinos está diretamente relacionada à presença de doenças reprodutivas, que interferem nos mecanismos fisiológicos da fertilidade e dificultam o estabelecimento da gestação. Em propriedades onde essas enfermidades não são controladas de forma preventiva, observa-se maior repetição deaios e menor eficiência dos programas reprodutivos.

Diversos estudos apontam que essas enfermidades estão associadas a expressivas perdas produtivas e econômicas, impactando tanto sistemas de cria quanto de leite, especialmente quando medidas preventivas não são adotadas de forma sistemática (ALMEIDA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020; COSTA; LIMA, 2022).

Nesse contexto, a brucelose bovina, causada pela bactéria *Brucella abortus*, destaca-se como uma das enfermidades de maior relevância sanitária e econômica. A infecção pode provocar abortamentos em até 80% das fêmeas acometidas, além de retenção de placenta, infertilidade e descarte precoce de animais, comprometendo severamente a eficiência reprodutiva dos rebanhos (OLIVEIRA *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2020). Os impactos econômicos decorrentes da brucelose são expressivos, podendo alcançar até 20% da receita anual de uma propriedade, especialmente em sistemas de cria, devido às perdas diretas e indiretas associadas à enfermidade (STOTZER *et al.*, 2014; BRASIL, 2021).

A leptospirose, causada por bactérias do gênero *Leptospira*, também figura entre as principais causas de perdas reprodutivas na bovinocultura. Essa enfermidade pode induzir abortamentos, infertilidade temporária ou permanente e mortalidade neonatal, frequentemente associada à septicemia ou falência orgânica em bezerras, além de representar risco zoonótico relevante (MENDES *et al.*, 2021; ALMEIDA *et al.*, 2020). A persistência da leptospirose nos rebanhos está frequentemente relacionada a falhas na vacinação, no manejo sanitário e no controle ambiental, o que reforça a importância de estratégias preventivas integradas.

Entre as enfermidades sexualmente transmissíveis que afetam a eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos, destaca-se a tricomonose, causada pelo protozoário *Tritrichomonas*

foetus. Em fêmeas, essa enfermidade está associada a abortamentos no primeiro terço da gestação, morte embrionária precoce e infertilidade ou esterilidade temporária; já em machos, pode provocar redução da qualidade seminal e da libido, comprometendo a fertilidade do rebanho. Em propriedades infectadas, a taxa de concepção pode ser reduzida em até 50%, ocasionando prejuízos produtivos e econômicos significativos (RIBEIRO *et al.*, 2021; COSTA; LIMA, 2022).

De forma semelhante, a campilobacteriose genital bovina, causada por *Campylobacter fetus* subsp. *Venerealis* apresenta manifestações clínicas compatíveis, incluindo falhas de concepção, infertilidade ou esterilidade temporária, repetição deaios e abortamentos precoces, geralmente após o quinto mês de gestação. Essas alterações comprometem de maneira expressiva a eficiência reprodutiva dos rebanhos, especialmente em sistemas de monta natural, nos quais o controle sanitário dos reprodutores é limitado (BRASIL, 2021; SILVA *et al.*, 2020).

No grupo das enfermidades virais, a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), causada pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1), está associada à ocorrência de infertilidade, natimortalidade, malformações fetais e abortamentos em diferentes fases da gestação. De modo semelhante, a Diarreia Viral Bovina (BVD), causada pelo *Pestivirus* BVDV, promove imunossupressão, infertilidade e abortamentos recorrentes, além de aumentar a susceptibilidade dos animais a infecções secundárias, potencializando as perdas produtivas (FERREIRA *et al.*, 2018; SMITH *et al.*, 2020).

Como consequência da persistência dessas enfermidades nos rebanhos, as perdas reprodutivas podem resultar em redução de até 50% na taxa de natalidade, comprometendo a produção de bezerros e a eficiência global dos sistemas de produção bovina (RIVERA *et al.*, 2022). Sob o ponto de vista econômico, os prejuízos associados às doenças reprodutivas variam entre R\$ 500,00 e R\$ 2.000,00 por animal afetado, a depender da gravidade do quadro clínico e das características do sistema produtivo adotado (RIBEIRO *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, a adoção de medidas preventivas, como vacinação, diagnóstico precoce, manejo sanitário adequado e monitoramento reprodutivo contínuo, mostra-se fundamental para mitigar os impactos dessas enfermidades. A implementação sistemática dessas práticas contribui para a melhoria dos índices produtivos, a redução das perdas econômicas e a sustentabilidade da pecuária bovina (GORDON *et al.*, 2020; GARCÍA *et al.*, 2021).

2.1.2 Aumento do intervalo entre partos

O intervalo entre partos (IEP) é considerado um dos principais indicadores de eficiência reprodutiva na pecuária bovina, pois reflete diretamente a capacidade produtiva das matrizes ao longo de sua vida útil. Esse indicador corresponde ao período médio entre dois partos consecutivos e, quando prolongado, compromete a produção de bezerros e reduz a eficiência dos sistemas de produção. Em condições ideais de manejo reprodutivo, o IEP recomendado é de aproximadamente 12 meses, sendo utilizado como parâmetro para avaliação da eficiência dos procedimentos adotados nas propriedades rurais (BORGES *et al.*, 2019).

As doenças reprodutivas interferem diretamente nesse indicador, uma vez que provocam infertilidade, abortamentos, repetição deaios e mortalidade embrionária, prolongando o tempo necessário para que as fêmeas retornem à concepção. Em rebanhos acometidos por enfermidades reprodutivas, o intervalo entre partos pode ultrapassar 18 meses, comprometendo de forma significativa a eficiência do sistema produtivo e reduzindo o número de crias viáveis produzidas por fêmea ao longo da vida reprodutiva (BALL; PETERS, 2006; BORGES *et al.*, 2019).

Como consequência, observam-se impactos econômicos expressivos, decorrentes do aumento dos custos com inseminações artificiais repetidas, reposição de matrizes e assistência veterinária, o que reduz a rentabilidade da atividade pecuária. Além disso, o prolongamento do IEP limita o aproveitamento genético das fêmeas, uma vez que diminui o número de descendentes produzidos ao longo da vida produtiva, resultando em perdas econômicas e evidenciando a importância da adoção de práticas preventivas e de programas de educação sanitária nos sistemas de produção bovina (SMITH *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

2.1.3 Descarte precoce de animais

O descarte precoce de reprodutores, tanto machos quanto fêmeas, constituem uma das consequências mais severas das doenças reprodutivas na bovinocultura, resultando em perdas produtivas, genéticas e econômicas significativas. Estudos indicam que enfermidades reprodutivas estão diretamente associadas ao aumento das taxas de descarte, especialmente em rebanhos com falhas no diagnóstico e no controle sanitário, comprometendo a sustentabilidade dos sistemas de produção (ALMEIDA *et al.*, 2020; RIBEIRO *et al.*, 2021).

Nos machos, enfermidades como a tricomonose comprometem a qualidade seminal, reduzem a libido e podem ocasionar infertilidade permanente, inviabilizando a permanência

dos touros no rebanho reprodutivo (FERREIRA *et al.*, 2018; ROCHA; MENDES; SANTOS, 2025). Nas fêmeas, a campilobacteriose genital bovina destaca-se como uma das principais causas de descarte, em virtude da ocorrência de abortamentos recorrentes e de quadros de infertilidade temporária ou definitiva, o que exige a reposição frequente de matrizes e eleva os custos produtivos (BRASIL, 2021; SILVA *et al.*, 2020).

Além da perda genética e do comprometimento da eficiência produtiva, o descarte precoce acarreta impactos econômicos expressivos ao produtor, sobretudo em razão da necessidade de reposição constante de animais e dos custos associados à adaptação e ao manejo sanitário dos novos indivíduos. Ademais, a introdução frequente de animais nos rebanhos aumenta o risco de ingresso de agentes patogênicos, agravando os desafios sanitários e favorecendo a ocorrência de novas infecções (RIBEIRO *et al.*, 2021; GARCÍA *et al.*, 2021). Nesse contexto, a adoção de programas eficazes de diagnóstico precoce, prevenção e controle das doenças reprodutivas mostra-se fundamental para reduzir as taxas de descarte precoce e assegurar maior sustentabilidade econômica e sanitária aos sistemas de produção pecuários.

2.1.4 O impacto econômico das doenças reprodutivas

Os prejuízos econômicos decorrentes das doenças reprodutivas refletem diretamente a perda de eficiência dos sistemas de produção bovina, uma vez que afetam tanto os índices zootécnicos quanto os custos operacionais das propriedades. No contexto analisado, essas enfermidades resultam em aumento do descarte de animais, maior intervalo entre partos e redução da rentabilidade. Infecções como a BVD, estão associadas à infertilidade temporária, à repetição de cios e às perdas embrionárias precoces, fatores que reduzem a produtividade global do rebanho e elevam os custos operacionais (FERREIRA *et al.*, 2018; SMITH *et al.*, 2020).

Na leptospirose, por exemplo, os impactos econômicos concentram-se principalmente nos abortamentos ocorridos em fases mais avançadas da gestação. Nesses casos, ocorre a perda total do investimento realizado com a matriz gestante, incluindo gastos com alimentação, manejo e cuidados sanitários, além da redução do número de crias destinadas à venda ou à reposição do rebanho (MENDES *et al.*, 2021; ALMEIDA *et al.*, 2020). Na pecuária leiteira, esse prejuízo torna-se ainda mais expressivo, uma vez que o abortamento interrompe o ciclo produtivo da vaca, resultando em queda direta na produção de leite e na rentabilidade da atividade.

Em sistemas de produção de corte, a baixa eficiência reprodutiva decorrente das doenças reprodutivas eleva substancialmente os custos de produção. Quando uma parcela significativa das vacas não apresenta gestação confirmada após o primeiro diagnóstico, torna-se necessário aumentar o número de inseminações artificiais, intensificar o uso de protocolos hormonais e ampliar o descarte de matrizes improdutivas. Esse cenário compromete o planejamento dos lotes, reduz a oferta de bezerros para recria e engorda e atrasa o retorno financeiro esperado pelo produtor (DISKIN; MORRIS, 2008; RIVERA *et al.*, 2022).

Esses fatores explicam por que as doenças reprodutivas figuram entre os principais entraves econômicos da pecuária bovina. Além dos custos imediatos com diagnóstico, tratamento e manejo sanitário, essas enfermidades ocasionam perdas de longo prazo, como o prolongamento do intervalo entre partos, o descarte precoce de animais e a redução da vida útil produtiva das matrizes, comprometendo a eficiência econômica e a sustentabilidade dos sistemas de produção (BORGES *et al.*, 2019; COSTA; LIMA, 2022).

Portanto, o impacto econômico das enfermidades reprodutivas transcende as perdas imediatas observadas no curto prazo, compromete a sustentabilidade dos sistemas de produção pecuária. A redução da eficiência reprodutiva implica menor produção de leite e de bezerros, aumento dos custos com reposição de animais e diminuição da margem de lucro das propriedades, atingindo diretamente a viabilidade econômica da atividade (STOTZER *et al.*, 2014; COSTA; LIMA, 2022).

Estudos econômicos conduzidos em diferentes sistemas de produção evidenciam a magnitude dos prejuízos associados às doenças reprodutivas na pecuária bovina. Em sistemas de produção leiteira, enfermidades como a brucelose e a leptospirose estão relacionadas à queda da produtividade, podendo reduzir em até 15% o volume de leite produzido. Já nos rebanhos de corte, os impactos manifestam-se principalmente pela redução da taxa de desfrute, que pode apresentar queda de até 20%, diminuindo a oferta de animais para o abate e comprometendo a rentabilidade do sistema produtivo (EMBRAPA, 2019; RIBEIRO *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, torna-se indispensável a adoção de estratégias integradas de prevenção e controle, incluindo programas de vacinação, diagnóstico precoce, boas práticas de manejo sanitário e monitoramento contínuo da eficiência reprodutiva. A implementação sistemática dessas ações contribui para a redução das perdas produtivas, para o aumento da competitividade das propriedades rurais e para o fortalecimento da pecuária nacional (ALMEIDA *et al.*, 2020; GORDON *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

Além disso, a distinção entre impactos econômicos diretos e indiretos é fundamental para a adequada avaliação dos prejuízos causados pelas doenças reprodutivas. Enquanto os

custos diretos estão relacionados às perdas imediatas, como abortamentos, descarte de animais e redução da produção; os impactos indiretos incluem consequências de longo prazo, como o prolongamento do intervalo entre partos, a redução da vida útil produtiva das matrizes e o comprometimento do progresso genético dos rebanhos, aspectos amplamente discutidos na literatura científica (BORGES *et al.*, 2019; SMITH *et al.*, 2020).

Os custos diretos associados às doenças reprodutivas abrangem despesas com diagnóstico, tratamentos e programas de vacinação. No Brasil, dados do Anuário da Saúde Animal indicam que o investimento médio em sanidade representa aproximadamente, 0,4% do custo por bovino, evidenciando que os gastos preventivos correspondem a uma parcela reduzida do custo total de produção (SINDAN, 2024). Como exemplo, a vacina contra a brucelose (B19 ou RB51), de aplicação obrigatória em fêmeas entre três e oito meses de idade, apresenta custo médio entre R\$ 4,00 e R\$ 6,00 por dose, enquanto a vacinação contra a raiva varia entre R\$ 1,00 e R\$ 1,20 por dose, valores considerados economicamente acessíveis frente aos prejuízos evitados (SINDAN, 2024).

Em contrapartida, os impactos econômicos indiretos das doenças reprodutivas são significativamente mais expressivos, uma vez que elevam as despesas com reposição de animais e ampliam os riscos sanitários do rebanho. Entre esses impactos, destacam-se a redução da taxa de desfrute, a queda na produção de leite, o aumento do intervalo entre partos e o descarte precoce de reprodutores e matrizes, fatores que comprometem a eficiência produtiva e a sustentabilidade dos sistemas de produção (RIBEIRO *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022). Doenças como a tricomonose e a campilobacteriose estão frequentemente associadas ao descarte de reprodutores, enquanto a Diarreia Viral Bovina (BVD) potencializa as perdas em função da imunossupressão e das falhas reprodutivas recorrentes (FERREIRA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2019).

Dessa forma, embora a vacinação e outras medidas profiláticas impliquem custos adicionais ao manejo, os investimentos em prevenção e controle sanitário mostram-se economicamente mais vantajosos quando comparados às perdas produtivas e financeiras decorrentes das doenças reprodutivas. A adoção sistemática dessas medidas contribui para a redução da ocorrência de sinais clínicos, para a prevenção de infecções secundárias e para a manutenção do desempenho produtivo dos animais, reforçando o papel estratégico da sanidade preventiva na sustentabilidade da pecuária bovina (SANTOS *et al.*, 2019; RIVERA *et al.*, 2022).

Tabela 1: Comparativo entre custos de vacinação e perdas econômicas associadas às doenças reprodutivas em bovinos

MEDIDA/DOENÇA	CUSTO DA PROFILAXIA (R\$)	PERDAS ECONÔMICAS ESTIMADAS	REFERÊNCIA
Vacina contra Brucelose (B19/RB51)	4,00 a 6,00 por dose	Abortos evitados; redução da transmissão	SINDAN (2024)
Vacina contra Raiva	1,00 a 1,20 por dose	Redução de mortalidade por raiva	SINDAN (2024)
Tricomonose / Campilobacteriose	Reposição de touros/matrizes descartados	Descarte precoce de reprodutores (alto custo)	RIBEIRO <i>et al.</i> (2021); RIVERA <i>et al.</i> , 2022; RADOSTITS <i>et al.</i> , 2021
BVD (Diarreia Viral Bovina)	Custos indiretos elevados (sem vacina disponível)	Imunossupressão; ↓ fertilidade; perdas reprodutivas	FERREIRA <i>et al.</i> (2018); SANTOS <i>et al.</i> , 2019

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme apresentado na Tabela 1, os custos relacionados à vacinação são insignificantes diante das perdas provocadas pelas doenças reprodutivas. Enquanto uma dose de vacina custa apenas alguns reais, os prejuízos decorrentes de abortos, falhas reprodutivas e descarte precoce podem alcançar bilhões de reais anuais no Brasil. Essa relação evidencia que a prevenção se mostra mais vantajosa do que o tratamento das consequências. Dessa forma, programas contínuos de vacinação, aliados ao monitoramento sanitário e reprodutivo, constituem estratégia essencial para reduzir riscos, ampliar a produtividade e garantir a sustentabilidade da pecuária bovina (FERREIRA *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2020; RIBEIRO *et al.*, 2021; SINDAN, 2024).

2.2 PRINCIPAIS DOENÇAS REPRODUTIVAS EM BOVINOS

As doenças reprodutivas configuram-se como um dos maiores desafios enfrentados pela pecuária bovina, resultando em expressivos impactos na produtividade e na rentabilidade dos rebanhos. Tais enfermidades, causadas por diferentes agentes etiológicos, incluindo bactérias, vírus e protozoários, afetam diretamente a eficiência reprodutiva dos animais, ocasionando infertilidade, abortos, natimortalidade e descarte precoce de matrizes e reprodutores (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A transmissão pode ocorrer por múltiplas vias, como contato direto entre animais, utilização de sêmen contaminado em inseminação artificial, ou ainda pela exposição a ambientes e materiais infectados (RIBEIRO *et al.*, 2021). Esse conjunto de fatores contribui para a ampla disseminação das enfermidades e reforça a importância de medidas preventivas

sistemáticas.

Entre as doenças de maior relevância destacam-se a brucelose, a leptospirose, a tricomonose, a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e a Diarreia Viral Bovina (BVD), todas associadas a perdas econômicas significativas e ao comprometimento da sustentabilidade da atividade pecuária (SANTOS *et al.*, 2019).

Nesse sentido, compreender a epidemiologia dessas enfermidades e conhecer as medidas de prevenção e controle aplicáveis constitui requisito fundamental para reduzir os prejuízos produtivos e assegurar a saúde reprodutiva dos rebanhos. Tais ações devem estar em consonância com os custos do sistema produtivo adotado em cada realidade pecuária (OLIVEIRA; SANTOS; BATISTA, 2023; ALFIERI; ALFIERI, 2017).

2.2.1 Brucelose

Na bovinocultura, a brucelose assume relevância sanitária e produtiva não apenas pelo risco zoonótico, mas principalmente pelo impacto reprodutivo associado a abortamento e descarte sanitário. Nos rebanhos bovinos, a doença está associada à ocorrência de abortamentos, natimortalidade, retenção de placenta e infertilidade, comprometendo significativamente a eficiência reprodutiva e, conseqüentemente, a rentabilidade das propriedades rurais.

Além dos prejuízos produtivos, a brucelose representa relevante risco à saúde pública, uma vez que pode ser transmitida ao ser humano, principalmente por meio do contato direto com animais infectados, secreções biológicas ou pelo consumo de produtos de origem animal contaminados, como leite cru e derivados não pasteurizados (CORBEL, 2006; BRASIL, 2021). Ressalta-se que, em países de baixa e média renda, a enfermidade é frequentemente subdiagnosticada, o que dificulta o controle efetivo e amplia seu impacto sanitário (LINDAHL, 2020).

O elevado impacto reprodutivo observado na brucelose bovina está relacionado às características biológicas do seu agente etiológico, *Brucella abortus*, uma bactéria com tropismo pelo trato reprodutivo. Essa afinidade favorece a ocorrência de abortamentos, retenção de placenta e falhas reprodutivas, dificultando o controle da enfermidade nos rebanhos (LAGE *et al.*, 2008; ALMEIDA *et al.*, 2020). A capacidade de sobrevivência intracelular do agente dificulta a resposta imune do hospedeiro e favorece a persistência da infecção nos rebanhos.

A transmissão da brucelose ocorre predominantemente pela via digestiva, por meio da ingestão de água, alimentos ou forragens contaminadas com secreções genitais, restos placentários ou produtos de abortos. O contato direto com animais infectados durante o parto,

abortamentos ou outros eventos reprodutivos também constitui importante via de disseminação da doença dentro dos rebanhos (LAGE *et al.*, 2008; BRASIL, 2021). O abortamento, geralmente observado no terço final da gestação, representa o sinal clínico mais característico da enfermidade e resulta em consequências produtivas relevantes, como o aumento do intervalo entre partos, a redução da produção de leite e a maior frequência de natimortos e bezerros nascidos debilitados, os quais frequentemente evoluem para óbito nos primeiros dias de vida (LAGE *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2020).

Outros achados incluem retenção de placenta, metrite pós-aborto, nascimento de bezerros fracos e infertilidade temporária. Em machos, podem ocorrer orquite, epididimite e redução da fertilidade. Ressalta-se que muitos bovinos infectados permanecem assintomáticos, atuando como portadores e contribuindo para a manutenção da enfermidade nos rebanhos (LAGE *et al.*, 2008; OIE, 2021).

Não há tratamento eficaz recomendado para animais de produção, de modo que as medidas de controle se concentram na profilaxia e no manejo sanitário. A vacinação obrigatória de fêmeas bovinas entre três e oito meses de idade, utilizando as vacinas de cepas atenuadas B19 ou RB51, constitui a principal estratégia preventiva para o controle da brucelose bovina no Brasil. Essa medida está regulamentada pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), instituído e atualizado por normativas do Ministério da Agricultura e Pecuária, com o objetivo de reduzir a prevalência da enfermidade e minimizar os riscos sanitários e econômicos associados (LAGE *et al.*, 2008; BRASIL, 2020).

De forma complementar, o PNCEBT recomenda a realização periódica de testes sorológicos para diagnóstico da infecção, a eliminação sanitária dos animais positivos, o controle do trânsito de bovinos e a adoção rigorosa de medidas de biossegurança nas propriedades. Essas ações são fundamentais para interromper a cadeia de transmissão do agente, reduzir a disseminação da *Brucella abortus* nos rebanhos e promover maior segurança sanitária nos sistemas de produção bovina (LAGE *et al.*, 2008; BRASIL, 2021).

Na perspectiva da saúde pública, a pasteurização do leite e seus derivados é indispensável para reduzir o risco de transmissão (LAGE *et al.*, 2008; LINDAHL, 2020). Portanto, estratégias integradas de prevenção e controle mostram-se fundamentais não apenas para mitigar as perdas econômicas na pecuária, mas também para salvaguardar a saúde humana, reforçando a relevância da vigilância sanitária contínua (LAGE *et al.*, 2008; OIE, 2021).

2.2.2 Leptospirose

A leptospirose destaca-se como enfermidade reprodutiva de importância econômica, e compromete a fertilidade e favorece perdas gestacionais em diferentes sistemas produtivos. Nos rebanhos, compromete a eficiência reprodutiva ao provocar infertilidade temporária, mortalidade embrionária e abortamentos, configurando-se como uma das principais causas de perdas produtivas e econômicas na pecuária (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; FAINE *et al.*, 2022).

O agente etiológico pertence ao gênero *Leptospira*, constituído por espiroquetas aeróbicas capazes de sobreviver por períodos prolongados em ambientes úmidos, com pH neutro ou ligeiramente alcalino. Essa característica favorece a disseminação do microrganismo em regiões tropicais e subtropicais, como o Brasil, onde as condições climáticas facilitam sua persistência no solo e na água (ELLIS, 2015; LILENBAUM; MARTINS, 2014). Os sorovares mais frequentemente associados à infecção bovina são *Leptospira interrogans* sorovar *hardjo* e *Leptospira borgpetersenii* sorovar *hardjo*, considerados adaptados à espécie e responsáveis pela manutenção da doença nos rebanhos (LILENBAUM; MARTINS, 2014).

A dinâmica de transmissão da leptospirose está fortemente associada às condições de manejo adotadas nas propriedades, especialmente em ambientes com acúmulo de urina e presença de roedores. Nessas situações, o contato dos animais com água ou solo contaminados favorece a disseminação do agente, ampliando o risco de perdas reprodutivas (JAMAS *et al.*, 2020).

Animais portadores crônicos, principalmente vacas e touros, desempenham papel relevante na epidemiologia da doença, pois podem eliminar leptospiros pela urina de forma intermitente e prolongada, mesmo na ausência de sinais clínicos, dificultando o controle (JAMAS *et al.*, 2020).

Mas também, fatores de manejo, como alta densidade animal, falhas vacinais e a presença de roedores, ampliam o risco de disseminação; por isso, o manejo adequado, principalmente dos terrenos alagadiços, integra as medidas de biossegurança e a profilaxia (LILENBAUM; MARTINS, 2014; JAMAS *et al.*, 2020; OIE, 2021).

A manifestação clínica é variável e depende do sorovar envolvido (sorovar Hardjo), da condição imunológica do hospedeiro e da fase da infecção (JAMAS *et al.*, 2020). Na forma aguda, observada com maior frequência em animais jovens, destacam-se febre, apatia, anorexia, hemoglobinúria, icterícia e queda da produção de leite, podendo ocorrer elevada mortalidade em bezerros (ADLER; MOCTEZUMA, 2010; ELLIS, 2015).

Já a forma crônica predomina em animais adultos e caracteriza-se por sinais reprodutivos, como infertilidade, repetição de cios, morte embrionária precoce e abortamentos no terço final da gestação. Além disso, bezerros podem nascer fracos, mortos ou com baixo desenvolvimento, resultando em perdas zootécnicas e econômicas adicionais (LILENBAUM; MARTINS, 2014; JAMAS *et al.*, 2020).

As consequências incluem redução nas taxas de concepção, prolongamento do intervalo entre partos e diminuição do número de crias viáveis, fatores que impactam negativamente a lucratividade da atividade (RIBEIRO *et al.*, 2021).

O tratamento baseia-se no uso de antibióticos, como oxitetraciclina e estreptomicina, que apresentam eficácia na fase septicêmica e que podem reduzir a eliminação urinária do agente. Contudo, a antibioticoterapia, quando aplicada isoladamente, não garante imunidade duradoura e pode falhar em eliminar a infecção em portadores crônicos, como explicaram Adler e Moctezuma (2010) e Ellis (2015), confirmada mais recentemente pela *World Organization of Animal Health* (OIE, 2021).

A profilaxia, portanto, constitui a estratégia mais efetiva de controle (JAMAS *et al.*, 2020; OIE, 2021). Recomenda-se a vacinação periódica com vacinas polivalentes contendo sorovares prevalentes na região, medida capaz de reduzir a ocorrência de abortos e a disseminação do patógeno. Aliada à imunização, devem ser implementados “investimentos no setor de saneamento básico e melhorias nas condições higiênico-sanitárias da população e educação ambiental”, como o controle de roedores, a oferta de água de qualidade e a segregação de animais infectados ou recém-introduzidos no rebanho (JAMAS *et al.*, 2020, p. 14). E, adotar conjuntamente essas medidas, reduz a prevalência da leptospirose, melhora os índices produtivos e reprodutivos e contribui para a sustentabilidade econômica da pecuária bovina.

2.2.3 Rinotraqueíte Infeciosa Bovina

A Rinotraqueíte Infeciosa Bovina (IBR) destaca-se entre as enfermidades virais de maior impacto nos rebanhos bovinos, em razão de sua ampla disseminação e da capacidade do agente permanecer em latência. Essa característica dificulta o controle da doença e favorece a ocorrência de falhas reprodutivas ao longo do ciclo produtivo. Trata-se de uma doença altamente contagiosa e de caráter multissistêmico, com manifestações respiratórias, oculares, genitais e reprodutivas, que comprometem significativamente o desempenho zootécnico e a saúde dos rebanhos (MUYLKENS *et al.*, 2007; SMITH *et al.*, 2020; WOA, 2022).

No âmbito reprodutivo, a IBR está associada a falhas de concepção, infertilidade temporária, mortalidade embrionária, abortamentos, frequentemente observados entre o quinto e o oitavo mês de gestação, e endometrite necrosante, o que configura um importante entrave à eficiência produtiva dos sistemas de produção bovina. Esses efeitos reprodutivos da infecção pelo vírus da IBR são amplamente descritos na literatura científica e permanecem relevantes nos sistemas produtivos atuais (WYLER; ENGELS; SCHWYZER, 1989; VIU *et al.*, 2014; GARCÍA *et al.*, 2021).

O agente etiológico da IBR é o *Bovine alphaherpesvirus 1* (BoHV-1), pertencente à família *Herpesviridae*, subfamília *Alphaherpesvirinae* e gênero *Varicellovirus*. Uma das particularidades desse vírus é sua capacidade de permanecer no organismo do hospedeiro em estado de latência, especialmente em gânglios nervosos sensoriais, mesmo após a resolução dos sinais clínicos. Em situações de estresse, como transporte, manejo intensivo, alterações ambientais ou coinfeções, o vírus pode ser reativado, favorecendo sua disseminação e dificultando o controle da enfermidade nos rebanhos (VIU *et al.*, 2014; WOA, 2022).

As manifestações clínicas da IBR variam conforme a forma de apresentação da doença. Na forma respiratória, observam-se febre, secreção nasal inicialmente serosa, que pode evoluir para mucopurulenta, tosse, dispneia, salivação excessiva e conjuntivite. Na forma genital, destacam-se a balanopostite infecciosa em machos e a vulvovaginite pustular infecciosa em fêmeas, frequentemente associadas à infertilidade temporária e à redução do desempenho reprodutivo dos animais afetados (VIU *et al.*, 2014; SMITH *et al.*, 2020).

Não existe tratamento específico capaz de eliminar o *Bovine alphaherpesvirus 1* (BoHV-1) dos animais infectados. As medidas terapêuticas disponíveis restringem-se ao uso de antimicrobianos e anti-inflamatórios, com a finalidade de controlar infecções secundárias e atenuar os sinais clínicos, não interferindo na infecção viral nem na condição de latência do agente (VIU *et al.*, 2014; WOA, 2022). Dessa forma, a prevenção constitui a principal estratégia para o controle da rinotraqueíte infecciosa bovina.

A vacinação periódica, utilizando vacinas inativadas ou atenuadas contra o BoHV-1, é amplamente recomendada como ferramenta essencial para reduzir a ocorrência de surtos, minimizar a gravidade das manifestações clínicas e prevenir perdas reprodutivas associadas à enfermidade. Estudos demonstram que programas vacinais bem conduzidos contribuem significativamente para a redução da circulação viral e para a melhoria dos índices reprodutivos dos rebanhos (FERREIRA *et al.*, 2018; GARCÍA *et al.*, 2021; WOA, 2022).

Entretanto, a efetividade da vacinação depende diretamente da adesão dos produtores e da orientação técnica adequada. A literatura destaca que a baixa cobertura vacinal em

determinados sistemas produtivos está frequentemente associada à falta de informação sanitária e à ausência de acompanhamento técnico contínuo, o que reforça a importância da atuação de profissionais capacitados na conscientização e na implementação de programas preventivos nos rebanhos bovinos (VIU *et al.*, 2014; ALMEIDA *et al.*, 2020).

Além da vacinação, recomenda-se a adoção de medidas de biossegurança, como a realização de testes sorológicos, o controle rigoroso da movimentação de bovinos e a segregação ou eliminação sanitária de animais persistentemente infectados. A integração entre estratégias vacinais e medidas de manejo sanitário é fundamental para o controle efetivo da IBR, contribuindo para a redução dos impactos produtivos, econômicos e reprodutivos da enfermidade nos sistemas de produção bovina (MUYLKENS *et al.*, 2007; WOAHA, 2022).

2.2.4 Diarreia Viral Bovina

A Diarreia Viral Bovina (BVD) é uma enfermidade infecciosa de ampla distribuição mundial e elevada prevalência nos rebanhos bovinos, caracterizada por grande diversidade de manifestações clínicas e expressivo impacto econômico. Tanto em sistemas de produção de corte quanto de leite, a enfermidade está associada a distúrbios reprodutivos, imunossupressão e redução da produtividade, configurando-se como um dos principais entraves sanitários da pecuária moderna (RIDPATH, 2010; SMITH *et al.*, 2020).

O agente etiológico da BVD pertence ao gênero *Pestivirus*, da família *Flaviviridae*, sendo representado principalmente pelos vírus da BVD tipo 1 (*Pestivirus A*) e tipo 2 (*Pestivirus B*). Esses agentes apresentam elevada variabilidade genética, originando diferentes subtipos, o que influencia a patogenicidade, a resposta imunológica dos animais e a gravidade dos surtos observados nos rebanhos (RIDPATH, 2010; FULTON, 2020).

A transmissão ocorre predominantemente por meio do contato direto com secreções nasais, saliva, fezes, sêmen e fluidos uterinos, além da transmissão vertical da mãe para o feto (MOREIRA; GONÇALVES; SILVA, 2022).

As manifestações clínicas da BVD variam de acordo com a idade, o estado imunológico dos animais, a virulência da cepa viral e as condições de manejo. Em animais imunocompetentes, a infecção pode cursar de forma subclínica ou apresentar sinais leves, enquanto em animais suscetíveis observa-se maior probabilidade de desenvolvimento da doença clínica. Entre os sinais mais frequentes destacam-se diarreia, febre, apatia, erosões orais, redução da produção de leite e alterações respiratórias (FULTON, 2020; MOREIRA; GONÇALVES; SILVA, 2022).

No âmbito reprodutivo, a BVD está associada à repetição de estro, mortalidade embrionária precoce, abortamentos e ocorrência de malformações congênitas. Em situações mais graves, especialmente em animais persistentemente infectados (PI), pode ocorrer a Doença das Mucosas, caracterizada por ulcerações extensas do trato digestório, diarreia profusa, emagrecimento acentuado e elevada taxa de mortalidade (RIDPATH, 2010; FULTON, 2020).

A vacinação, utilizando vacinas inativadas ou vivas modificadas, é considerada a principal ferramenta para reduzir a circulação viral e minimizar a gravidade dos quadros clínicos nos rebanhos. No entanto, devido à elevada diversidade antigênica dos vírus da BVD, a vacinação isolada nem sempre garante proteção total, reforçando a necessidade de estratégias complementares de controle (FULTON, 2020; MOREIRA; GONÇALVES; SILVA, 2022). Não existe tratamento antiviral específico para a enfermidade, sendo as medidas terapêuticas restritas ao suporte clínico, com foco na correção da desidratação e na prevenção de infecções bacterianas secundárias.

Dessa forma, o controle efetivo da BVD depende da adoção de estratégias preventivas integradas, incluindo a identificação e eliminação de animais persistentemente infectados, o rigor no controle da introdução de novos bovinos, a utilização de sêmen e embriões testados e a implementação de protocolos de biossegurança. A integração dessas práticas é reconhecida como a abordagem mais eficaz para reduzir as perdas produtivas e econômicas e assegurar maior sustentabilidade à pecuária bovina (RIDPATH, 2010; FULTON, 2020; GARCÍA *et al.*, 2021).

2.2.5 Tricomonose

A tricomonose bovina é uma enfermidade infecciosa de caráter venéreo e elevada relevância sanitária, responsável por expressivas perdas reprodutivas em rebanhos de corte e leite. A doença está associada à infertilidade temporária, repetição de estro, mortalidade embrionária precoce e redução das taxas de concepção, comprometendo a eficiência reprodutiva e elevando os custos de produção (BONDURANT, 2005; ALVES *et al.*, 2011).

O agente etiológico é o protozoário flagelado *Tritrichomonas foetus*, que apresenta tropismo pelo trato reprodutivo dos bovinos. Nos touros, o protozoário se aloja principalmente nos sulcos prepuciais, no epitélio peniano e na uretra distal, onde pode persistir de forma assintomática por longos períodos. Essa característica torna os machos portadores crônicos importantes disseminadores da infecção dentro dos rebanhos, especialmente em sistemas de monta natural (BONDURANT, 2005; ANDERSON *et al.*, 2009).

A transmissão ocorre predominantemente pela cópula natural, sendo a monta natural considerada o principal fator de risco para a disseminação da tricomonose. Em contraste, sistemas de inseminação artificial apresentam risco significativamente menor, desde que sejam adotados protocolos rigorosos de controle sanitário do sêmen (BONDURANT, 2005; BRASIL, 2021).

Nas fêmeas, a infecção por *T. foetus* resulta em diminuição da fertilidade, repetição de cio, endometrite e morte embrionária precoce, geralmente até o terceiro mês de gestação. Embora os abortamentos sejam menos frequentes, a redução das taxas de concepção prolonga o intervalo entre partos, diminui a produtividade e contribui para o aumento do descarte precoce de matrizes (ANDERSON *et al.*, 2009; ALVES *et al.*, 2011).

O diagnóstico da tricomonose bovina baseia-se principalmente em exames laboratoriais, especialmente em machos, que usualmente não apresentam sinais clínicos evidentes. Touros que permanecem positivos após testagens sucessivas são considerados portadores crônicos, sendo recomendada sua eliminação sanitária como medida de controle (BONDURANT, 2005; SPÓSITO FILHA; OLIVEIRA, 2009).

Atualmente, não existe tratamento eficaz e cientificamente comprovado para eliminar a infecção por *Trichomonas foetus* em touros. Embora tenham sido descritas tentativas terapêuticas com antimicrobianos ao longo do tempo, essas abordagens não demonstraram eficácia consistente na eliminação do estado de portador, não sendo recomendadas pelos órgãos oficiais de saúde animal. Dessa forma, o descarte de touros positivos constitui a principal medida de controle da tricomonose bovina. Em termos preventivos, recomenda-se evitar a monta natural em áreas de risco, utilizar inseminação artificial com sêmen certificado, realizar testagens periódicas de reprodutores e adotar medidas rigorosas de biossegurança nos rebanhos (BONDURANT, 2005; BRASIL, 2021; WOA, 2022).

2.2.6 Campilobacteriose genital bovina

A campilobacteriose genital bovina é uma enfermidade reprodutiva causada pela bactéria *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis*, caracterizada como uma doença de transmissão predominantemente venérea e considerada uma das principais causas de infertilidade temporária em rebanhos bovinos. A infecção está amplamente distribuída em sistemas que utilizam monta natural, nos quais a presença de touros portadores desempenha papel central na manutenção da enfermidade (BRASIL, 2021; RADOSTITS *et al.*, 2021).

Nos touros, o agente etiológico coloniza a mucosa prepucial e o epitélio peniano, onde

pode persistir de forma assintomática por longos períodos, tornando esses animais importantes reservatórios da infecção. A transmissão ocorre principalmente durante a cópula natural, podendo ocorrer também, de forma menos frequente, por meio da utilização de sêmen contaminado quando não são adotados protocolos sanitários rigorosos na inseminação artificial (BRASIL, 2021; WOAAH, 2022).

Nas fêmeas, a campilobacteriose manifesta-se principalmente por distúrbios reprodutivos, como morte embrionária precoce, repetição deaios e infertilidade temporária. Abortamentos podem ocorrer, geralmente no segundo terço da gestação, porém não constituem o sinal clínico mais frequente da enfermidade. As vacas infectadas podem desenvolver endometrite leve e autolimitante, que, embora transitória, é suficiente para comprometer o desempenho reprodutivo do rebanho e prolongar o intervalo entre partos (ALVES *et al.*, 2011; RADOSTITS *et al.*, 2021; WOAAH, 2022).

O diagnóstico da campilobacteriose genital bovina baseia-se na identificação do agente em amostras de muco cérvico-vaginal, sêmen ou material prepucial, utilizando métodos bacteriológicos, imunofluorescência direta e técnicas moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR). Esses métodos permitem o isolamento do patógeno ou a detecção de seus antígenos e material genético, sendo fundamentais para o controle sanitário da enfermidade nos rebanhos (BRASIL, 2021; ROCHA; MENDES; SANTOS, 2025).

O tratamento apresenta eficácia limitada, sobretudo em touros, que tendem a permanecer como portadores crônicos. Embora o uso de antibióticos tópicos no prepúcio tenha sido descrito em algumas situações, os resultados são inconsistentes e não garantem a eliminação do agente, razão pela qual essa abordagem não é considerada uma estratégia confiável de controle. Em contrapartida, nas fêmeas, o prognóstico é geralmente favorável, uma vez que a infecção tende a ser autolimitante, com recuperação espontânea da fertilidade ao longo do tempo (RADOSTITS *et al.*, 2021; WOAAH, 2022).

Dessa forma, a principal estratégia de controle da campilobacteriose genital bovina baseia-se na prevenção, incluindo o uso de touros jovens, testados e livres da infecção, a priorização da inseminação artificial com sêmen certificado, o controle sanitário rigoroso da introdução de animais e, quando disponível, a vacinação, integrada ao calendário sanitário da propriedade. Essas medidas contribuem para a redução da taxa de infecção, melhoria dos índices reprodutivos e maior eficiência produtiva dos sistemas de produção bovina (BRASIL, 2021; RADOSTITS *et al.*, 2021; WOAAH, 2022).

A enfermidade apresenta impacto econômico relevante, estando associada à redução da fertilidade, aumento do intervalo entre partos, queda na taxa de natalidade e elevação dos custos

com reposição de animais, comprometendo diretamente a produtividade e a rentabilidade da atividade pecuária. Assim, a campilobacteriose genital bovina deve ser considerada de forma prioritária nas estratégias de prevenção e controle das doenças reprodutivas nos rebanhos bovinos (EMBRAPA, 2020; RADOSTITS *et al.*, 2021).

2.2.7 Neosporose

A neosporose é uma enfermidade parasitária crônica que acomete bovinos e diversas outras espécies, tendo os cães como hospedeiros definitivos. Nos rebanhos bovinos, constitui-se em uma das principais causas de abortamento, com impacto direto na produtividade e na eficiência reprodutiva (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

O agente etiológico é o protozoário *Neospora caninum*, pertencente ao filo *Apicomplexa*. A transmissão ocorre de duas formas: horizontal, pela ingestão de oocistos eliminados nas fezes de cães infectados e presentes em água ou alimentos contaminados; e vertical, por meio da passagem transplacentária do parasito da vaca para o feto, sendo esta última a principal via de manutenção da doença nos rebanhos (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007).

O principal sinal clínico da neosporose é o abortamento, mais frequente entre o quinto e o sétimo mês de gestação. Além disso, bezerros infectados podem nascer fracos, apresentar sinais neurológicos ou permanecer assintomáticos, tornando-se portadores crônicos. A repetição de abortamentos em determinadas matrizes constitui um importante indicativo clínico-epidemiológico da enfermidade (PEREIRA *et al.*, 2020).

O diagnóstico depende da análise conjunta do histórico reprodutivo do rebanho e dos exames laboratoriais. Segundo Lindsay e Dubey (2020), esses exames podem ser realizados por métodos diretos, que detectam formas do parasito ou seus componentes, ou por métodos indiretos, baseados em evidências clínicas, imunológicas e bioquímicas associadas à infecção.

Até o momento, não existe tratamento eficaz para a neosporose em bovinos. Dessa forma, as medidas profiláticas assumem papel fundamental no controle da enfermidade e incluem impedir o acesso de cães a restos placentários e fetos abortados, bem como à água e à ração dos bovinos; monitorar vacas com histórico de abortos; e adotar o descarte seletivo de fêmeas soropositivas em rebanhos com alta prevalência. O controle populacional de cães nas propriedades também é considerado estratégico para reduzir a contaminação ambiental (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MORA, 2007; LINDSAY; DUBEY, 2020).

2.2.8 Clamidiose

A clamidiose bovina é uma enfermidade infecciosa de relevância sanitária e econômica, associada a falhas reprodutivas, como infertilidade, repetição de estro e abortamentos. Embora a enfermidade seja mais frequentemente descrita em pequenos ruminantes, estudos demonstram que bovinos também podem ser significativamente afetados, especialmente em sistemas leiteiros e em rebanhos com falhas nas práticas de biossegurança. Além dos impactos produtivos, a clamidiose apresenta importância em saúde pública, uma vez que se trata de uma zoonose, representando risco ocupacional para trabalhadores rurais e médicos veterinários em contato com animais infectados (LONGBOTTOM; LIVINGSTONE, 2006; RODRIGUES *et al.*, 2021).

O agente etiológico da clamidiose bovina é a bactéria *Chlamydia abortus*, um microrganismo intracelular obrigatório com tropismo pelo trato reprodutivo. A transmissão ocorre principalmente por meio do contato direto com secreções genitais, placentas, fetos abortados e fluidos contaminados durante o parto ou abortamento. O ambiente também pode atuar como fonte secundária de infecção, uma vez que o agente apresenta moderada resistência fora do hospedeiro quando submetido a condições ambientais favoráveis, contribuindo para a disseminação da enfermidade nos rebanhos (LONGBOTTOM; LIVINGSTONE, 2006; WOA, 2022).

As manifestações clínicas incluem repetição de estro, infertilidade e abortos, geralmente no terço final da gestação. Além disso, podem ocorrer nascimento de bezerros fracos, natimortos e retenção de placenta, o que compromete a saúde uterina e reduz a eficiência reprodutiva das matrizes. Em alguns rebanhos, a doença pode se apresentar de forma subclínica, dificultando o diagnóstico precoce e favorecendo a disseminação silenciosa (LONGBOTTOM; LIVINGSTONE, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2020).

Não há tratamento curativo eficaz para a clamidiose bovina, por conseguinte, o controle baseia-se em estratégias preventivas, como o descarte adequado de restos placentários e fetos abortados, a testagem sanitária de animais antes da introdução no rebanho e a adoção de rigorosas práticas de biossegurança. Em países onde vacinas comerciais estão disponíveis, a imunização tem se mostrado uma ferramenta auxiliar importante, reduzindo a ocorrência de surtos e os prejuízos reprodutivos associados. Nesse contexto, a vigilância sanitária contínua e o manejo integrado do rebanho são medidas indispensáveis para minimizar as perdas produtivas e os riscos à saúde pública (AITKEN; LONGBOTTOM, 2007).

Quadro 1: Principais características das doenças reprodutivas em bovinos

DOENÇA	AGENTE ETIOLÓGICO	TRANSMISSÃO	PRINCIPAIS SINAIS CLÍNICOS	TRATAMENTO	PROFILAXIA / CONTROLE
Leptospirose	Leptospira interrogans (sorovares hardjo, pomona etc.)	Contato com urina, secreções, fetos abortados, água/pastagem contaminada	Abortos, infertilidade, natimortos, queda na produção de leite	Antibióticos (oxitetraciclina, estreptomicina)	Vacinação, manejo higiênico, controle de fontes de água
IBR (Rinotraqueíte e Infecção Bovina)	Bovine Herpesvirus-1 (BoHV-1)	Contato direto, secreções respiratórias/genitais, sêmen	Vulvovaginite pustular, abortos, infertilidade, conjuntivite	Não há cura, apenas suporte clínico	Vacinação, biossegurança, controle reprodutivo
Brucelose	Brucella abortus	Contato com secreções, fetos abortados, leite cru	Abortos (2º trimestre), retenção de placenta, infertilidade	Não há tratamento eficaz em bovinos	Vacinação obrigatória (B19 ou RB51), abate sanitário
BVD (Diarreia Viral Bovina)	Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV)	Contato direto com secreções, animais PI	Abortos, má-formações, natimortos, imunossupressão	Sem tratamento específico	Vacinação, descarte de animais PI, manejo sanitário
Tricomonose	Tritrichomonas foetus	Cópula natural (touro infectado)	Abortos iniciais, infertilidade, repetição de cio	Não há tratamento eficaz em bovinos	Descarte de touros infectados, IA, exames periódicos
Campilobacteriose	Campylobacter fetus subsp. venerealis	Cópula natural, sêmen contaminado	Infertilidade, repetição de cio, abortos iniciais	Não há tratamento eficaz	IA, descarte de touros infectados, biossegurança
Neosporose	Neospora caninum	Ingestão de oocistos (cães), transmissão vertical (placentária)	Abortos (5º-7º mês), natimortos, bezeros fracos	Não há tratamento eficaz	Controle de cães, descarte de fetos, manejo reprodutivo
Clamidiose	Chlamydia abortus	Contato com secreções, feto abortado, transmissão sexual ou inalatória	Abortos no terço final, nascimento de bezeros fracos, infertilidade	Antibióticos (tetraciclina), eficácia limitada	Isolamento de animais abortados, descarte adequado, biossegurança

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 1 sintetiza as principais doenças reprodutivas — leptospirose, IBR, brucelose, BVD, tricomonose, campilobacteriose e neosporose — convergem para efeitos comuns, como queda nas taxas de concepção, prolongamento do intervalo entre partos, abortos e natimortalidade, com repercussões econômicas significativas nos sistemas de produção

(MUYLKENS *et al.*, 2007; ELLIS, 2015).

Na maioria das enfermidades, o tratamento é inexistente ou de eficácia limitada, deslocando o foco para medidas de profilaxia e biossegurança, como vacinação, descarte de animais positivos ou persistentemente infectados (PI), inseminação artificial com sêmen certificado, controle do trânsito de bovinos e práticas higiênico-sanitárias. Tais estratégias constituem o eixo central para mitigação de perdas e incremento da sustentabilidade produtiva (BRASIL, 2017; FULTON, 2020).

2.3 ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE

Estratégias eficazes de prevenção e controle das doenças reprodutivas na pecuária bovina são fundamentais para minimizar os prejuízos econômicos e assegurar a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Entre as medidas de maior impacto destacam-se os programas de vacinação, o monitoramento sanitário regular, o manejo reprodutivo adequado e a implementação de protocolos de biossegurança nas propriedades, práticas amplamente reconhecidas como eficientes na redução da incidência dessas enfermidades e na melhoria do desempenho reprodutivo dos rebanhos (ALMEIDA *et al.*, 2020; GORDON *et al.*, 2020).

A vacinação, quando integrada a calendários sanitários bem estruturados, apresenta excelente relação custo-benefício, prevenindo falhas reprodutivas de difícil detecção, como infertilidade, aumento do número de serviços por concepção e abortamentos (OLIVEIRA *et al.*, 2018; RIVERA *et al.*, 2022). Associada a isso, a capacitação contínua de produtores e técnicos para a identificação precoce de sinais clínicos, bem como a adoção de práticas adequadas de bem-estar animal, contribuem significativamente para a melhoria dos índices zootécnicos e para a redução das perdas produtivas.

Nesse contexto, o papel do médico-veterinário assume caráter estratégico, sendo direcionado não apenas ao diagnóstico e tratamento das enfermidades, mas, sobretudo, à prevenção, ao planejamento sanitário e à manutenção da saúde reprodutiva dos rebanhos. A atuação contínua desse profissional, aliada a programas de extensão rural e assistência técnica, é fundamental para promover mudanças de comportamento sanitário e ampliar a adoção de práticas preventivas nas propriedades rurais (GARCÍA *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

Portanto, o investimento em programas preventivos e em estratégias integradas de controle consolida-se como medida indispensável para aumentar a produtividade, fortalecer a resiliência dos sistemas pecuários frente aos desafios sanitários e de mercado e promover

propriedades mais sustentáveis, competitivas e economicamente viáveis, conforme amplamente discutido na literatura científica recente (ALMEIDA *et al.*, 2020; COSTA; LIMA, 2022).

2.3.1 Importância da vacinação na prevenção e no controle de doenças reprodutivas em bovinos

A vacinação constitui uma das estratégias mais eficazes para a prevenção e o controle das doenças reprodutivas em bovinos, sendo fundamental para assegurar a saúde reprodutiva e a sustentabilidade econômica da pecuária. A imunização regular contra enfermidades como brucelose, leptospirose, IBR e BVD reduz significativamente a ocorrência de abortos, de infertilidade e outras falhas reprodutivas, elevando assim as taxas de concepção e a eficiência reprodutiva dos rebanhos (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Além de diminuir a incidência das doenças, a vacinação desempenha papel essencial no controle da disseminação de patógenos, ao estabelecer uma barreira sanitária que contribui para a chamada imunidade de rebanho, protegendo inclusive animais não vacinados (SOUZA *et al.*, 2020).

No caso da brucelose, a principal medida é a vacinação obrigatória de bezerras entre três e oito meses de idade com a cepa B19, uma vacina viva atenuada de *Brucella abortus* (BRASIL, 2021). A leptospirose, por sua vez, requer vacinas polivalentes que contemplem os principais sorovares de *Leptospira spp.* associados à espécie bovina. Já as vacinas contra IBR e BVD têm como objetivos reduzir falhas de concepção, abortos, malformações fetais e os efeitos da imunossupressão, a qual aumenta a susceptibilidade do rebanho a outras infecções (FERREIRA *et al.*, 2018).

Outro impacto relevante da vacinação é o aumento da produtividade, uma vez que a redução das falhas reprodutivas contribui para maior taxa de natalidade, o que se reflete positivamente na produção de leite e carne. Assim, além de elevar a rentabilidade das propriedades, a vacinação favorece a sustentabilidade da atividade pecuária. Do ponto de vista econômico, a profilaxia é comprovadamente mais vantajosa que o tratamento curativo e a reposição de animais descartados precocemente devido a complicações reprodutivas.

Estudos demonstram que a adoção sistemática de programas vacinais pode reduzir em até 30% as perdas econômicas atribuídas às doenças reprodutivas, reforçando seu papel estratégico para a viabilidade da pecuária (JONES *et al.*, 2019; FAO, 2021; RIBEIRO *et al.*, 2021). Nesse sentido, a implementação de calendários vacinais bem estruturados, aliada à conscientização dos produtores sobre os benefícios da imunização, constitui passo essencial para garantir a saúde do rebanho e a eficiência dos sistemas de produção.

O calendário vacinal deve ser adaptado às condições epidemiológicas de cada região e ao sistema de produção de corte ou leite. O Quadro 2 é um exemplo de calendário vacinal para doenças reprodutivas.

Quadro 2: Calendário vacinal para doenças reprodutivas

DOENÇA	VACINA	IDADE DE APLICAÇÃO	DOSE DE REFORÇO
Brucelose	B19 (cepa atenuada de <i>B. abortus</i>)	Bezerras: 3 a 8 meses	Não requer reforço
Leptospirose	Vacina polivalente	Primeira dose: 3 meses	Reforço anual
Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR)	Vacina contra BoHV-1	Primeira dose: 3 meses	Reforço anual
Diarreia Viral Bovina (BVD)	Vacina contra BVDV	Primeira dose: 3 meses	Reforço anual
Campilobacteriose	Vacina contra <i>Campylobacter fetus</i>	Touros e vacas: antes da estação de monta	Reforço anual

Fonte: Elaborado pela autora (EMBRAPA, 2019; BRASIL, 2021).

Embora o Quadro 2 apresentar as principais vacinas disponíveis para prevenção das doenças reprodutivas em bovinos, é importante destacar que nem todas as enfermidades descritas na literatura possuem imunógenos eficazes ou autorizados no Brasil.

A tricomonose, causada pelo protozoário *Trichostrongylus axei*, não dispõe de vacina comercial, sendo o controle baseado em medidas de manejo reprodutivo, como o descarte de touros infectados e a utilização da inseminação artificial (RADOSTITS *et al.*, 2021).

A neosporose, provocada pelo protozoário *Neospora caninum*, já foi alvo de desenvolvimento de vacinas experimentais em outros países, mas atualmente não existe imunoprofilaxia disponível no mercado brasileiro; a prevenção depende do controle do acesso de cães às pastagens e alimentos, bem como do descarte adequado de fetos e placentas (DUBEY; SCHARES, 2011).

Da mesma forma, a clamidiose bovina, associada à bactéria *Chlamydia abortus*, apresenta vacinas em uso restrito em alguns países, mas não faz parte dos programas oficiais de imunização no Brasil, sendo a profilaxia baseada em biossegurança e manejo sanitário adequado (AITKEN; LONGBOTTOM, 2007).

Assim, observa-se que a vacinação, embora seja uma ferramenta fundamental, precisa associar-se às práticas integradas de manejo e a outras medidas preventivas específicas para

garantir o controle eficaz das doenças reprodutivas nos rebanhos.

2.3.2 Práticas de manejo sanitário para diminuir a transmissão

A eficiência reprodutiva é um dos pilares para a sustentabilidade e a rentabilidade da pecuária bovina, e sua manutenção depende diretamente da adoção de práticas adequadas de manejo sanitário. Estratégias voltadas à higiene, biosseguridade e bem-estar animal são fundamentais para prevenir a disseminação de agentes infecciosos e preservar a saúde reprodutiva dos rebanhos (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A higiene das instalações deve ser prioridade, incluindo a limpeza regular de currais, piquetes e bebedouros, bem como o descarte adequado de resíduos biológicos. Fetos abortados, placentas e restos orgânicos devem ser eliminados por incineração controlada ou compostagem, evitando a contaminação ambiental e a disseminação de patógenos (FARIA *et al.*, 2021). O manejo inadequado, caracterizado por superlotação, problemas de higiene e condução brusca dos animais, aumenta o estresse e compromete os índices reprodutivos. Além disso, a ausência de registros reprodutivos detalhados dificulta a identificação precoce de falhas e a tomada de decisões estratégicas (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Medidas de biosseguridade também desempenham papel essencial no controle sanitário. Entre elas destacam-se a quarentena de animais recém-adquiridos, a testagem sanitária antes da introdução no rebanho e o controle de vetores e reservatórios, como roedores, que podem atuar na manutenção e disseminação de enfermidades (RIBEIRO *et al.*, 2021).

Outro aspecto indispensável é o bem-estar animal, diretamente relacionado à eficiência reprodutiva em que se levam em conta as condições adequadas de alojamento, acesso contínuo à água de qualidade, oferta de sombreamento e redução do estresse térmico que contribuem para a melhoria dos índices zootécnicos. Situações de estresse podem reduzir a libido dos touros e a taxa de concepção das vacas, resultando em perdas produtivas significativas, seja por calor excessivo, manejo inadequado ou superlotação (DIAS *et al.*, 2019).

Assim, a integração entre higiene, biosseguridade, manejo sustentável e promoção do bem-estar animal constitui a base para reduzir a transmissão de enfermidades reprodutivas, assegurando maior eficiência e rentabilidade nos sistemas de produção.

2.3.3 Fatores que influenciam a eficiência reprodutiva em bovinos

A eficiência reprodutiva é um dos pilares da produção bovina, sendo determinante para

a sustentabilidade e a rentabilidade da atividade pecuária. O manejo adequado, aliado ao uso de biotécnicas reprodutivas, desempenha papel fundamental nesse processo. Técnicas como a inseminação artificial e a transferência de embriões favorecem o melhoramento genético, aumentam as taxas de prenhez e permitem maior aproveitamento das fêmeas em idade reprodutiva.

O acompanhamento do ciclo estral por meio de exames clínicos e ultrassonográficos, associado à sincronização de cios, reduz o intervalo entre partos. Da mesma forma, a seleção de reprodutores com histórico de fertilidade comprovada é essencial para garantir resultados consistentes (MARTINS *et al.*, 2021).

O manejo nutricional exerce influência direta sobre a fertilidade. Dietas equilibradas, suplementadas com minerais como selênio, zinco e cobre, além de vitaminas A e E, contribuem para a qualidade seminal em touros e para a ciclicidade ovariana das vacas. Deficiências nutricionais no período de transição — especialmente no pré e pós-parto — podem resultar em anestro prolongado, queda na qualidade dos gametas e redução das taxas de concepção (SANTOS *et al.*, 2019).

As doenças reprodutivas destacam-se como uma das principais causas de perdas, uma vez que promovem infertilidade, abortamentos e aumento do intervalo entre partos (FERREIRA *et al.*, 2018). Aspectos genéticos também influenciam a eficiência reprodutiva: animais com baixa aptidão reprodutiva ou selecionados de forma inadequada reduzem o desempenho geral do rebanho (CASTRO; FERNANDES; VERDE LEAL, 2018).

Os fatores ambientais, especialmente o estresse térmico em regiões de clima quente, afetam tanto a produção espermática em touros quanto a qualidade ovocitária em fêmeas, reduzindo as taxas de concepção (EMBRAPA, 2019).

Outro desafio refere-se aos custos de adoção das tecnologias reprodutivas. Apesar de sua eficácia, técnicas como a inseminação artificial e a transferência de embriões demandam investimentos significativos, o que limita sua utilização em propriedades de menor escala. Adicionalmente, práticas preventivas, como vacinação e controle sanitário, exigem recursos contínuos e suporte técnico especializado (RIBEIRO *et al.*, 2021). O uso indiscriminado de antimicrobianos e antiparasitários representa ainda um risco de desenvolvimento de resistência, reduzindo a eficácia dos tratamentos disponíveis (BRASIL, 2021). A falta de capacitação técnica pode agravar esses problemas, resultando em falhas no manejo, como a aplicação incorreta de vacinas ou protocolos reprodutivos (CASTRO; FERNANDES; VERDE LEAL, 2018).

Portanto, a melhoria da eficiência reprodutiva em bovinos depende da integração de

múltiplas estratégias, incluindo nutrição balanceada, controle sanitário, uso racional de biotecnologias e promoção do bem-estar animal. A adoção de medidas preventivas — como vacinação sistemática e diagnóstico precoce — aliada à capacitação contínua de técnicos e produtores, é essencial para assegurar sistemas de produção mais resilientes, produtivos e economicamente viáveis. Como enfatizam Ribeiro *et al.* (2021), investir em saúde reprodutiva não apenas eleva a produtividade, mas também fortalece a sustentabilidade da pecuária frente a desafios sanitários, climáticos e econômicos.

2.3.4 Diagnóstico precoce e monitoramento reprodutivo

Como explicado por Silva *et al.* (2019), diagnosticar precocemente ainda constitui ferramenta fundamental para o controle eficaz das doenças reprodutivas em bovinos. Assim, a utilização de exames clínicos e laboratoriais, como sorologia, reação em cadeia da polimerase (PCR) e ultrassonografia, possibilita a detecção rápida de agentes etiológicos, permitindo a adoção imediata de medidas corretivas e de manejo (SILVA *et al.*, 2019). De acordo com Ribeiro *et al.* (2020), a aplicação sistemática de testes diagnósticos em enfermidades como brucelose e leptospirose tem sido determinante na redução da disseminação desses patógenos, resultando em menos perdas econômicas associadas.

Além da detecção precoce, os programas de saúde reprodutiva que integram monitoramento contínuo do rebanho são indispensáveis para assegurar maior eficiência reprodutiva. Segundo Martins *et al.* (2021), protocolos de inseminação artificial, acompanhamento do ciclo estral das fêmeas e avaliação periódica da fertilidade de touros estão entre as práticas recomendadas. Essas ações não apenas permitem a identificação antecipada de problemas reprodutivos, mas também fornecem subsídios para a tomada de decisões estratégicas, direcionadas à melhoria dos índices zootécnicos e à maior sustentabilidade da atividade pecuária.

2.4 EDUCAÇÃO SANITÁRIA DOS PRODUTORES RURAIS

A educação sanitária dos produtores rurais é um pilar fundamental para o controle eficaz das doenças reprodutivas. O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) promove a qualificação de produtores e técnicos por meio de cursos de formação técnica no meio rural, no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec)³. Esse programa do Governo Federal busca contribuir para a qualificação técnica no meio rural,

capacitando agricultores e jovens do campo para o gerenciamento dos empreendimentos agropecuários e o aprimoramento tecnológico dos processos produtivos.

De acordo com Castro, Fernandes e Verde Leal (2018), a capacitação dos produtores para reconhecer sinais clínicos precoces e implementar práticas preventivas pode reduzir significativamente a ocorrência de doenças. A Instrução Normativa nº 28, de 15 de maio de 2008, que institui o Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária, define, no parágrafo único do artigo 2º, educação sanitária como o processo de disseminação, construção e apropriação de conhecimentos por parte dos participantes das diversas etapas das cadeias produtivas associadas às atividades agropecuárias e pela população em geral, relacionados à saúde animal, sanidade vegetal e qualidade dos produtos, subprodutos e insumos agropecuários (BRASIL, 2008).

O programa estabelece, ainda, como objetivos e diretrizes, a realização de ações e atividades em educação sanitária, articuladas com as três instâncias do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária e com os Sistemas Brasileiros de Inspeção de Produtos e Insumos Agropecuários (BRASIL, 2008). Programas de treinamento que abordam temas como manejo sanitário, protocolos de vacinação, biossegurança e boas práticas de bem-estar animal são essenciais para promover a saúde do rebanho e a sustentabilidade da produção pecuária (LIMA *et al.*, 2022). Ademais, a conscientização sobre a importância do diagnóstico precoce e do controle de fatores de risco, como a introdução de animais infectados no rebanho, contribui para a redução de surtos e prejuízos econômicos.

Investir em educação sanitária não apenas melhora os índices produtivos, mas também fortalece a resiliência dos sistemas pecuários frente a desafios sanitários.

2.4.1 Papel da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)

A Assistência Técnica e a Extensão Rural (ATER) constituem elementos estratégicos para o fortalecimento da produção agropecuária, especialmente em sistemas de base familiar, nos quais o acesso à informação técnica e à inovação tecnológica é frequentemente limitado. No Brasil, a atuação do ATER está inserida no contexto das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural e à promoção da sustentabilidade produtiva, sendo coordenada, em âmbito federal, pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, conforme estabelecido na Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003 (BRASIL, 2003).

No âmbito da bovinocultura, a assistência técnica exerce papel fundamental na orientação dos produtores quanto ao manejo sanitário, reprodutivo e produtivo dos rebanhos. A

presença contínua de profissionais qualificados, como médicos-veterinários, zootecnistas e técnicos agrícolas, contribui para a correta identificação de problemas sanitários, para a adoção de medidas preventivas e para a implementação de biotécnicas reprodutivas adequadas à realidade de cada propriedade (ALVES *et al.*, 2021). Essa atuação é especialmente relevante no controle das doenças reprodutivas, cuja prevenção depende diretamente de práticas como vacinação, diagnóstico precoce, biossegurança e manejo reprodutivo planejado.

Estudos demonstram que propriedades assistidas por serviços de ATER apresentam melhores indicadores zootécnicos e sanitários, refletindo maior eficiência reprodutiva e redução de perdas associadas a abortamentos, infertilidade e descarte precoce de animais (GOMES *et al.*, 2023). A extensão rural, ao promover a transferência de conhecimento e a adaptação de tecnologias às condições locais, favorece a tomada de decisão mais consciente por parte dos produtores, reduzindo a dependência de práticas empíricas e corretivas.

Além disso, a ATER desempenha papel relevante na educação sanitária, ao traduzir o conhecimento científico em linguagem acessível e compatível com o nível de escolaridade dos produtores rurais. Essa mediação do saber técnico é essencial para ampliar a compreensão sobre os impactos econômicos das doenças reprodutivas e sobre os benefícios do investimento em medidas preventivas, fortalecendo a percepção de custo-benefício das práticas sanitárias (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a atuação integrada entre assistência técnica, extensão rural e políticas públicas torna-se indispensável para a consolidação de sistemas produtivos mais resilientes e sustentáveis. O fortalecimento dos serviços de ATER contribui não apenas para a melhoria da eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos, mas também para a valorização da agricultura familiar, promovendo maior competitividade, segurança sanitária e viabilidade econômica das propriedades rurais.

REFERÊNCIAS

- ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. Leptospira and leptospirosis. *Veterinary Microbiology*, v. 149, n. 3–4, p. 287–296, 2010.
- AITKEN, I. D.; LONGBOTTOM, D. Chlamydial abortion. In: AITKEN, I. D. *Diseases of sheep*. 4. ed. Edinburgh: Blackwell Publishing, 2007. p. 105-112.
- ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F. Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 41, n. 1, p. 133–139, 2017.
- ALMEIDA, R. P. *et al.* Estratégias de controle de doenças reprodutivas em bovinos. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 50, e00001, 2020.
- ALVES, T. M. *et al.* Campilobacteriose genital bovina e tricomonose genital bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, n. 4, p. 336–344, 2011.
- AMARAL, J. B. *et al.* Doenças que acometem a reprodução de bovinos no cenário da medicina veterinária. *PUBVET*, v. 18, n. 1, p. 1–17, 2024.
- BALL, P. J. H.; PETERS, A. R. *Reprodução em bovinos*. 3. ed. São Paulo: Roca, 2006.
- BONDURANT, R. H. Venereal Diseases of Cattle: Natural History, Diagnosis, and the Role of Vaccines in their Control. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, v. 21, n. 2, p. 383–408.
- BORGES, P. T. *et al.* Parâmetros reprodutivos: conceitos e avaliação em rebanhos leiteiros. In: MARTINS, A. S. *et al.* (org.). *Desafios e avanços da cadeia produtiva do leite*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2019. p. 72–91.
- BRASIL. *Lei nº 10.683*, de 28 de maio de 2003. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 28*, de 15 de maio de 2008. Institui o Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)*. Brasília, DF: MAPA, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Brucelose bovina: controle e erradicação*. Brasília: MAPA, 2021.
- CASTRO, F. C.; FERNANDES, H.; VERDE LEAL, C. L. Sistemas de manejo para maximização da eficiência reprodutiva em bovinos de corte nos trópicos. *Veterinária e Zootecnia*, Botucatu, SP, v. 25, n. 1, p. 41–61, 2018.
- CORBEL, M. J. *Brucellosis in humans and animals*. Geneva: WHO; FAO; OIE, 2006.

- DISKIN, M. G.; MORRIS, D. G. Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 43, suppl. 2, p. 260–267, 2008.
- DUBEY, J. P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L. M. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 20, n. 2, p. 323–367, 2007.
- DUBEY, J. P.; SCHARES, G. Neosporosis in animals – the last five years. *Vet. Parasitol.*, v. 180, p. 90–108, 2011.
- ELLIS, W. A. Animal leptospirosis. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, v. 387, p. 99–137, 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Leptospirose bovina: impactos e controle*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2019.
- FERREIRA, G. S. *et al.* Efeitos da diarreia viral bovina no intervalo entre partos em vacas leiteiras. *Ciência Animal Brasileira*, v. 19, e-37547, 2018.
- FULTON, R. W. Impact of bovine viral diarrhoea virus on reproductive performance in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 36, n. 2, p. 425–443, 2020.
- GARCÍA, E. R. M. *et al.* Advances in reproductive biotechnology in cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 227, 106732, 2021.
- GORDON, P. J. *et al.* Infectious causes of bovine abortion and their control. *The Veterinary Journal*, v. 264, 105112, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa da Pecuária Municipal 2022*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- LAGE, A. P. *et al.* Brucelose bovina: uma atualização. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 32, n. 3, p. 202–212, 2008.
- LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P. Neosporosis, toxoplasmosis and sarcocystosis in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 36, n. 1, p. 205–222, 2020.
- Longbottom, D.; Livingstone, M. Vaccination against chlamydial infections of man and animals. *The Veterinary Journal*, v. 171, n. 2, p. 263–275, 2006.
- MENDES, L. C. *et al.* Leptospirose em bovinos: implicações reprodutivas e econômicas. *Brazilian Journal of Veterinary Research*, v. 41, n. 4, p. 78–85, 2021.
- MOREIRA, F. A. V. F.; GONÇALVES, M. M. A.; SILVA, M. C. Impacto do vírus da diarreia viral bovina sobre a reprodução. *Ciência Animal*, v. 30, n. 4, p. 64–76, 2022.
- MUYLKENS, B. *et al.* Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. *Veterinary Research*, v. 38, p. 181–209, 2007.
- RADOSTITS, O. M. *et al.* *Veterinary medicine*. 12. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.

RIBEIRO, P. H. *et al.* Avaliação econômica das perdas causadas por doenças reprodutivas em rebanhos bovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 73, n. 3, p. 20–25, 2021.

RIDPATH, J. F. Bovine viral diarrhoea virus: global status. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 26, n. 1, p. 105–121, 2010.

RIVERA, H. *et al.* Bovine reproductive diseases: epidemiology and control strategies. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 9, 2022.

ROCHA, G. L.; MENDES, P. S.; SANTOS, V. P. Avanços recentes na compreensão da tricomonose bovina e implicações para o manejo reprodutivo. *Brazilian Journal of Veterinary Research*, v. 44, n. 1, p. 87-104, 2025.

SMITH, R. D. *et al.* Economic impact of reproductive diseases in cattle production systems. *Journal of Animal Science*, v. 98, n. 3, 2020.

SPÓSITO FILHA, E.; OLIVEIRA, S. M. Tricomonose Bovina. *Instituto Biológico*, v. 71, n. 1, p. 9-11, 2009.

VIU, M. A. O. *et al.* Rinotraqueíte infecciosa bovina: revisão. *PUBVET*, v. 8, n. 4, 2014.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals*. Paris: WOAH, 2022.

WYLER, R.; ENGELS, M.; SCHWYZER, M. Infectious bovine rhinotracheitis. *In*: WITTMANN, G. *Herpesvirus diseases of cattle, horses and pigs*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1989. p. 1–72.

CAPÍTULO III – ARTIGO CIENTÍFICO

DOENÇAS REPRODUTIVAS EM BOVINOS: EFEITOS SOBRE A EFICIÊNCIA REPRODUTIVA E ECONÔMICA NO APL LÁCTEO DO MUNICÍPIO DE GOIÁS (GO)

REPRODUCTIVE DISEASES IN CATTLE: EFFECTS ON REPRODUCTIVE AND ECONOMIC EFFICIENCY IN THE DAIRY APL OF THE MUNICIPALITY OF GOIÁS (GO), BRAZIL

FERREIRA, M. A. S.; SANTOS, K. J. G.

Universidade Estadual de Goiás –UEG

Mestrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura

RESUMO

O objetivo deste artigo foi avaliar a influência das principais doenças reprodutivas sobre a eficiência reprodutiva e econômica dos rebanhos bovinos inseridos no Arranjo Produtivo Local (APL) Lácteo do município de Goiás (GO), considerando seus impactos sobre a fertilidade, a produtividade e a adoção de práticas sanitárias e reprodutivas. Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa e descritiva, realizado por meio da aplicação de questionários estruturados a 100 produtores rurais vinculados ao APL Lácteo. As variáveis analisadas abrangeram o nível de conhecimento dos produtores acerca das doenças reprodutivas, as práticas de manejo sanitário adotadas, o acesso à assistência técnica, o uso de biotecnologias reprodutivas e os impactos produtivos e econômicos relatados. A análise dos dados evidenciou a ocorrência de enfermidades reprodutivas associada à baixa adesão a protocolos preventivos estruturados, como vacinação sistemática, diagnóstico laboratorial e acompanhamento técnico contínuo. Observou-se predominância de medidas corretivas em detrimento de ações preventivas, bem como limitações na adoção de biotecnologias reprodutivas. As principais dificuldades apontadas pelos produtores relacionaram-se à carência de assistência técnica, restrições financeiras e insuficiência de ações educativas contínuas. Conclui-se que o fortalecimento da educação sanitária, da extensão rural e do acesso a tecnologias reprodutivas compatíveis com a realidade do APL Lácteo constitui estratégia fundamental para a melhoria dos índices zootécnicos, da eficiência reprodutiva e da rentabilidade dos sistemas de produção bovina.

Palavras-Chave: Doenças reprodutivas; Bovinocultura; Eficiência reprodutiva; APL Lácteo.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of major reproductive diseases on the reproductive and economic efficiency of bovine herds within the Dairy Local Productive Arrangement (APL Lácteo) of the municipality of Goiás, Goiás State, Brazil, considering their effects on fertility, productivity, and the adoption of sanitary and reproductive practices. This quantitative and descriptive study was conducted through the application of structured questionnaires to 100 rural producers linked to the APL Lácteo. The analyzed variables included producers' level of knowledge regarding reproductive diseases, adopted sanitary management practices, access to technical assistance, use of reproductive biotechnologies, and reported productive and economic impacts. The results indicated the occurrence of reproductive disorders associated with low adherence to structured preventive protocols, such as systematic vaccination, laboratory diagnosis, and continuous technical assistance. A predominance of corrective measures over preventive actions was observed, along with limited use of reproductive biotechnologies. The main difficulties reported by producers were related to insufficient technical assistance, financial constraints, and the lack of continuous educational initiatives. It is concluded that strengthening sanitary education, rural extension services, and access to reproductive technologies compatible with the reality of the Dairy APL is essential to improve zootechnical indices, reproductive efficiency, and the economic performance of bovine production systems.

Keywords: Reproductive Diseases; Cattle Farming; Family farming; Technical Assistance.

3.1 INTRODUÇÃO

A sanidade reprodutiva dos bovinos constitui fator determinante para a sustentabilidade zootécnica e econômica dos sistemas de produção pecuária, uma vez que interfere diretamente na eficiência reprodutiva, na produtividade e na rentabilidade das propriedades rurais. Alterações nesse componente refletem-se em falhas de concepção, aumento do intervalo entre partos, elevação dos índices de descarte precoce e redução da produção de leite e de bezerras, comprometendo o desempenho global dos rebanhos (BALL; PETERS, 2006; BORGES *et al.*, 2019; SMITH *et al.*, 2020).

Entre os principais fatores associados à redução da eficiência reprodutiva destacam-se as doenças reprodutivas, amplamente disseminadas nos rebanhos bovinos brasileiros. Enfermidades como a brucelose, causada por *Brucella abortus*, e a leptospirose, provocada por *Leptospira spp.*, estão associadas a abortamentos, natimortalidade, retenção de placenta e infertilidade, ocasionando uma expressiva perda produtiva e econômica (EMBRAPA, 2019; ALMEIDA *et al.*, 2020; MENDES *et al.*, 2021).

De forma semelhante, infecções virais como a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina e a Diarreia Viral Bovina, comprometem o desempenho reprodutivo ao provocarem falhas de concepção, morte embrionária precoce, abortamentos e o nascimento de animais persistentemente infectados, com impactos diretos sobre a eficiência produtiva dos rebanhos (MUYLKENS *et al.*, 2007; GORDON *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2020).

Além dessas enfermidades, doenças de transmissão venérea e parasitária também exercem influência significativa sobre a fertilidade bovina. A tricomonose, causada pelo protozoário *Tritrichomonas foetus*, representa importante causa de repetição de estro, reabsorção embrionária e infertilidade temporária, especialmente em sistemas que utilizam monta natural (SMITH *et al.*, 2020). A neosporose, por sua vez, tem se consolidado como uma das principais causas de abortamento em bovinos em diferentes regiões do Brasil, configurando um desafio adicional para o manejo sanitário e reprodutivo dos rebanhos (LINDSAY; DUBEY, 2020; GARCÍA *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

Apesar da relevância dessas enfermidades, estudos indicam que o desconhecimento técnico por parte dos produtores, aliado à ausência de assistência veterinária contínua, contribui para a subnotificação dos casos, para a adoção de medidas corretivas em detrimento de estratégias preventivas e para a baixa adesão a protocolos sanitários estruturados (ALMEIDA *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022). Nesse contexto, compreender não apenas a ocorrência das doenças reprodutivas, mas também sua relação com o manejo sanitário, o uso de biotecnologias

reprodutivas e a tomada de decisão nos sistemas produtivos torna-se fundamental para o aprimoramento da eficiência reprodutiva. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência das principais doenças reprodutivas sobre a eficiência reprodutiva e econômica dos rebanhos bovinos inseridos no Arranjo Produtivo Local (APL) Lácteo do município de Goiás (GO), analisando o nível de conhecimento dos produtores, as práticas de manejo sanitário e reprodutivo adotadas, bem como suas implicações sobre a fertilidade, a produtividade e a sustentabilidade dos sistemas de produção.

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem quantitativa, de natureza descritiva e analítica, com delineamento transversal. A opção por esse tipo de abordagem justifica-se pela necessidade de mensurar, de forma objetiva, a frequência de práticas sanitárias, reprodutivas e de tomada de decisão adotadas pelos produtores, bem como analisar associações entre variáveis socioeducacionais e indicadores relacionados à sanidade reprodutiva dos rebanhos bovinos.

A pesquisa foi conduzida no município de Goiás, estado de Goiás, localizado na região Centro-Oeste do Brasil, inserido no Arranjo Produtivo Local (APL) Lácteo. Essa região apresenta relevância econômica e social no contexto da bovinocultura regional, sendo caracterizada predominantemente por sistemas produtivos de base familiar, nos quais a pecuária desempenha papel central na geração de renda e na segurança alimentar local. A escolha da área de estudo se fundamenta na representatividade destes sistemas e na necessidade de compreender os desafios sanitários e reprodutivos enfrentados nesse contexto produtivo.

A população amostral foi composta por 100 produtores rurais atuantes na pecuária bovina de corte, leite ou em sistema misto. A seleção dos participantes ocorreu por meio de amostragem não probabilística do tipo intencional por conveniência, considerando a acessibilidade aos produtores, a viabilidade logística da pesquisa e a disponibilidade dos participantes em colaborar com o estudo. Embora esse tipo de amostragem não permita inferências estatísticas para toda a população, mostra-se adequado para estudos exploratórios e descritivos em contextos rurais, nos quais o acesso aos produtores é frequentemente limitado por fatores geográficos, operacionais e institucionais.

Os produtores incluídos na amostra apresentaram heterogeneidade quanto à escala de produção, ao acesso à assistência técnica veterinária e às práticas sanitárias e reprodutivas adotadas. Essa diversidade permitiu contemplar distintos perfis de manejo e tomada de decisão,

favorecendo uma análise mais abrangente dos fatores associados à sanidade reprodutiva dos rebanhos no contexto do APL Lácteo. A participação dos produtores foi voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), respeitando os princípios éticos aplicáveis à pesquisa com seres humanos.

A coleta de dados foi realizada no período de maio a julho de 2025, por meio da aplicação presencial de questionários estruturados. As entrevistas ocorreram em diferentes ambientes de interação com os produtores, incluindo feiras agropecuárias locais, reuniões promovidas pela Secretaria Municipal de Agricultura e atendimentos realizados em uma loja agropecuária do município (Apêndice C). Essa estratégia foi adotada com o objetivo de ampliar a adesão dos participantes e favorecer a compreensão das perguntas, por meio do diálogo direto e do esclarecimento de eventuais dúvidas, contribuindo para a fidedignidade das informações obtidas.

O instrumento de coleta de dados (Apêndice B) foi elaborado com base em literatura científica especializada em sanidade e reprodução animal, contemplando estudos recentes que abordam doenças reprodutivas, manejo sanitário e adoção de biotecnologias na bovinocultura (GORDON *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022). O questionário foi composto por questões fechadas e semiestruturadas, organizadas em seis eixos temáticos principais:

1. nível de conhecimento dos produtores sobre doenças reprodutivas;
2. histórico de enfermidades reprodutivas nos rebanhos;
3. práticas de prevenção e controle sanitário adotadas;
4. acesso à assistência técnica veterinária;
5. utilização de biotecnologias reprodutivas;
6. tomada de decisão frente à ocorrência de problemas reprodutivos.

Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas no software Microsoft Excel® e submetidos, inicialmente, à análise estatística descritiva, por meio do cálculo de frequências absolutas e relativas, visando à caracterização do perfil dos produtores e das práticas adotadas. Posteriormente, realizou-se análise estatística inferencial, utilizando-se o teste do qui-quadrado de independência, com o objetivo de avaliar associações entre variáveis categóricas, tais como grau de escolaridade, nível de conhecimento sobre doenças reprodutivas, adoção da vacinação e ocorrência de abortamentos. Para todas as análises, adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Por fim, os resultados quantitativos foram interpretados de forma integrada à literatura científica, permitindo a discussão dos achados à luz de aspectos epidemiológicos, sanitários e produtivos. Essa abordagem possibilitou a identificação de fragilidades e potencialidades nas práticas de manejo sanitário e reprodutivo adotadas pelos produtores inseridos no APL Lácteo do município de Goiás (GO), contribuindo para a proposição de estratégias técnicas e educativas voltadas à melhoria da eficiência reprodutiva dos rebanhos.

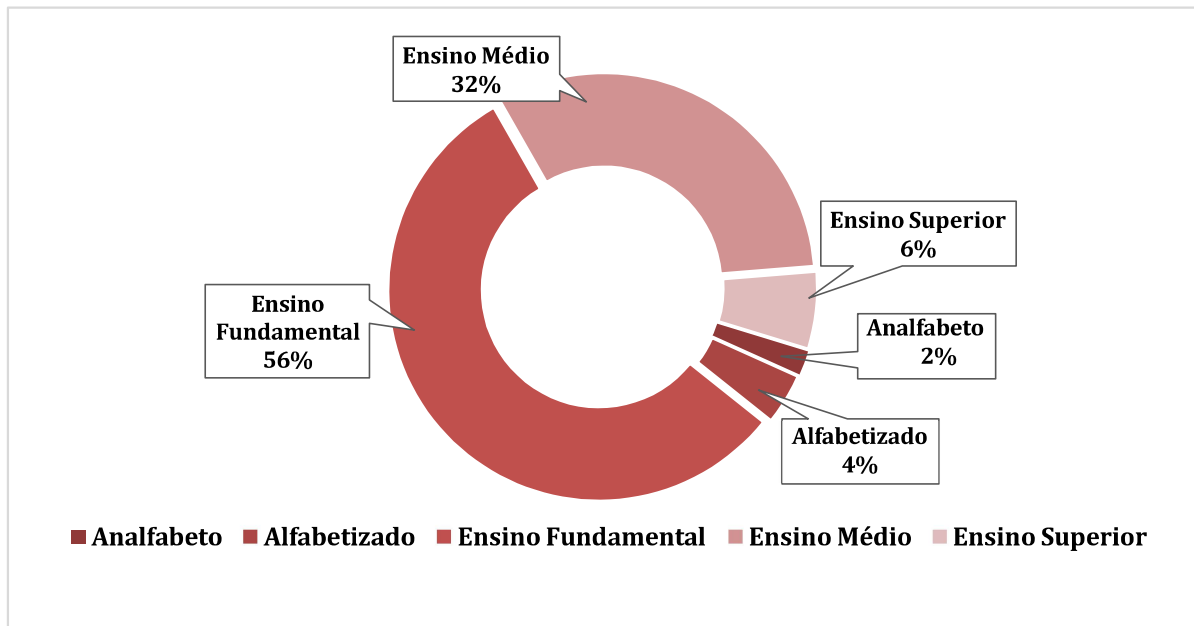
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão dos resultados foi fundamentada em literatura científica recente da área de produção e sanidade animal, com o objetivo de contextualizar os achados à realidade dos sistemas de produção bovina inseridos no Arranjo Produtivo Local (APL). Lácteo. Essa abordagem permitiu relacionar os resultados obtidos às particularidades regionais e aos desafios enfrentados pelos produtores no manejo sanitário e reprodutivo, conforme destacado por estudos que enfatizam a influência do contexto produtivo e organizacional sobre a eficiência reprodutiva dos rebanhos (GORDON *et al.*, 2020; GARCÍA *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

A caracterização socioeconômica e produtiva dos participantes mostrou-se essencial para a adequada interpretação dos dados coletados, uma vez que variáveis como nível de escolaridade, acesso à assistência técnica veterinária e adoção de práticas de manejo sanitário e reprodutivo exercem influência direta sobre a incorporação de biotecnologias reprodutivas e estratégias preventivas. Estudos indicam que produtores com maior acesso à informação técnica e acompanhamento profissional tendem a apresentar maior adesão a programas sanitários estruturados, refletindo positivamente nos índices reprodutivos e produtivos (PEREIRA *et al.*, 2020; GARCÍA *et al.*, 2021).

Além disso, a análise integrada dessas variáveis possibilitou identificar barreiras estruturais e operacionais à implementação de protocolos reprodutivos mais eficientes, tais como limitações no acesso à assistência técnica contínua, restrições financeiras e lacunas no conhecimento sanitário. Tais fatores têm sido amplamente descritos na literatura como determinantes para a persistência de doenças reprodutivas e para a predominância de medidas corretivas em detrimento de ações preventivas nos sistemas produtivos bovinos (ALMEIDA *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

Gráfico 1: Grau de escolaridade dos agricultores familiares do município de Goiás (GO)



Fonte: Elaborado pela autora.

A caracterização do perfil socioeducacional dos produtores constitui etapa essencial em estudos que abordam a adoção de biotecnologias e práticas de manejo reprodutivo, uma vez que esse perfil influencia a forma como as informações técnicas são acessadas, interpretadas e incorporadas à rotina produtiva. Entre as variáveis analisadas, o nível de escolaridade não deve ser compreendido de forma isolada, mas como um fator que pode facilitar ou dificultar a compreensão das recomendações técnicas, especialmente quando associado ao acesso à assistência técnica e à qualidade das estratégias de comunicação empregadas.

O Gráfico 1 apresenta a distribuição do grau de escolaridade dos produtores avaliados, evidenciando que a maioria dos entrevistados (56%) possui o Ensino Fundamental como grau máximo de escolaridade, seguida por produtores com Ensino Médio (32%), Ensino Superior (6%), alfabetizados sem formação formal (4%) e analfabetos (2%). Esse perfil é compatível com o observado em sistemas produtivos bovinos de base territorial e coletiva, como os Arranjos Produtivos Locais, nos quais predominam produtores com formação escolar básica (PEREIRA *et al.*, 2019; RIVERA *et al.*, 2022).

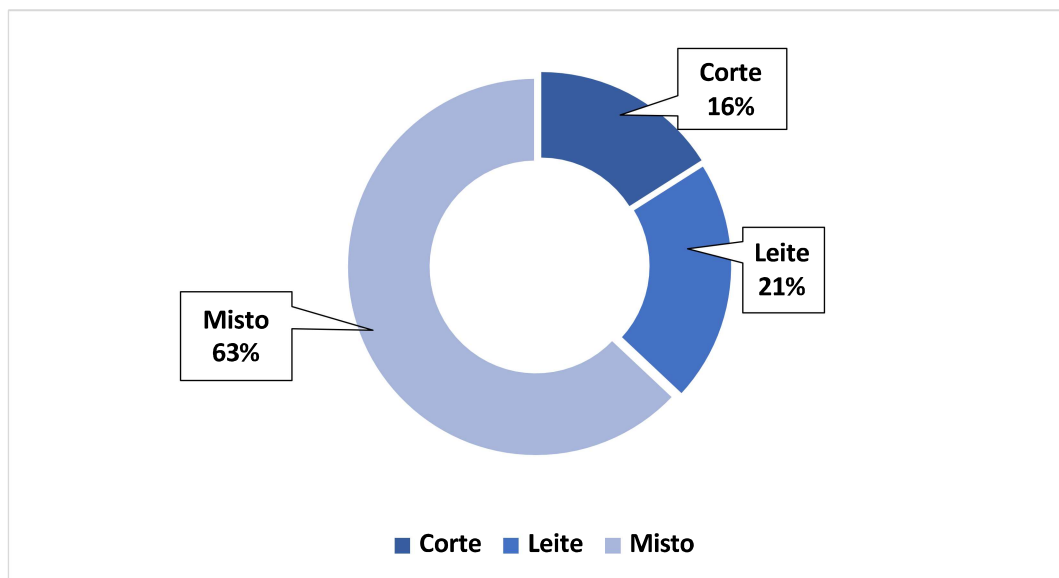
Embora o nível de escolaridade não determine, por si só, a capacidade técnica do produtor, estudos indicam que ele pode influenciar a forma como protocolos de manejo sanitário e reprodutivo são compreendidos e aplicados, sobretudo quando envolvem procedimentos mais complexos, como programas de vacinação sistemática, controle reprodutivo e adoção de medidas de biossegurança. Nesse sentido, a escolaridade atua como

um fator facilitador da assimilação de informações técnicas, especialmente quando associada a processos educativos contínuos (SILVA *et al.*, 2019; RIVERA *et al.*, 2022).

Silva *et al.* (2021) destacam que produtores com maior nível de escolaridade tendem a demonstrar maior interesse em buscar informações técnicas e participar de capacitações, o que se reflete positivamente na adoção de práticas preventivas e na melhoria dos indicadores produtivos. Entretanto, Moraes *et al.* (2020) ressaltam que produtores com menor escolaridade não apresentam, necessariamente, menor eficiência produtiva, desde que as orientações técnicas sejam transmitidas por meio de estratégias de comunicação adequadas à sua realidade, utilizando linguagem acessível, materiais ilustrativos e demonstrações práticas.

Nesse contexto, Pereira *et al.* (2019) enfatizam que programas de extensão rural e assistência técnica que consideram o perfil educacional dos produtores apresentam maior efetividade e maiores taxas de adesão às práticas recomendadas. Assim, mais do que o nível formal de escolaridade, a combinação entre educação sanitária contínua, assistência técnica qualificada e estratégias pedagógicas adaptadas constitui fator determinante para o sucesso das práticas de manejo reprodutivo e para a melhoria dos índices produtivos em rebanhos bovinos de corte e leite.

Gráfico 2: Sistema de produção dos produtores rurais familiares entrevistados



Fonte: Elaborado pela autora.

A análise do sistema de produção das propriedades avaliadas, Gráfico 2, demonstra que a maioria dos entrevistados (63%) atua em sistemas de produção mistos, combinando bovinos de corte e de leite. As propriedades voltadas exclusivamente à produção de leite representam

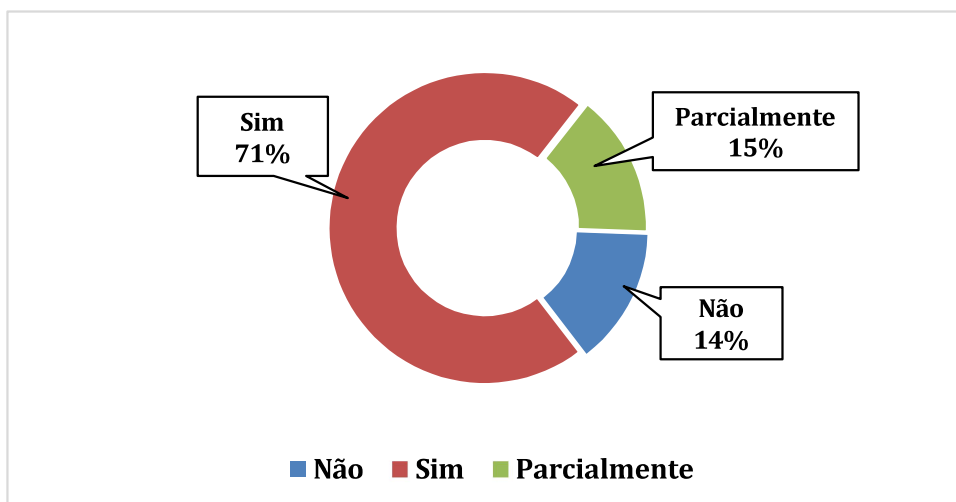
21%, enquanto 16% dedica-se apenas à produção de carne.

A predominância de sistemas diversificados indica uma estratégia voltada à otimização do uso dos recursos disponíveis, à redução dos riscos econômicos e à adaptação às condições regionais e às flutuações do mercado. Segundo Fernandes *et al.* (2020), a adoção de sistemas mistos contribui para maior estabilidade econômica e melhor aproveitamento de fatores como pastagens, mão de obra e infraestrutura. Contudo, essa modalidade exige maior planejamento técnico, sobretudo no manejo sanitário e reprodutivo, uma vez que cada categoria animal apresenta demandas específicas.

Em contrapartida, Oliveira *et al.* (2019b) salientam que sistemas especializados voltados apenas para corte ou leite, possibilitam maior foco técnico, padronização do manejo e especialização da produção. No entanto, a diversificação ainda é amplamente empregada por pequenos e médios produtores no Brasil como estratégia de mitigação de riscos e garantia de fluxo contínuo de renda ao longo do ano.

No âmbito reprodutivo, os sistemas mistos demandam protocolos diferenciados e adaptados a múltiplos objetivos produtivos, o que amplia a complexidade do manejo. Nesse cenário, torna-se indispensável a presença de assistência técnica contínua e especializada, capaz de orientar os produtores na definição de estratégias adequadas para maximizar tanto os índices zootécnicos quanto os reprodutivos.

Gráfico 3: Conhecimento dos produtores rurais acerca das doenças reprodutivas



Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto ao nível de conhecimento dos produtores sobre as doenças reprodutivas, a análise apresentada no Gráfico 3 evidencia diferentes graus de familiaridade com o tema. Observou-se que 71% dos entrevistados afirmaram conhecer as principais enfermidades que

acometem a reprodução bovina, enquanto 15% relataram possuir conhecimento parcial e 14% declararam não ter informações sobre o assunto. Esses dados revelam que, embora a maioria dos produtores tenha algum contato prévio com a temática, ainda existe um contingente expressivo com limitações importantes de informação sanitária.

O conhecimento declarado pelos produtores deve ser interpretado com cautela, uma vez que a familiaridade com o tema pode decorrer não apenas de informações técnicas formais, mas também da experiência empírica adquirida ao longo do manejo dos rebanhos. Em sistemas produtivos de base familiar, é comum que o reconhecimento das doenças esteja associado à observação de sinais clínicos recorrentes, como abortamentos, repetição deaios e falhas de concepção, sem necessariamente envolver a compreensão aprofundada dos agentes etiológicos, das vias de transmissão e das medidas de prevenção adequadas.

A literatura aponta que o conhecimento técnico sobre doenças reprodutivas constitui fator relevante para a adoção de práticas preventivas e para o sucesso das biotécnicas aplicadas à reprodução animal, especialmente quando associado à assistência técnica contínua (ALMEIDA *et al.*, 2020; GORDON *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022). Nesse sentido, o conhecimento não deve ser entendido apenas como informação acumulada, mas como a capacidade de transformar essa informação em decisões práticas de manejo, como a implementação de programas vacinais, a adoção de quarentena para animais recém-introduzidos e a realização de exames diagnósticos.

Por outro lado, o grupo de produtores que declarou possuir conhecimento parcial (15%) ou inexistente (14%) representa um ponto crítico do ponto de vista epidemiológico. A limitação de informações técnicas pode comprometer a identificação precoce das enfermidades e dificultar a adoção de medidas de controle, favorecendo a manutenção e a disseminação de agentes infecciosos nos rebanhos (RIVERA *et al.*, 2022). Estudos ressaltam que, na ausência de orientação adequada, produtores tendem a adotar estratégias corretivas, geralmente tardias, em detrimento de ações preventivas mais eficientes (GORDON *et al.*, 2020).

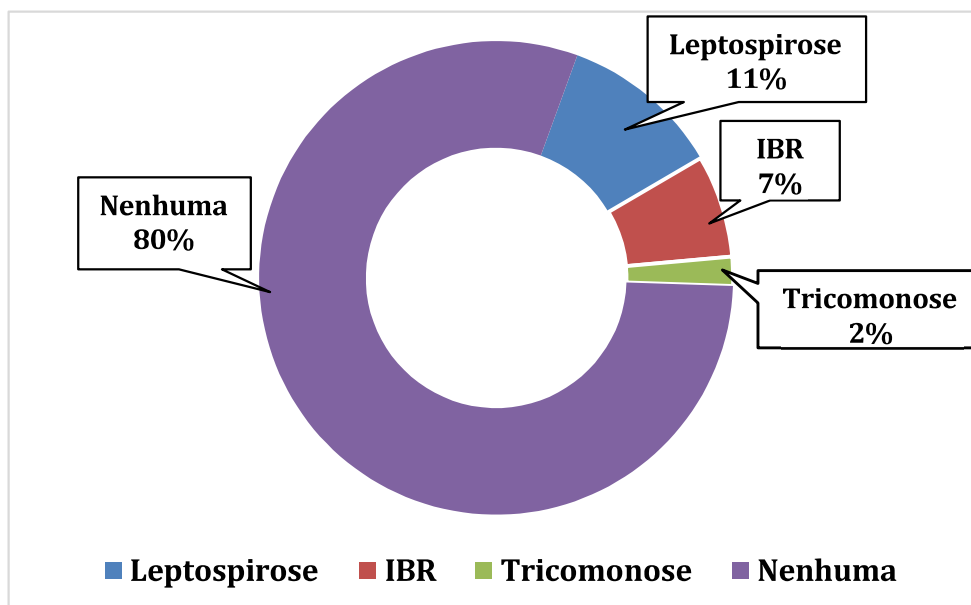
Mesmo entre os produtores que relataram conhecer as doenças reprodutivas, é fundamental considerar que a profundidade desse conhecimento e sua aplicação prática podem variar significativamente. A literatura destaca que a efetividade do conhecimento técnico depende da forma como ele é transmitido, sendo mais bem assimilado quando se utilizam metodologias participativas, linguagem acessível e recursos didáticos adaptados à realidade do meio rural (GARCÍA *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

A análise integrada dos Gráficos 1, 2 e 3 permite delinear um panorama consistente do perfil dos produtores avaliados, evidenciando que a predominância de escolaridade básica e a

atuação em sistemas produtivos mistos refletem a realidade de pequenas e médias propriedades rurais brasileiras. Nesses contextos, a diversificação produtiva é frequentemente adotada como estratégia para reduzir riscos econômicos e otimizar recursos, mas pode limitar o investimento sistemático em práticas sanitárias mais estruturadas quando não há suporte técnico adequado.

Neste cenário, os resultados obtidos indicam que existe um potencial favorável para a ampliação da adoção de práticas de manejo reprodutivo e sanitário, desde que as ações de capacitação e assistência técnica sejam contínuas e adaptadas às condições educacionais e produtivas locais. Assim, a educação sanitária, o acompanhamento veterinário regular e o planejamento reprodutivo individualizado configuram-se como pilares estratégicos para a melhoria da eficiência reprodutiva e zootécnica dos rebanhos bovinos avaliados (ALMEIDA *et al.*, 2020; MARTINEZ *et al.*, 2021a; RIVERA *et al.*, 2022).

Gráfico 4: Quantitativo de casos de doenças identificados nas propriedades rurais pesquisadas



Fonte: Elaborado pela autora.

As enfermidades reprodutivas constituem um dos principais fatores de impacto negativo sobre a produtividade e a sustentabilidade econômica dos sistemas pecuários. Entretanto, a ausência de relato da ocorrência dessas doenças por parte dos produtores não deve ser interpretada como indicativo da inexistência real das enfermidades nos rebanhos. A literatura aponta que a subnotificação é frequentemente associada à baixa realização de exames laboratoriais, à limitação do diagnóstico clínico e à ausência de acompanhamento técnico contínuo, fatores que podem induzir a uma percepção equivocada de rebanhos sanitariamente livres (ALMEIDA *et al.*, 2020; SMITH *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

No presente estudo (Gráfico 4), a maioria dos produtores entrevistados (80%) não relatou a ocorrência de doenças reprodutivas nos rebanhos. Esse resultado, embora expressivo, deve ser analisado com cautela, considerando-se as fragilidades previamente identificadas quanto ao acesso à assistência técnica e à utilização de métodos diagnósticos. Entre os casos mencionados, a leptospirose destacou-se como a enfermidade mais frequentemente relatada (11%), corroborando sua relevância epidemiológica como causa de infertilidade, abortamentos e natimortalidade em diferentes sistemas de produção bovina (GORDON *et al.*, 2020; MENDES *et al.*, 2021).

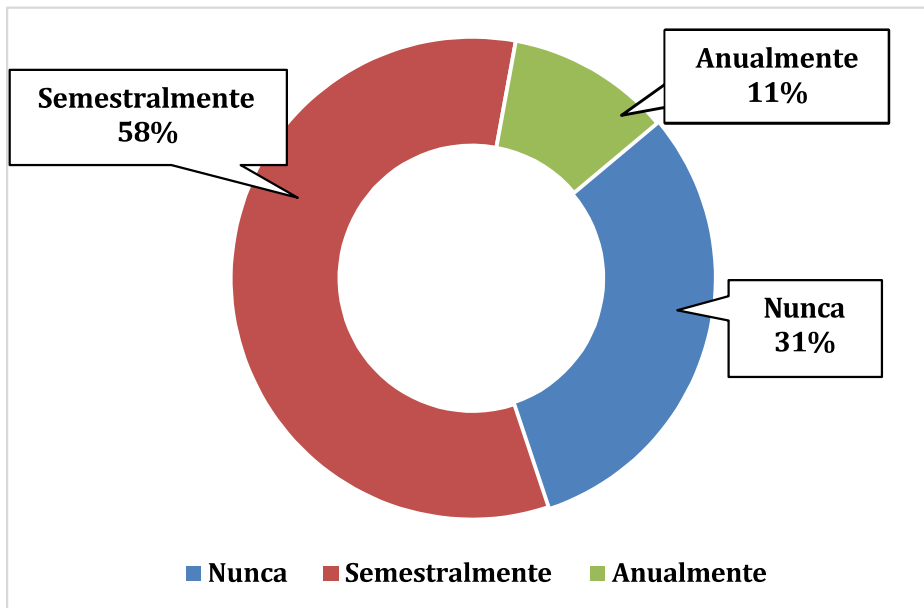
A Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) foi mencionada por 7% dos produtores, reforçando sua importância como enfermidade viral amplamente disseminada, capaz de comprometer a eficiência reprodutiva por meio de falhas de concepção, repetição de estros e perdas embrionárias (MUYLKENS *et al.*, 2007; VIU *et al.*, 2014; GORDON *et al.*, 2020).

A tricomonose bovina, por sua vez, foi relatada em apenas 2% das propriedades avaliadas. Esse achado deve ser interpretado à luz do contexto regional e dos sistemas produtivos predominantes no município estudado. Em determinadas regiões do Brasil, especialmente onde há maior adoção de inseminação artificial ou baixa densidade de rebanhos, a tricomonose pode apresentar baixa frequência aparente. Contudo, a literatura ressalta que a ausência de diagnóstico laboratorial específico, aliada ao caráter frequentemente assintomático da infecção em touros, pode levar à subestimação da real ocorrência da enfermidade (ALVES *et al.*, 2011; RADOSTITS *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

Além disso, mesmo em situações de baixa prevalência, a tricomonose merece atenção sanitária, uma vez que sua introdução em rebanhos que utilizam monta natural sem controle dos reprodutores pode resultar em expressiva redução das taxas de prenhez e aumento do intervalo entre partos (ALVES *et al.*, 2011; RADOSTITS *et al.*, 2021). Dessa forma, a baixa frequência observada no presente estudo não exclui a necessidade de vigilância, especialmente em propriedades que não realizam exames andrológicos ou testes específicos para doenças de transmissão venérea.

Esses achados reforçam a importância da implementação de programas de vigilância epidemiológica, diagnóstico precoce e medidas preventivas integradas, incluindo vacinação, controle sanitário dos reprodutores e fortalecimento da assistência técnica. A adoção sistemática dessas práticas é fundamental para reduzir as perdas econômicas associadas às falhas reprodutivas e para assegurar maior eficiência produtiva e sustentabilidade aos sistemas de criação bovina (GORDON *et al.*, 2020; GARCÍA *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

Gráfico 5: Frequência de vacinação nas propriedades rurais pesquisadas



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 5 apresenta a frequência de vacinação declarada pelos produtores entrevistados, considerando a adoção de programas vacinais voltados à prevenção das principais doenças reprodutivas dos bovinos. Observou-se que 58% dos produtores relataram realizar a vacinação de forma semestral, prática que, quando baseada em protocolos tecnicamente orientados, está de acordo com as recomendações sanitárias para o controle de enfermidades reprodutivas de importância epidemiológica, como leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e diarreia viral bovina (BVD).

A vacinação semestral, neste contexto, refere-se à aplicação periódica de imunógenos conforme o calendário sanitário recomendado para doenças reprodutivas, incluindo doses iniciais, reforços e revacinações estratégicas, com o objetivo de manter níveis adequados e contínuos de imunidade protetiva ao longo do ciclo produtivo. Essa prática é especialmente relevante em regiões endêmicas ou com elevada circulação de agentes infecciosos, nas quais a manutenção da imunidade do rebanho é essencial para reduzir falhas reprodutivas, abortamentos e perdas produtivas (FERREIRA *et al.*, 2018; GIVENS; MARLEY, 2008).

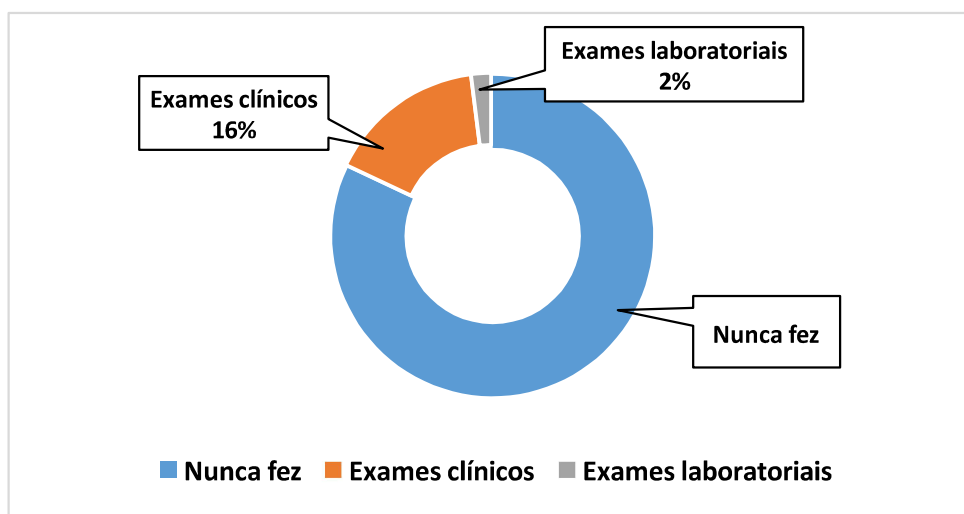
Por outro lado, 31% dos produtores afirmaram nunca vacinar seus animais, condição que representa importante vulnerabilidade sanitária. A ausência de vacinação favorece a circulação e a persistência de patógenos reprodutivos nos rebanhos, sobretudo em sistemas com baixo nível de biossegurança e limitado acompanhamento técnico, aumentando o risco de infertilidade, abortamentos e subnotificação de enfermidades (OIE, 2021).

A vacinação anual, relatada por 11% dos entrevistados, embora represente uma iniciativa de controle sanitário, mostra-se insuficiente para garantir níveis imunológicos adequados ao longo do ano produtivo, especialmente para doenças que exigem reforços periódicos ou apresentam elevada pressão de infecção. Essa baixa frequência vacinal pode favorecer a ocorrência de surtos e comprometer a eficiência das biotécnicas reprodutivas empregadas, como a inseminação artificial e o manejo reprodutivo programado (FERREIRA *et al.*, 2018; GIVENS; MARLEY, 2008).

A análise integrada dos dados apresentados nos Gráficos 4 e 5 sugere que a ausência ou a baixa frequência de vacinação pode estar associada à ocorrência das doenças reprodutivas relatadas, bem como à possível subnotificação nos demais casos. De acordo com Givens e Marley (2008) e com a Organização Mundial de Saúde Animal, programas vacinais efetivos, quando aliados ao monitoramento epidemiológico e ao diagnóstico laboratorial, reduzem significativamente as perdas produtivas e aumentam a eficiência reprodutiva dos sistemas de produção (OIE, 2021).

Dessa forma, a adoção de protocolos vacinais regulares, tecnicamente fundamentados e adaptados à realidade produtiva local, associada ao acompanhamento veterinário contínuo, constitui estratégia essencial para a prevenção da disseminação das principais doenças reprodutivas, contribuindo para a melhoria da produtividade, da eficiência reprodutiva e da sustentabilidade dos sistemas de produção bovina.

Gráfico 6: Diagnóstico de doenças dos produtores rurais nas propriedades rurais do estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

As práticas adotadas pelos produtores rurais em relação ao diagnóstico de enfermidades reprodutivas estão apresentadas no Gráfico 6. Observa-se que a maioria dos entrevistados

(82%) relatou nunca ter realizado qualquer tipo de diagnóstico específico, evidenciando uma fragilidade importante no monitoramento sanitário dos rebanhos. Entre os produtores que declararam adotar algum método diagnóstico, 16% mencionaram a realização de exames clínicos, enquanto apenas 2% relataram o uso de exames laboratoriais.

É importante destacar que, no contexto da pesquisa, o termo “exame clínico” refere-se, majoritariamente, à avaliação empírica realizada pelo próprio produtor ou por profissionais de campo, baseada na observação de sinais clínicos, histórico reprodutivo do rebanho e ocorrência de eventos como abortamentos, repetição de estros ou infertilidade aparente. Tal prática, embora relevante como ferramenta inicial de triagem, não deve ser interpretada como diagnóstico definitivo, uma vez que muitas enfermidades reprodutivas apresentam manifestações clínicas inespecíficas ou curso subclínico (OIE, 2021).

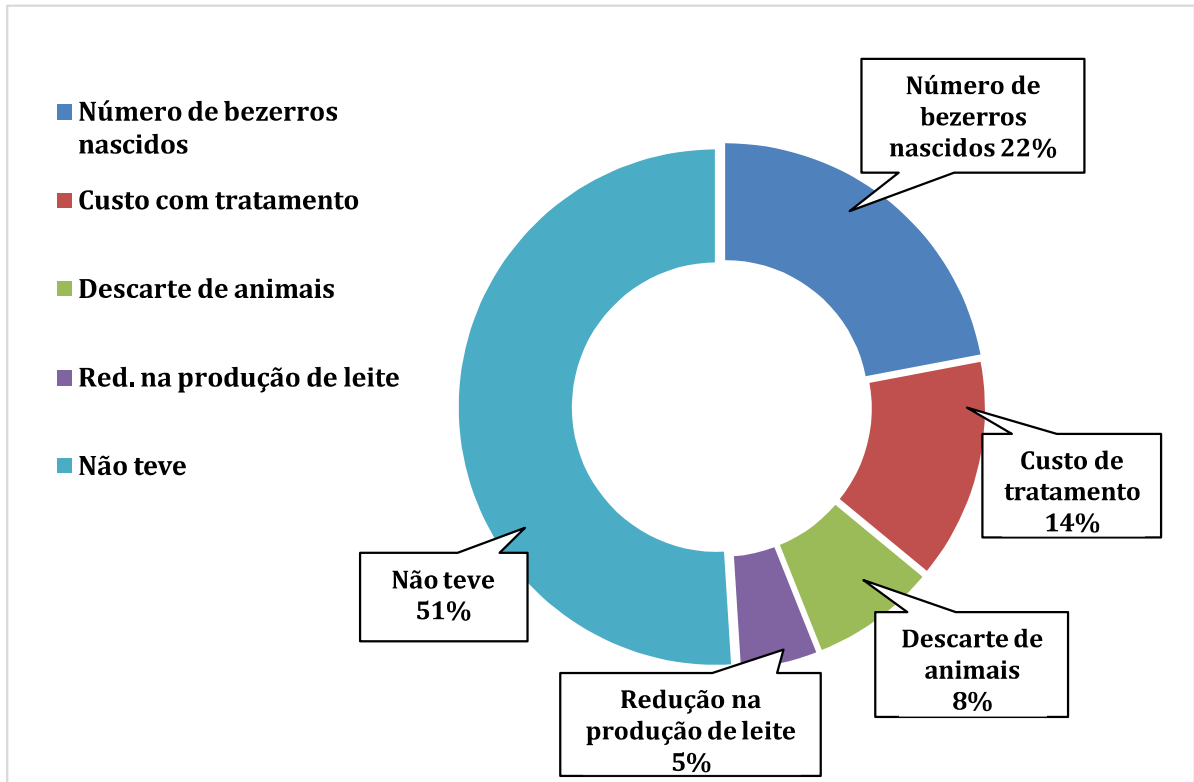
A baixa adesão ao diagnóstico laboratorial compromete a identificação precisa dos agentes etiológicos envolvidos, dificultando a implementação de medidas preventivas e corretivas efetivas. De acordo com Barros *et al.* (2020), a ausência de confirmação diagnóstica favorece a tomada de decisões baseada exclusivamente na experiência prática, o que pode resultar em condutas inadequadas ou tardias, aumentando as perdas reprodutivas.

A dependência exclusiva de avaliações clínicas representa uma limitação adicional, pois enfermidades como leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e diarreia viral bovina (BVD) podem apresentar sinais semelhantes ou permanecer subdiagnosticadas sem o apoio de exames complementares. O diagnóstico laboratorial, por meio de testes sorológicos, moleculares ou microbiológicos, constitui ferramenta indispensável para a confirmação da presença desses agentes e para o direcionamento adequado dos programas vacinais e de manejo sanitário (FAINE *et al.*, 2022; OIE, 2021).

Nesse sentido, estudos indicam que programas eficazes de saúde reprodutiva dependem da integração entre medidas preventivas, como a vacinação, e o monitoramento epidemiológico contínuo, baseado em exames laboratoriais periódicos e acompanhamento técnico especializado (McDERMOTT *et al.*, 2017; NAKONIERCZJY; ARAUJO, 2024).

Quando analisados de forma integrada, os resultados dos Gráficos 4, 5 e 6 sugerem que a baixa frequência de diagnóstico laboratorial pode estar associada tanto ao elevado percentual de propriedades que não relataram a ocorrência de doenças reprodutivas quanto à fragilidade na adoção de programas vacinais estruturados. A ausência de confirmação diagnóstica reduz a percepção de risco por parte do produtor e pode contribuir para a negligência de medidas preventivas, favorecendo a persistência e a disseminação de agentes infecciosos nos rebanhos (GIVENS; MARLEY, 2008).

Gráfico 7: Prejuízos econômicos observados nas propriedades rurais investigadas



Fonte: Elaborado pela autora.

Os impactos produtivos e econômicos decorrentes das doenças reprodutivas foram relatados pelos produtores em diferentes níveis de intensidade. Conforme demonstrado no Gráfico 7, 51% afirmou não ter identificado consequências diretas, enquanto os demais mencionaram custos com tratamento (14%), descarte de animais (8%), redução na produção de leite (5%) e variações no número de bezerros nascidos.

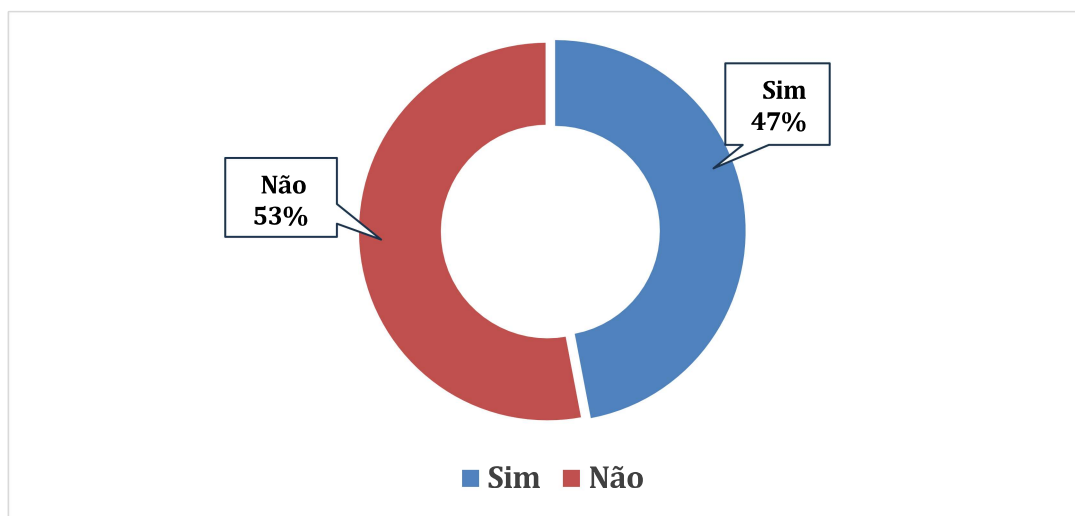
A predominância de respostas que indicaram ausência de impacto, 51%, pode estar associada à falta de registros zootécnicos detalhados, o que dificulta a mensuração dos prejuízos financeiros relacionados às falhas reprodutivas. Estudos apontam que a ausência de monitoramento adequado leva muitos produtores a subestimarem as perdas econômicas, resultando em menor investimento em medidas preventivas (HAYES *et al.*, 2019; PEREIRA *et al.*, 2020).

Entre os que reconheceram prejuízos, os custos com tratamentos foram o principal fator apontado (14%), seguidos pelo descarte precoce de animais (8%), prática que compromete o avanço genético do rebanho e gera necessidade de reposição, elevando os custos de produção (RIVERA *et al.*, 2022). Além disso, a redução na produção de leite, 5%, e a menor taxa de nascimento de bezerros reforçam que as doenças reprodutivas impactam não apenas a eficiência

reprodutiva, mas também a produtividade global do sistema (MARTINEZ *et al.*, 2021a).

Desse modo, os resultados reforçam que, mesmo quando parte dos produtores não percebe efeitos imediatos, as doenças reprodutivas representam uma ameaça significativa à sustentabilidade econômica da atividade. A adoção de registros sistemáticos, diagnósticos precoces e assistência técnica contínua torna-se essencial para identificar perdas ocultas e embasar estratégias que minimizem os custos produtivos (GORDON *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

Gráfico 8: Respostas sobre o descarte de animais entre os produtores rurais entrevistados



Fonte: Elaborado pela autora.

O descarte de animais representa uma estratégia de manejo fundamental na pecuária, visto que impacta de maneira direta a sanidade, a produtividade e a rentabilidade do rebanho. Decidir realizar essa prática está associada a fatores multifatoriais, incluindo a presença de enfermidades reprodutivas, baixa performance produtiva, problemas de manejo ou idade avançada dos indivíduos. Para Radostits *et al.* (2021), o descarte estratégico constitui ferramenta indispensável para a manutenção da eficiência produtiva, permitindo a substituição de animais com desempenho limitado por fêmeas de maior potencial genético, sanitário e reprodutivo.

Por outro lado, a ausência dessa prática, quando tecnicamente indicada, pode favorecer a permanência de animais portadores de enfermidades crônicas ou com baixa performance, configurando-se em um custo oculto que compromete os índices zootécnicos e a rentabilidade da atividade (GONZÁLEZ *et al.*, 2015; PEREIRA *et al.*, 2019). Tal cenário torna evidente que o descarte deve ser conduzido de forma planejada, embasada em diagnósticos periódicos e critérios técnicos, a fim de evitar tanto a eliminação precipitada de animais ainda produtivos

quanto a manutenção de indivíduos que prejudicam o desempenho global do rebanho.

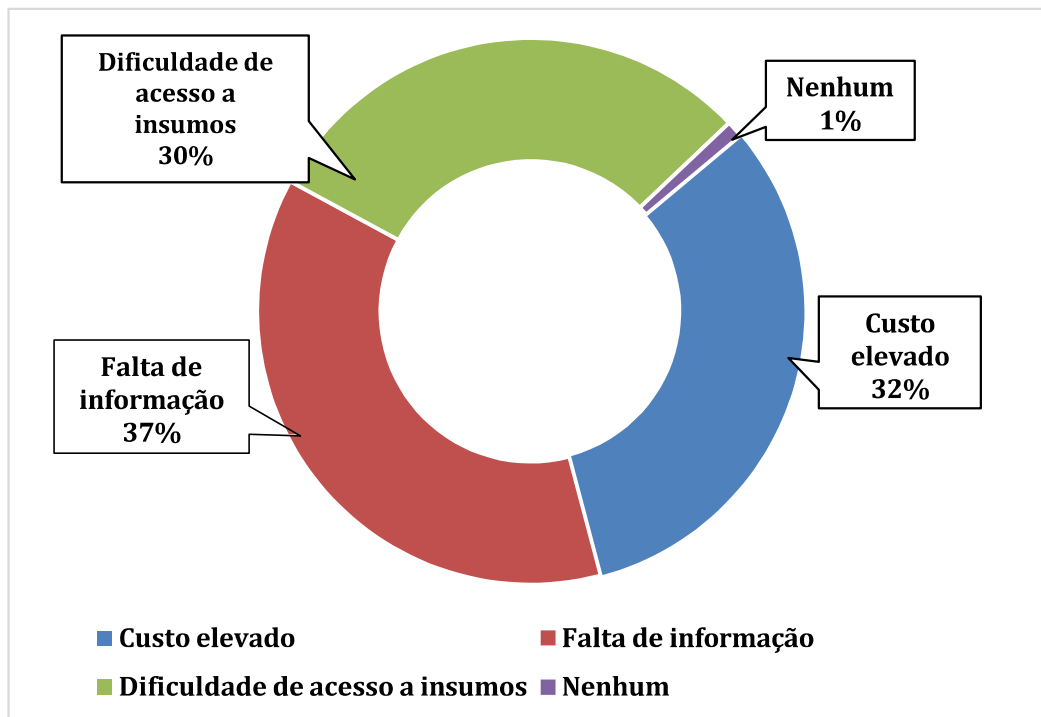
Os resultados obtidos evidenciam que 53% dos produtores avaliados não realizam descarte, enquanto 47% afirmaram adotar essa prática. Essa distribuição relativamente equilibrada, mas com leve predominância de produtores que não substituem animais, sugere uma lacuna no manejo sanitário e reprodutivo.

A ausência do descarte, em situações que o indicariam, pode estar relacionada a fatores econômicos, culturais ou mesmo à falta de assistência técnica adequada. Entretanto, a proporção considerável de produtores que realizam descarte (47%) demonstra que parte do setor produtivo já reconhece a importância de alinhar a prática a estratégias de manejo reprodutivo e sanitário integradas.

Dessa forma, torna-se imprescindível a implementação de programas técnicos de manejo reprodutivo, baseados em acompanhamento veterinário, exames clínicos e laboratoriais, e monitoramento produtivo, a fim de estabelecer critérios objetivos para a seleção e substituição de animais. Adotar sistematicamente tais medidas contribui não apenas para a melhoria da saúde reprodutiva, mas também para a redução de perdas econômicas e o incremento dos índices zootécnicos do sistema de produção (RIVERA *et al.*, 2022; SMITH *et al.*, 2020). Torna-se relevante a necessidade de conscientizar os produtores bovinos, por meio de profissionais, como citado por Viu *et al.* (2014), não apenas para a importância do descarte, mas também para que adquiram o costume de vacinar seus rebanhos contra a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e demais enfermidades.

Por isso, a questão disposta aos produtores rurais participantes desta pesquisa, que gerou o gráfico a seguir, incidiu sobre os problemas enfrentados na prevenção e controle das doenças reprodutivas.

Gráfico 9: Problemas enfrentados pelos produtores rurais na prevenção e controle das doenças reprodutivas

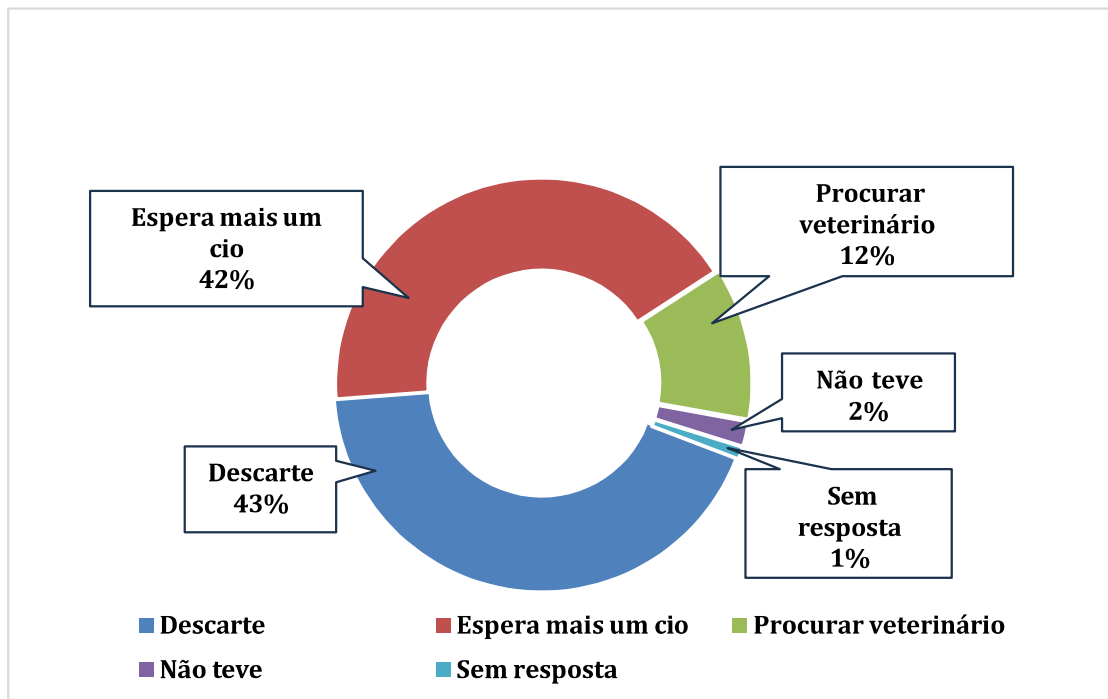


Fonte: Elaborado pela autora.

O levantamento evidenciou que a principal barreira enfrentada pelos produtores na prevenção e controle das doenças reprodutivas é a falta de informação (37%), seguida pelo custo elevado (32%) e pela dificuldade de acesso a insumos (30%), enquanto apenas 1% relatou não enfrentar obstáculos.

Esse cenário confirma que a limitação do conhecimento técnico e da assistência especializada ainda constitui entrave significativo na pecuária nacional, o que compromete a adoção de medidas preventivas eficazes e confirma a necessária assistência e conscientização, via profissionais (VIU *et al.*, 2014; MARTINS *et al.*, 2020). Além disso, o impacto econômico do controle das enfermidades, somado à dificuldade de acesso a tecnologias e medicamentos, agrava a vulnerabilidade dos sistemas produtivos, principalmente em propriedades de menor escala, do (SILVA *et al.*, 2021). Ressaltando que políticas públicas de capacitação continuada e incentivo ao acesso a insumos veterinários são fundamentais para reduzir perdas reprodutivas e aumentar a sustentabilidade da atividade pecuária no Brasil.

Gráfico 10: Decisão tomadas pelos produtores rurais quanto ao manejo frente às falhas reprodutivas



Fonte: Elaborado pela autora.

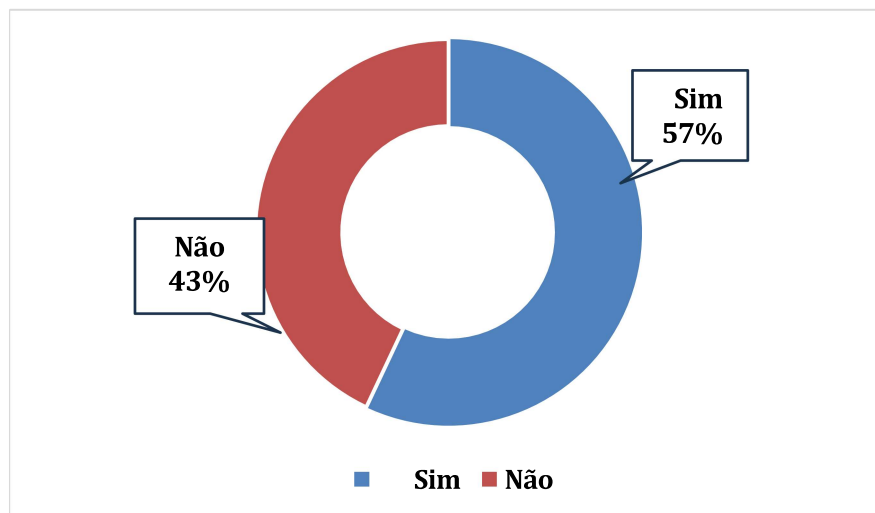
As decisões de manejo frente às falhas reprodutivas revelam um padrão de conduta marcado pela adoção de medidas de curto prazo. Conforme demonstra o Gráfico 10, a maior parte dos produtores opta pelo descarte dos animais (43%) ou por aguardar um novo cio antes de nova tentativa de cobertura ou inseminação (42%). Estes resultados evidenciam dois comportamentos distintos: de um lado, a busca por soluções imediatas com a retirada do animal do rebanho; de outro, a expectativa de reversão do problema sem a realização de diagnóstico ou intervenção técnica especializada.

O baixo percentual de busca por assistência veterinária, 12%, reforça que a resolução de problemas reprodutivos ainda ocorre, em grande parte, sem suporte especializado, o que compromete tanto o diagnóstico preciso quanto a adoção de estratégias preventivas eficazes, por isso a função do médico-veterinário dividir-se em fazer o diagnóstico e atuar na manutenção da saúde reprodutiva dos rebanhos (PEREIRA *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

Essa situação reflete uma tomada de decisão fortemente influenciada pela percepção econômica imediata e pela limitação de acesso a recursos técnicos, fatores que afetam diretamente a eficiência produtiva do rebanho (HAYES *et al.*, 2019; MARTINEZ *et al.*, 2021). A predominância de medidas de curto prazo, como o descarte precoce ou a espera passiva por um novo cio, demonstra que em muitas propriedades o manejo reprodutivo ainda ocorre sem diagnóstico etiológico preciso. Embora tais práticas possam reduzir custos imediatos,

elas favorecem a persistência de falhas reprodutivas, perpetuam perdas econômicas e podem comprometer o avanço genético dos rebanhos (STOTZER *et al.*, 2014; RIVERA *et al.*, 2022). Diante deste cenário, a adoção de estratégias integradas — que incluam diagnóstico precoce, assistência técnica contínua e programas preventivos de saúde reprodutiva — torna-se essencial para aumentar a eficiência das biotécnicas, melhorar os índices zootécnicos e reduzir os prejuízos associados às falhas reprodutivas (GORDON *et al.*, 2020; MARTINEZ *et al.*, 2021).

Gráfico 11: Relatos de abortos nas propriedades rurais investigadas



Fonte: Elaborado pela autora.

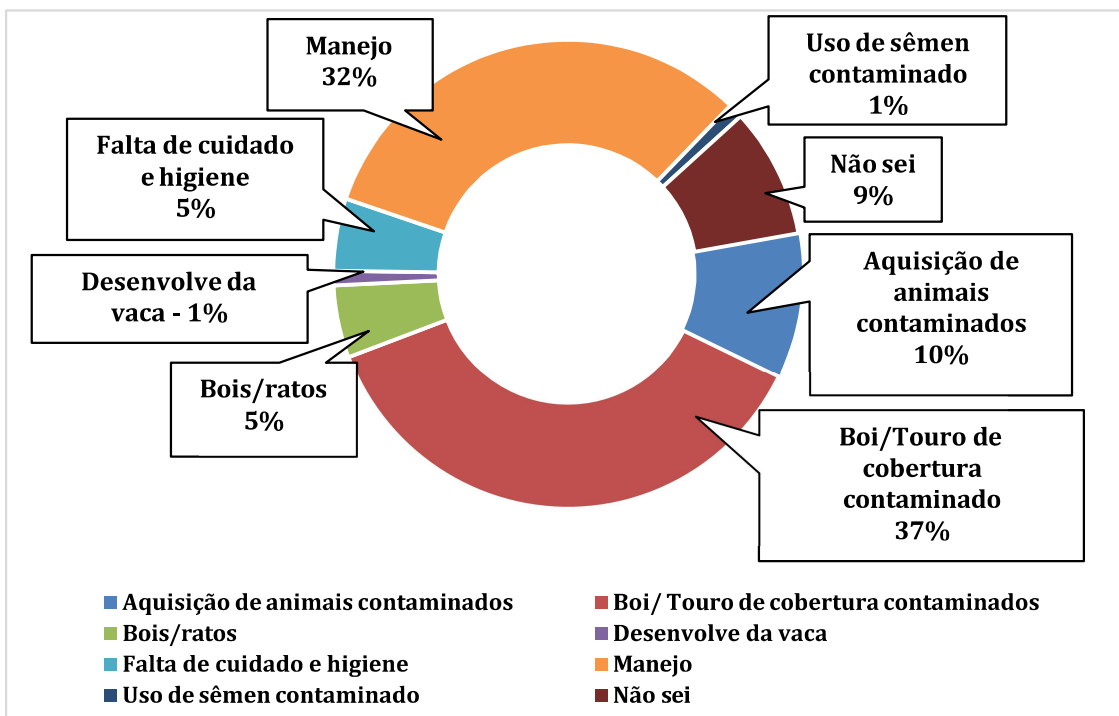
Ressalta-se uma elevada ocorrência de abortos, relatada por 57% dos produtores, o que caracteriza esse evento como um dos principais entraves à eficiência reprodutiva nos rebanhos avaliados. Observa-se que, diante desta condição, parte significativa dos produtores adota como conduta o descarte do animal ou a espera por um novo cio, sem recorrer, entretanto, a exames laboratoriais ou à assistência técnica especializada. Essa prática, embora comum, pode resultar na permanência de agentes infecciosos no rebanho, favorecendo a recorrência de casos e ampliando as perdas econômicas associadas (STOTZER *et al.*, 2014),

Estudos demonstram que a ausência de intervenções corretivas imediatas, tais como diagnóstico laboratorial e implementação de medidas preventivas, favorece a disseminação de enfermidades de origem reprodutiva, além de comprometer o sucesso de biotécnicas aplicadas à reprodução animal (GORDON *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022). O manejo baseado unicamente em observações empíricas limita o controle epidemiológico, uma vez que falhas na identificação precoce de abortos infecciosos podem mascarar a real magnitude do problema, dificultando a adoção de estratégias eficazes de controle.

Dessa forma, os resultados reforçam a necessidade de integração entre estratégias de

prevenção, diagnóstico precoce e acompanhamento técnico no manejo reprodutivo. A utilização de protocolos sanitários bem estruturados, aliados à assistência veterinária especializada, é essencial para minimizar os impactos das perdas gestacionais sobre a produtividade e para promover maior sustentabilidade dos sistemas de produção (MARTINEZ *et al.*, 2021; HAYES *et al.*, 2019).

Gráfico 12: Percepção dos produtores quanto às formas de introdução de doenças reprodutivas nas propriedades rurais do estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

A percepção dos produtores quanto às formas de introdução de doenças reprodutivas nos rebanhos é evidenciada no Gráfico 12. De acordo com os entrevistados, a monta natural com reprodutores contaminados foi apontada como a principal via de disseminação de patógenos por 37%, seguida pelo manejo inadequado (32%). Constata-se que os produtores reconhecem a relevância tanto da escolha e monitoramento dos reprodutores quanto da adoção de práticas de manejo adequadas como fatores determinantes na manutenção da sanidade reprodutiva.

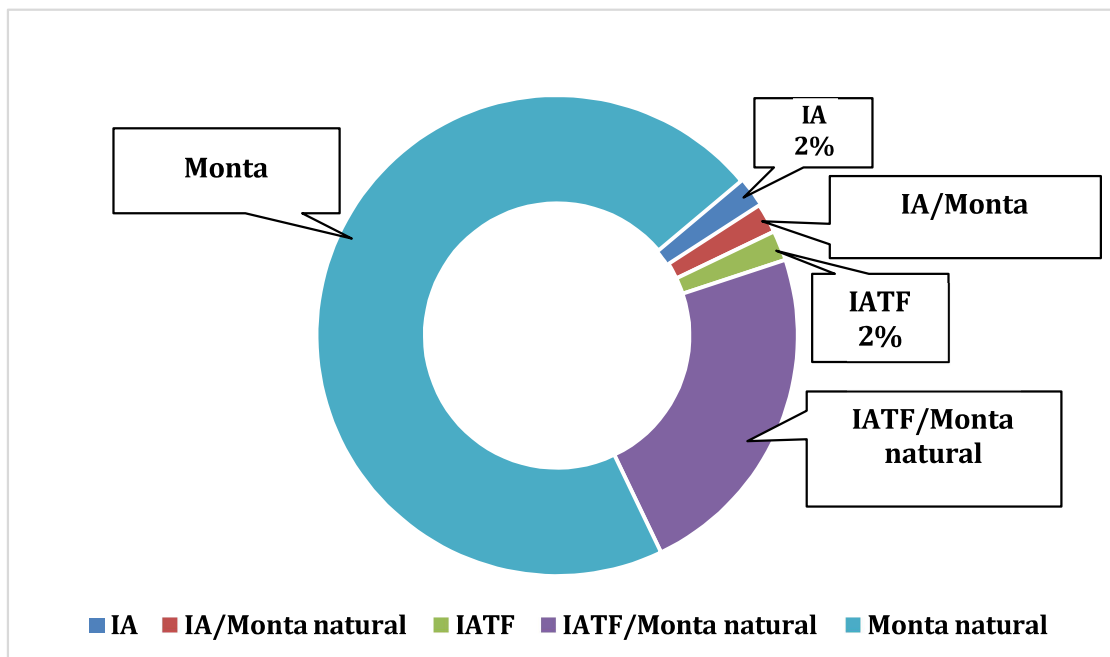
Outros fatores mencionados incluem a aquisição de animais contaminados (10%), a presença de roedores (5%), a falta de cuidado e higiene (5%), o uso de sêmen contaminado (1%) e condições inerentes ao desenvolvimento da vaca (1%). Ressalta-se ainda que 9% dos entrevistados declarou não saber como ocorre a introdução das enfermidades, o que denota uma

lacuna de conhecimento técnico que pode comprometer a eficácia das medidas de biosseguridade e enfatiza a necessidade de dispor, via ação de profissionais capacitados, conscientização e orientações para implementação de práticas de manejo adequadas (VIU *et al.* 2014; ALVES *et al.*, 2021).

A percepção dos produtores exerce influência direta sobre a adoção de práticas de prevenção, uma vez que o entendimento dos riscos condiciona a tomada de decisão no manejo reprodutivo e orientam ações de educação sanitária (PEREIRA *et al.*, 2020; SMITH *et al.*, 2022).

A constatação de que parte dos entrevistados desconhece as vias de transmissão reforça a necessidade de maior conscientização e capacitação técnica. Estudos apontam que a ausência de treinamento sistemático e de monitoramento epidemiológico contribui para a subestimação dos riscos, favorecendo a disseminação das doenças e ampliando os prejuízos econômicos associados (HAYES *et al.*, 2019; RADOSTITS *et al.*, 2021) e ratificando a importância de programas de biosseguridade alinhados às ações de extensão rural para potencializar a eficácia das medidas preventivas, assegurando maior sustentabilidade e eficiência nos sistemas de produção pecuária.

Gráfico 13: Manejo reprodutivo utilizados nas propriedades rurais de caráter familiar



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à distribuição dos métodos reprodutivos adotados pelos produtores, o Gráfico 13 evidencia a predominância da monta natural, responsável por 71% das respostas.

Esse resultado reflete a realidade predominante da bovinocultura brasileira, especialmente em sistemas de produção de pequeno e médio porte, nos quais a monta natural ainda constitui a principal estratégia reprodutiva, em razão de sua menor complexidade operacional, menor custo imediato e menor demanda por infraestrutura e capacitação técnica especializada (HAYES *et al.*, 2019; RIVERA *et al.*, 2022).

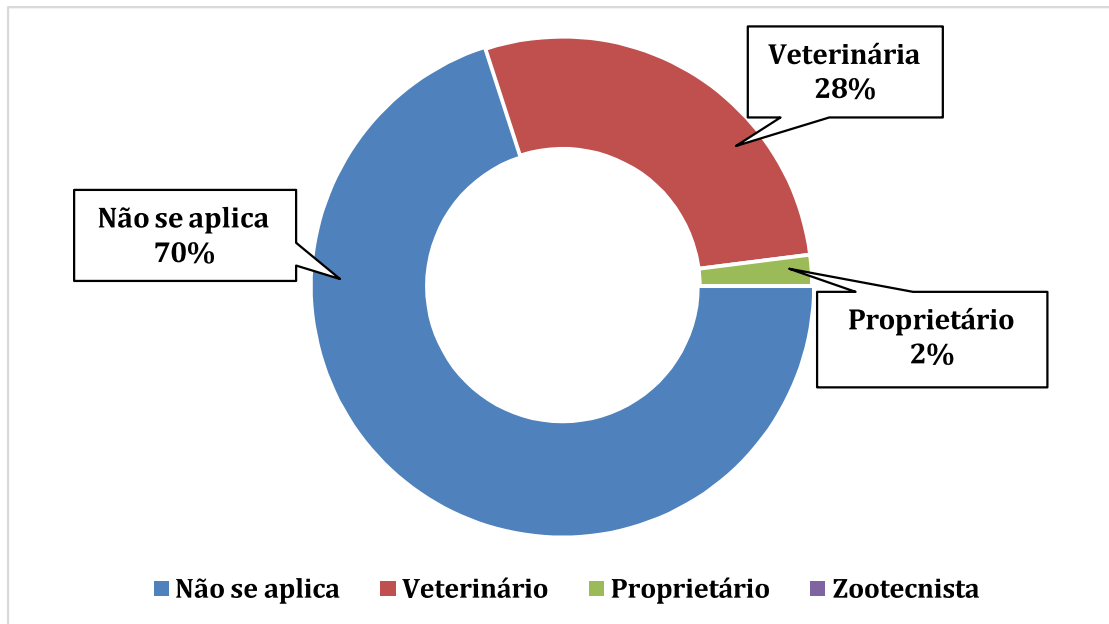
No Brasil, embora as biotécnicas reprodutivas apresentem crescimento gradual, a adoção da inseminação artificial (IA) e da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) ainda se concentra majoritariamente em propriedades mais tecnificadas, com maior acesso à assistência técnica, insumos e planejamento reprodutivo estruturado. Dados da literatura indicam que, apesar do avanço da IATF nos últimos anos, a monta natural permanece como o método predominante na maioria dos rebanhos bovinos do país, especialmente em regiões onde a produção é baseada em sistemas extensivos ou familiares (GORDON *et al.*, 2020; MARTINEZ *et al.*, 2021).

No presente estudo, a IA e a IATF foram mencionadas individualmente por apenas 2% dos produtores, evidenciando que sua adoção ainda ocorre de forma pontual. Entretanto, práticas integradas, como a associação entre IATF e monta natural com repasse (23%), indicam uma estratégia intermediária amplamente utilizada no contexto nacional, na qual as biotécnicas são incorporadas de forma parcial, buscando conciliar os benefícios da sincronização de estros e da melhoria genética com a segurança reprodutiva proporcionada pela cobertura natural (GARCÍA *et al.*, 2021; MARTINEZ *et al.*, 2021).

Essa combinação de métodos reprodutivos reflete a heterogeneidade dos sistemas de produção bovina no Brasil, marcada por diferenças estruturais, econômicas e de capacitação técnica entre os produtores. A adoção gradual das biotécnicas ocorre, muitas vezes, de forma adaptativa, respeitando as limitações operacionais e financeiras das propriedades, bem como a disponibilidade de assistência técnica especializada (RIVERA *et al.*, 2022).

A literatura destaca que a utilização de biotécnicas reprodutivas, quando integrada a programas de manejo sanitário e reprodutivo bem planejados, apresenta elevado potencial para otimizar as taxas de prenhez, reduzir os intervalos entre partos e intensificar o progresso genético dos rebanhos. Contudo, sua efetividade depende diretamente do planejamento, da capacitação técnica e da adequação às condições produtivas locais, fatores que ainda limitam sua adoção em larga escala na bovinocultura brasileira (GORDON *et al.*, 2020; PEREIRA *et al.*, 2020).

Gráfico 14: Inseminação artificial no rebanho das propriedades rurais investigadas



Fonte: Elaborado pela autora.

A análise da utilização da Inseminação Artificial (IA) nas propriedades avaliadas evidencia a predominância do uso exclusivo da monta natural como método reprodutivo. Conforme apresentado no Gráfico 14, em 70% das propriedades entrevistadas a IA não é utilizada, enquanto 30% relataram empregar essa biotécnica em algum nível. Ressalta-se que esse percentual se refere à proporção de propriedades que utilizam a IA e não à totalidade de fêmeas inseminadas, o que é uma distinção importante para a correta interpretação dos dados.

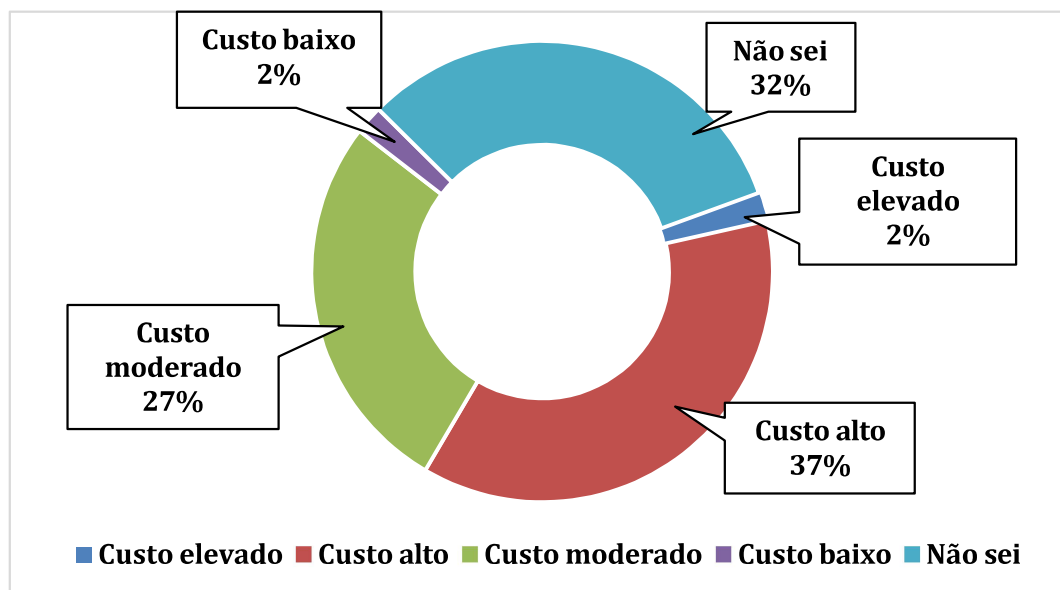
Entre as propriedades que adotam a IA, a maior parte (28%) realiza o procedimento com a assistência de médicos-veterinários, enquanto apenas 2% dos produtores executam a técnica de forma autônoma. Não foram identificados, na amostra estudada, casos de aplicação conduzida por zootecnistas. Esses resultados indicam que a adoção da IA, quando ocorre, está majoritariamente associada à atuação de profissionais habilitados, refletindo a complexidade técnica do procedimento e a necessidade de mão de obra especializada.

A baixa adesão à IA observada neste estudo está em consonância com a realidade da bovinocultura brasileira. Dados nacionais indicam que, embora a inseminação artificial tenha apresentado crescimento nos últimos anos, especialmente com a expansão da IATF, sua utilização ainda representa uma parcela limitada do total de fêmeas bovinas em reprodução no país, concentrando-se principalmente em sistemas mais tecnificados e com maior acesso à assistência técnica (PEREIRA *et al.*, 2020; MARTINEZ *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

Diversos fatores contribuem para essa realidade, incluindo os custos associados ao procedimento, a necessidade de infraestrutura adequada, a dependência de profissionais capacitados e a insegurança por parte dos produtores quanto aos resultados reprodutivos quando a técnica não é corretamente executada. A reduzida participação dos produtores na realização direta da IA observada neste estudo reforça a percepção de que a biotécnica ainda é vista como uma prática complexa, cujo manejo inadequado pode comprometer as taxas de concepção.

Por outro lado, a predominância da aplicação da IA por médicos-veterinários evidencia um processo gradual de profissionalização do manejo reprodutivo. A literatura aponta que a execução da inseminação artificial por profissionais qualificados está associada a melhores índices de prenhez, maior padronização dos protocolos reprodutivos e incremento da eficiência produtiva dos rebanhos, configurando-se como elemento estratégico para a difusão da biotécnica e para a modernização dos sistemas de produção bovina (HAYES *et al.*, 2019; MARTINEZ *et al.*, 2021).

Gráfico 15: Impacto financeiro das doenças reprodutivas apresentado pelos produtores rurais do estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

A análise da percepção dos produtores sobre os impactos econômicos das doenças reprodutivas evidencia que essas enfermidades são reconhecidas como fatores limitantes da produtividade pecuária, conforme apresentado no Gráfico 15. Observa-se que 37% dos entrevistados classificaram as perdas financeiras como altas e 27% como moderadas, enquanto apenas 2% consideraram os custos baixos e 2% muito elevados. Contudo, chama atenção o fato

de que 32% dos produtores declararam não saber estimar os prejuízos decorrentes dessas enfermidades, evidenciando uma fragilidade no monitoramento econômico da atividade.

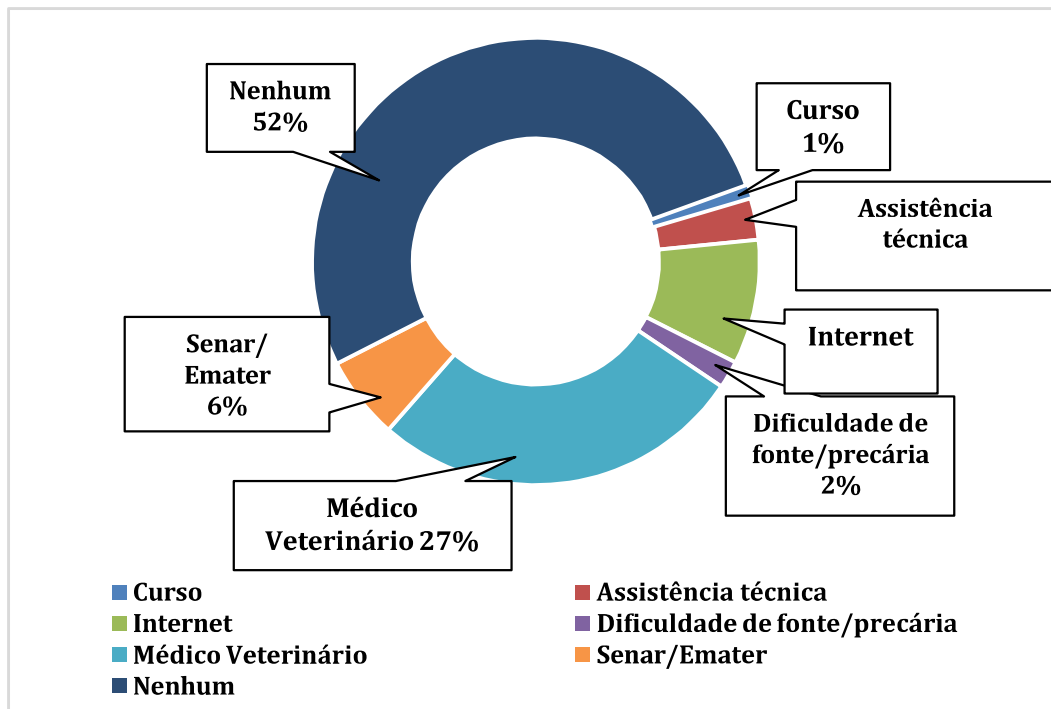
Essa aparente contradição pode ser compreendida à luz da diferença entre percepção empírica e mensuração técnica dos impactos econômicos. Embora parte dos produtores não realize cálculos sistematizados dos prejuízos, a experiência prática cotidiana permite reconhecer indiretamente os efeitos negativos das doenças reprodutivas, como a redução do número de bezeros nascidos, o prolongamento do intervalo entre partos, o descarte precoce de matrizes e a diminuição da produção de leite ou carne. Assim, mesmo sem quantificar economicamente as perdas, os produtores percebem seus efeitos sobre a rentabilidade da propriedade.

O custo associado às doenças reprodutivas é multifatorial e decorre de eventos diretos e indiretos, incluindo aumento da taxa de abortos, queda na eficiência reprodutiva, necessidade de tratamentos, reposição de animais e impactos cumulativos sobre a produção ao longo do tempo (GONZÁLEZ *et al.*, 2015; MARTINEZ *et al.*, 2021). Quando esses fatores não são avaliados de forma sistemática, tornam-se “custos invisíveis” ao produtor, dificultando a tomada de decisões estratégicas e favorecendo a perpetuação das perdas econômicas (HAYES *et al.*, 2019).

Nesse contexto, a literatura destaca que a mensuração econômica das perdas reprodutivas é fundamental para subsidiar decisões de manejo e justificar investimentos em medidas preventivas, como vacinação, diagnóstico precoce e planejamento reprodutivo estruturado (RIVERA *et al.*, 2022). A predominância da percepção de custos classificados como altos ou moderados, mesmo diante da ausência de estimativas precisas, indica que os produtores reconhecem, ainda que de forma empírica e parcial, o impacto das doenças reprodutivas sobre a sustentabilidade produtiva.

Esses achados reforçam a necessidade de fortalecer ações de assistência técnica e extensão rural voltadas não apenas ao controle sanitário, mas também à capacitação dos produtores em gestão zootécnica e econômica, de modo a transformar a percepção empírica em informações mensuráveis, capazes de orientar decisões mais assertivas e promover a redução efetiva das perdas associadas às doenças reprodutivas (MARTINEZ *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022).

Gráfico 16: Fontes de informações sobre as doenças reprodutivas para produtores rurais entrevistados



Fonte: Elaborado pela autora.

As fontes de informações utilizadas pelos produtores para obtenção de orientações relacionadas ao manejo reprodutivo e sanitário, como mostra o Gráfico 16. Observa-se que 52% dos entrevistados afirmou não recorrer a nenhuma fonte de informação, revelando uma lacuna significativa na busca por atualização técnica. Entre aqueles que buscam orientação, 27% recorreu ao médico-veterinário, 9% à internet, 6% a instituições de extensão rural como o Senar/Emater, 3% à assistência técnica privada e 1% a cursos. Apenas 2% relatou dificuldade de acesso ou precariedade nas fontes disponíveis.

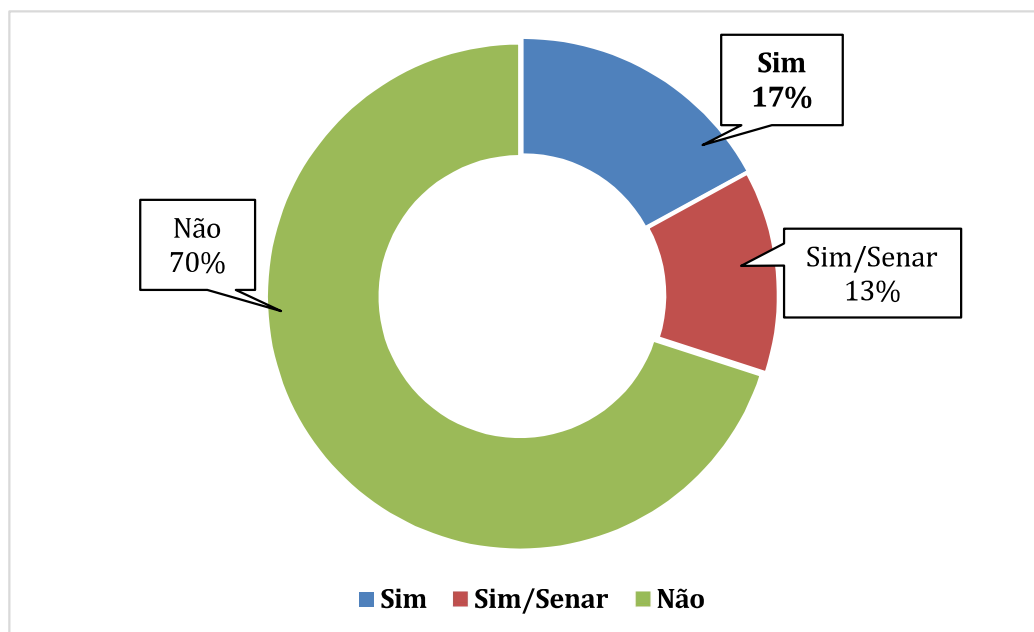
A predominância de produtores que não utilizam nenhuma fonte formal de informação pode estar associada à baixa percepção sobre a importância da atualização contínua, bem como a barreiras de acesso a serviços especializados, especialmente em regiões rurais mais remotas (PEREIRA *et al.*, 2020). Essa carência informacional pode contribuir para decisões de manejo baseadas em empirismo ou conhecimento tradicional, frequentemente insuficientes para enfrentar os desafios impostos pelas doenças reprodutivas e pela necessidade de modernização dos sistemas produtivos.

Por outro lado, o papel do médico-veterinário como principal fonte de informação formal reforça sua relevância na transferência de conhecimento técnico-científico e no direcionamento de práticas preventivas, incluindo protocolos de vacinação, diagnóstico precoce

e uso de biotécnicas reprodutivas (RIVERA *et al.*, 2022). A utilização da internet como ferramenta de busca, embora crescente, ainda carece de critérios de validação, visto que a informação disponível nem sempre possui respaldo científico, o que pode gerar interpretações equivocadas e práticas inadequadas.

A falta de acesso a informações qualificadas impacta diretamente a adoção de tecnologias reprodutivas e estratégias de controle de enfermidades, reduzindo a eficiência produtiva e comprometendo a sustentabilidade do sistema pecuário. Nesse contexto, o fortalecimento das redes de extensão rural e a ampliação de canais de comunicação técnico-científicos constituem medidas estratégicas para fomentar a adoção de boas práticas e promover a profissionalização da pecuária. Estudos recentes evidenciam que programas de capacitação e extensão rural, quando associados à assistência técnica especializada, resultam em melhorias expressivas na saúde reprodutiva dos rebanhos e no desempenho zootécnico (GORDON *et al.*, 2020; MARTINEZ *et al.*, 2021).

Gráfico 17: Participação de assistência técnica e treinamentos dos produtores das propriedades rurais estudadas



Fonte: Elaborado pela autora.

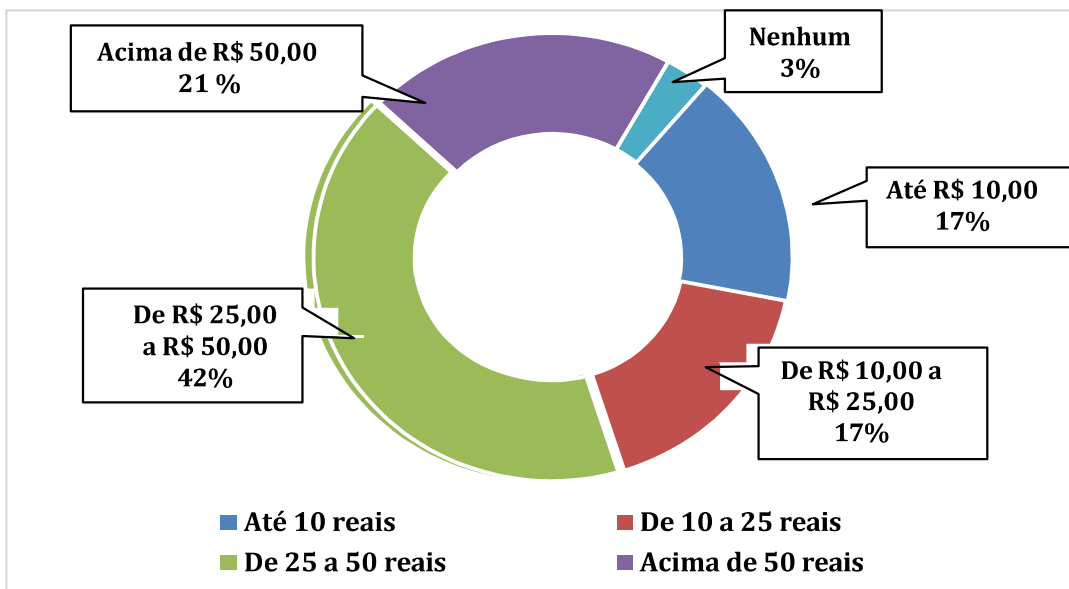
A disponibilidade de assistência técnica e de programas de capacitação constitui um dos pilares para a eficiência reprodutiva e para a sustentabilidade da pecuária. Neste estudo, Gráfico 17, verificou-se que 70% dos produtores entrevistados não recebeu acompanhamento especializado nem participou de treinamentos, enquanto apenas 17% relatou acesso a assistência técnica regular e 13% afirmou participar de ações educativas promovidas pelo

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar).

A ausência de acompanhamento profissional sistemático representa um entrave expressivo, uma vez que a assistência técnica é fundamental para o diagnóstico precoce de enfermidades, o manejo preventivo e a adoção de tecnologias reprodutivas que potencializam os índices zootécnicos (VIU *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022). A carência desse suporte técnico contribui para a manutenção de práticas empíricas, aumentando a vulnerabilidade dos rebanhos frente a doenças reprodutivas e reduzindo a eficiência dos sistemas de produção.

Por outro lado, a participação de uma parcela dos produtores em treinamentos, especialmente aqueles promovidos pelo Senar, evidencia a relevância de programas de capacitação continuada, voltados à atualização técnica e à disseminação de práticas de manejo baseadas em evidências científicas (GORDON *et al.*, 2020). Evidências científicas demonstram que propriedades que recebem acompanhamento veterinário regular apresentam menores índices de perdas econômicas e maior sucesso na implementação de biotécnicas reprodutivas, como a Inseminação Artificial em Tempo Fixo - IATF (MARTINEZ *et al.*, 2021; HAYES *et al.*, 2019).

Gráfico 18: Capital investido anualmente para prevenir doenças reprodutivas nas propriedades rurais investigadas



Fonte: Elaborado pela autora.

O investimento em medidas de prevenção de doenças reprodutivas entre os produtores avaliados apresenta variações significativas, com predominância de valores considerados

baixos a moderados, conforme demonstrado no Gráfico 18. Observa-se que a maior proporção dos entrevistados (42%) declarou investir anualmente entre R\$ 25,00 e R\$ 50,00 em ações preventivas, enquanto 21% afirmou investir valores superiores a R\$ 50,00.

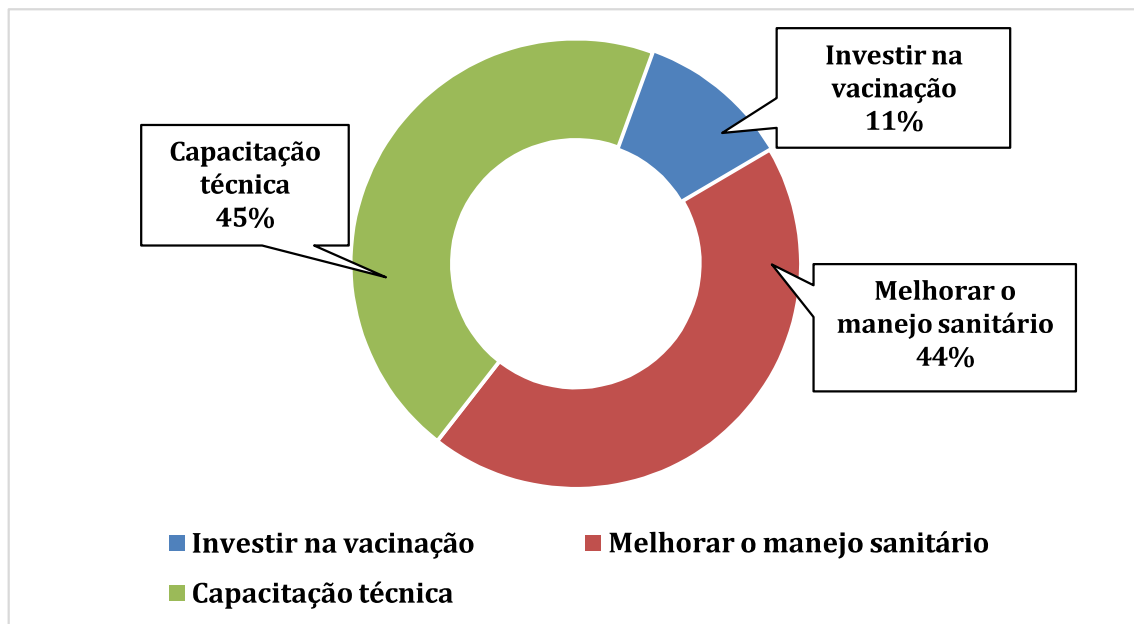
Embora esses dados indiquem que parte dos produtores direciona recursos para a prevenção sanitária, é importante contextualizar tais valores à realidade da bovinocultura brasileira. Estudos demonstram que os custos associados às perdas reprodutivas — como abortamentos, infertilidade, prolongamento do intervalo entre partos e descarte precoce de matrizes — superam amplamente os investimentos preventivos necessários para vacinação, diagnóstico e manejo sanitário adequado (GORDON *et al.*, 2020; SMITH *et al.*, 2022). Dessa forma, valores anuais entre R\$ 25,00 e R\$ 50,00 por propriedade, embora representem uma iniciativa preventiva, são considerados limitados frente às demandas sanitárias dos rebanhos bovinos.

Em contrapartida, 34% dos produtores relataram investimentos ainda mais reduzidos, sendo 17% até R\$ 10,00 e 17% entre R\$ 10,00 e R\$ 25,00. Essa realidade pode refletir restrições econômicas, mas também uma percepção parcial ou subestimada do impacto das doenças reprodutivas sobre a produtividade e a rentabilidade. Segundo Rivera *et al.* (2022), a baixa alocação de recursos em medidas preventivas favorece a maior ocorrência de enfermidades sanitárias, resultando em prejuízos econômicos cumulativos e de difícil mensuração pelo produtor.

Outro dado relevante é que 3% dos entrevistados declararam não realizar qualquer tipo de investimento em prevenção. Embora represente uma parcela minoritária da amostra, a ausência total de ações profiláticas compromete a sustentabilidade dos sistemas de produção, uma vez que as doenças reprodutivas estão diretamente associadas à redução da fertilidade, ao aumento do descarte de matrizes e a perdas econômicas significativas (SMITH *et al.*, 2022).

De forma geral, os resultados indicam que a maioria dos produtores reconhece a importância da prevenção de doenças reprodutivas e direciona algum recurso para essa finalidade. Contudo, os valores investidos mostram-se, em grande parte, insuficientes quando comparados ao impacto econômico das enfermidades. Esse cenário evidencia um padrão recorrente na bovinocultura brasileira, no qual os investimentos preventivos são subdimensionados em relação aos prejuízos potenciais, reforçando a necessidade de ações educativas, políticas de incentivo e assistência técnica continuada. Tais estratégias são fundamentais para ampliar a compreensão dos produtores sobre a relação custo-benefício da prevenção e para fortalecer a saúde reprodutiva como fator determinante da eficiência produtiva e econômica dos sistemas de criação (ALMEIDA *et al.*, 2020; GARCÍA *et al.*, 2021).

Gráfico 19: Formas de melhorar a eficiência reprodutiva, na opinião dos produtores rurais interpelados na pesquisa



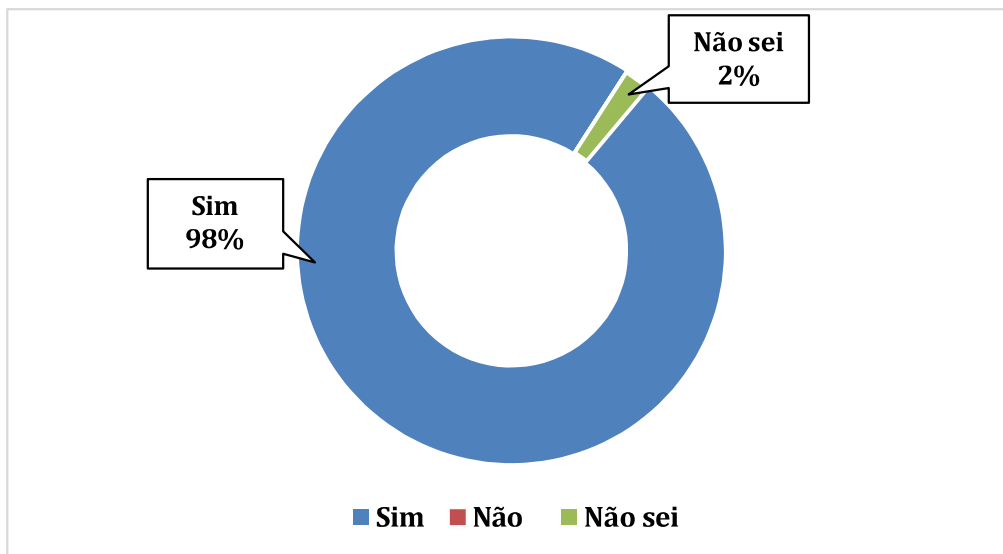
Fonte: Elaborado pela autora.

Quando questionados sobre as formas de melhorar a eficiência reprodutiva nos rebanhos, os produtores apresentaram diferentes percepções. Os dados apresentados no Gráfico 19 mostram-nos que a capacitação técnica foi apontada por 45% dos entrevistados, seguida pela melhoria do manejo sanitário (44%) e pelo investimento em vacinação (11%).

Os resultados demonstram que os produtores reconhecem a formação técnica e a gestão sanitária como pilares fundamentais para o incremento do desempenho reprodutivo. A capacitação técnica é essencial para a correta adoção de biotécnicas, a interpretação adequada de diagnósticos e a implementação de protocolos preventivos eficazes (GORDON *et al.*, 2020; MARTINEZ *et al.*, 2021b). Já a melhoria do manejo sanitário, quando associada a programas vacinais adequados, contribui para a redução da incidência de doenças reprodutivas, prevenindo perdas gestacionais e aumentando as taxas de prenhez (HAYES *et al.*, 2019; RIVERA *et al.*, 2022).

Essa percepção vai ao encontro das recomendações técnicas atuais, que enfatizam a integração entre prevenção sanitária, adoção de tecnologias reprodutivas e assistência técnica contínua como estratégias indispensáveis para elevar a produtividade e assegurar a sustentabilidade econômica da pecuária (MARTINEZ *et al.*, 2021b).

Gráfico 20: Posição dos produtores rurais entrevistados quanto ao investimento em prevenção como via de rentabilidade das propriedades



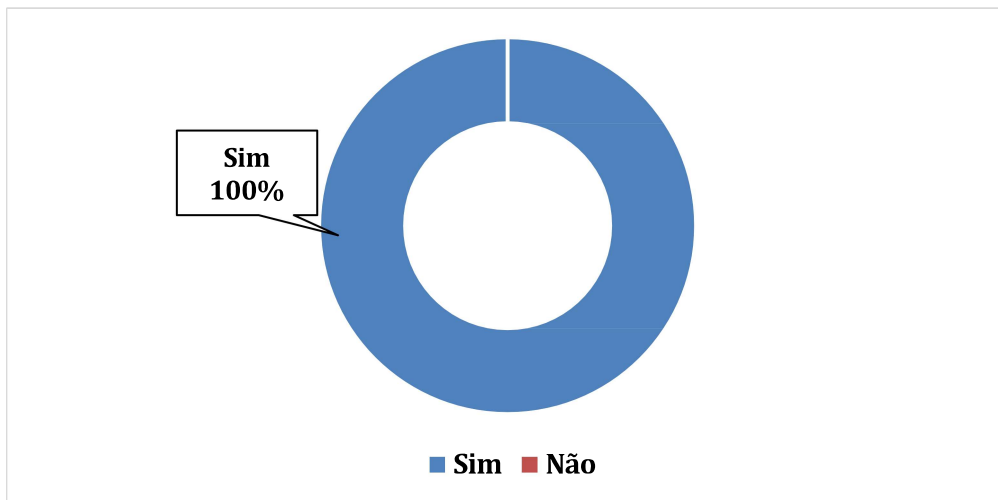
Fonte: Elaborado pela autora.

A adoção de medidas preventivas constitui um dos principais fatores determinantes para a eficiência produtiva e a sustentabilidade econômica da pecuária. O reconhecimento desse impacto foi significativamente evidenciado no presente estudo. Conforme exposto no Gráfico 20, 98% dos produtores afirmou compreender que o investimento em prevenção aumenta a rentabilidade das propriedades, enquanto apenas 2% declarou não saber avaliar esse efeito. Esses resultados demonstram um elevado nível de conscientização acerca da relevância do controle e da erradicação das doenças reprodutivas, refletindo a percepção de que a prevenção não apenas reduz perdas, mas também potencializa os índices de produtividade.

Entre as estratégias mais citadas, destacam-se a vacinação, o manejo sanitário adequado e a capacitação técnica da equipe, práticas que exercem papel central na diminuição da ocorrência de enfermidades e na melhoria dos índices zootécnicos (GORDON *et al.*, 2020; MARTINEZ *et al.*, 2021b). Além de favorecerem o desempenho produtivo, tais medidas reduzem significativamente os custos relacionados a tratamentos curativos, descarte precoce de matrizes e perdas gestacionais, resultando em maior rentabilidade e maior sustentabilidade da atividade (HAYES *et al.*, 2019; RIVERA *et al.*, 2022a).

Nesse sentido, os achados reforçam que a integração de programas preventivos estruturados ao planejamento das propriedades deve ser considerada uma estratégia indispensável, capaz de assegurar ganhos econômicos, elevar a produtividade, promover o bem-estar animal e garantir a longevidade dos rebanhos.

Gráfico 21: Respostas ao questionamento feitos aos produtores rurais entrevistados acerca do recebimento de informações sobre doenças reprodutivas



Fonte: Elaborado pela autora.

O resultado obtido na pesquisa evidenciou unanimidade entre os produtores entrevistados quanto ao interesse em receber informações e treinamentos sobre o tema, com 100% das respostas indicando positivamente. Esse dado revela um cenário extremamente favorável para a implementação de programas de capacitação e assistência técnica, reforçando a importância de ações contínuas de educação sanitária voltadas à prevenção e ao manejo das doenças reprodutivas.

De acordo com Hayes *et al.* (2019a) e Gordon *et al.* (2020), a transferência de conhecimento técnico para os produtores é um dos pilares para o aumento da eficiência reprodutiva e da sustentabilidade da produção animal. Martinez *et al.* (2021a) ressaltam que treinamentos direcionados e programas de atualização técnica não apenas melhoram a adoção de biotécnicas, mas também promovem maior adesão às medidas de biossegurança. Assim, o elevado interesse manifestado pelos produtores representa uma oportunidade estratégica para órgãos de extensão rural, instituições de ensino e profissionais da área promoverem capacitações que integrem teoria e prática, fortalecendo a produtividade e a rentabilidade das propriedades (RIVERA *et al.*, 2022a).

A análise dos dados obtidos, portanto, permite compreender de forma ampla as práticas de manejo, as condições sanitárias e os impactos econômicos relacionados às doenças reprodutivas nos sistemas de produção bovina avaliados.

3.4.1 Análise de correlações entre variáveis socioeducacionais, sanitárias e reprodutivas

a) Relação entre o grau de escolaridade e a adoção da vacinação

Tabela 1 – Associação entre o grau de escolaridade dos produtores e a adoção da vacinação nos rebanhos bovinos, município de Goiás (GO)

Grau de escolaridade	Vacinação – Sim n (%)	Vacinação – Não n (%)	Total
Analfabeto	0 (0,0%)	2 (100,0%)	2
Alfabetizado	4 (100,0%)	0 (0,0%)	4
Ensino Fundamental	36 (64,3%)	20 (35,7%)	56
Ensino Médio	23 (71,9%)	9 (28,1%)	32
Ensino Superior	6 (100,0%)	0 (0,0%)	6
Total	69 (69,0%)	31 (31,0%)	100

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise evidenciou associação estatisticamente significativa entre o grau de escolaridade dos produtores e a adoção da vacinação nos rebanhos bovinos (teste do qui-quadrado; $p = 0,0467$). Observou-se maior frequência de vacinação entre produtores com níveis mais elevados de escolaridade, com destaque para aqueles com ensino superior, entre os quais 100% relataram realizar vacinação. Em contrapartida, entre os produtores analfabetos não foi observada adesão a essa prática preventiva, evidenciando maior vulnerabilidade sanitária nesses sistemas produtivos.

Essa associação indica que fatores socioeducacionais exercem influência direta sobre o manejo sanitário, uma vez que produtores com maior escolaridade tendem a apresentar melhor acesso às informações técnicas, maior capacidade de compreensão dos riscos epidemiológicos e maior percepção do custo-benefício das medidas preventivas, favorecendo a implementação de programas vacinais (ALMEIDA *et al.*, 2020; MENDES *et al.*, 2021).

b) Relação entre o grau de escolaridade e o nível de conhecimento sobre doenças reprodutivas

Tabela 2 – Associação entre o grau de escolaridade dos produtores e o nível de conhecimento sobre doenças reprodutivas em bovinos, município de Goiás (GO)

Grau de escolaridade	Não conhece n (%)	Conhece parcialmente n (%)	Conhece n (%)	Total
Analfabeto	1 (50,0%)	1 (50,0%)	0 (0,0%)	2
Alfabetizado	0 (0,0%)	4 (100,0%)	0 (0,0%)	4
Ensino Fundamental	7 (12,5%)	41 (73,2%)	8 (14,3%)	56
Ensino Médio	6 (18,8%)	20 (62,5%)	6 (18,7%)	32
Ensino Superior	0 (0,0%)	5 (83,3%)	1 (16,7%)	6

Grau de escolaridade	Não conhece n (%)	Conhece parcialmente n (%)	Conhece n (%)	Total
Total	14 (14,0%)	71 (71,0%)	15 (15,0%)	100

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise da associação entre o grau de escolaridade e o nível de conhecimento sobre doenças reprodutivas não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre as variáveis (teste do qui-quadrado; $\chi^2 = 6,18$; $p = 0,627$). Observou-se que, independentemente do nível de escolaridade formal, predominou o conhecimento parcial, correspondente a 71% da amostra.

A ausência de associação estatística indica que o conhecimento técnico não depende exclusivamente da escolaridade formal, sendo influenciado também por fatores como experiência prática, acesso à assistência técnica e fontes informais de informação. No entanto, a elevada proporção de produtores com conhecimento apenas parcial revela fragilidade importante no sistema de informação sanitária, o que pode comprometer a identificação precoce das enfermidades e atrasar a adoção de medidas preventivas (ALMEIDA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020).

c) Relação entre o nível de conhecimento dos produtores e a adoção da vacinação

Tabela 3 – Associação entre o nível de conhecimento dos produtores sobre doenças reprodutivas e a adoção da vacinação nos rebanhos bovinos, município de Goiás (GO)

Nível de conhecimento	Vacinação – Sim n (%)	Vacinação – Não n (%)	Total
Não conhece	4 (28,6%)	10 (71,4%)	14
Conhece parcialmente	51 (71,8%)	20 (28,2%)	71
Conhece	14 (93,3%)	1 (6,7%)	15
Total	69 (69,0%)	31 (31,0%)	100

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise evidenciou associação estatisticamente altamente significativa entre o nível de conhecimento dos produtores e a adoção da vacinação (teste do qui-quadrado; $\chi^2 = 22,41$; $p < 0,001$). Observou-se que produtores com maior nível de conhecimento apresentaram maior frequência de vacinação, atingindo 93,3% entre aqueles que relataram conhecer as doenças reprodutivas.

Esses resultados demonstram que o conhecimento sanitário exerce influência direta sobre o comportamento preventivo, configurando-se como fator determinante para a adoção de programas vacinais, conforme descrito na literatura (ALMEIDA *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

d) *Relação entre a adoção da vacinação e a ocorrência de abortamentos*

Tabela 4 – Associação entre a adoção da vacinação e a ocorrência de abortamentos em rebanhos bovinos, município de Goiás (GO)

Vacinação	Abortamento – Sim n (%)	Abortamento – Não n (%)	Total
Vacina	19 (27,5%)	50 (72,5%)	69
Não vacina	20 (64,5%)	11 (35,5%)	31
Total	39 (39,0%)	61 (61,0%)	100

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise demonstrou associação estatisticamente significativa entre a adoção da vacinação e a ocorrência de abortamentos (teste do qui-quadrado; $\chi^2 = 11,47$; $p = 0,0007$). Propriedades que não realizavam vacinação apresentaram frequência significativamente maior de abortamentos quando comparadas às propriedades vacinantes.

Esse achado reforça o papel central da vacinação como fator protetor contra perdas gestacionais, corroborando evidências de que programas vacinais adequados reduzem a ocorrência de abortamentos e melhoram a eficiência reprodutiva dos rebanhos (ALMEIDA *et al.*, 2020a; SILVA *et al.*, 2020; MAPA, 2024).

3.3.2 Síntese integrada das correlações

De forma integrada, os resultados evidenciam uma relação encadeada entre escolaridade, conhecimento sanitário, adoção da vacinação e ocorrência de abortamentos. A escolaridade influencia o acesso e a compreensão das informações; o conhecimento direciona o comportamento sanitário; e a vacinação se estabelece como prática preventiva essencial, impactando diretamente a redução das perdas reprodutivas.

Esses achados reforçam a necessidade de fortalecimento das ações de educação sanitária, extensão rural e assistência técnica contínua, especialmente direcionadas a produtores com menor nível de escolaridade e conhecimento técnico, como estratégia fundamental para a melhoria da biossegurança, da eficiência reprodutiva e da sustentabilidade dos sistemas de produção bovina.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos ao longo deste estudo permitiram uma compreensão aprofundada sobre a influência das doenças reprodutivas na eficiência produtiva e econômica da pecuária

bovina no município de Goiás (GO), inserido no contexto do Arranjo Produtivo Local (APL) Lácteo. A análise integrada dos dados evidenciou que, embora os produtores reconheçam a relevância das enfermidades reprodutivas, ainda persistem fragilidades estruturais, técnicas e informacionais que limitam a efetividade das estratégias de prevenção e controle adotadas nas propriedades.

As correlações estabelecidas entre escolaridade, nível de conhecimento, adoção da vacinação e ocorrência de abortamentos demonstraram que fatores socioeducacionais exercem influência direta sobre o comportamento sanitário dos produtores. Verificou-se que produtores com maior nível de conhecimento apresentaram maior adesão às práticas preventivas, especialmente à vacinação, refletindo menor ocorrência de perdas reprodutivas. Esse achado reforça que a simples disponibilidade de tecnologias não é suficiente para promover melhorias nos índices zootécnicos, sendo indispensável o acesso à informação qualificada e à orientação técnica contínua.

Outro aspecto relevante evidenciado pelo estudo refere-se à baixa frequência de diagnóstico laboratorial das doenças reprodutivas. A predominância de avaliações empíricas e de decisões baseadas apenas na observação clínica contribui para a subnotificação das enfermidades e para a falsa percepção de rebanhos livres de problemas sanitários. Essa realidade compromete o controle epidemiológico, dificulta a adoção de medidas preventivas eficazes e favorece a manutenção da circulação de agentes infecciosos nos rebanhos.

Do ponto de vista econômico, os dados reforçam que os investimentos em prevenção apresentam melhor relação custo-benefício quando comparados às medidas corretivas. A vacinação sistemática, o monitoramento sanitário e o acompanhamento técnico mostraram-se estratégias fundamentais para a redução de abortamentos, melhoria das taxas de prenhez e aumento da rentabilidade das propriedades, especialmente em sistemas familiares de produção, onde os impactos das perdas reprodutivas tendem a ser mais expressivos.

Destaca-se, nesse contexto, o papel central da assistência técnica contínua como elemento estruturante para a melhoria da sanidade e do manejo reprodutivo. A atuação permanente de médicos-veterinários e de serviços de extensão rural é essencial para promover educação sanitária, orientar a tomada de decisão, estimular a adoção de biotecnologias compatíveis com a realidade produtiva local e fortalecer a biossegurança das propriedades. A ausência ou a descontinuidade desse suporte técnico configura um dos principais entraves à sustentabilidade dos sistemas produtivos avaliados.

Como limitações do estudo, reconhece-se que os dados foram baseados, em grande parte, em informações autorreferidas pelos produtores, o que pode implicar vieses relacionados

à percepção individual e à ausência de confirmação diagnóstica laboratorial. No entanto, essa abordagem permitiu captar a realidade prática vivenciada nas propriedades, revelando aspectos relevantes da tomada de decisão no campo e das dificuldades enfrentadas pelos produtores.

Diante disso, recomenda-se que futuras pesquisas incluam a confirmação laboratorial das enfermidades reprodutivas, análises econômicas mais detalhadas das perdas produtivas e estudos longitudinais que permitam acompanhar a dinâmica das doenças ao longo do tempo. Além disso, investigações que avaliem o impacto direto da assistência técnica contínua e de programas de educação sanitária sobre os indicadores reprodutivos podem contribuir de forma significativa para o aprimoramento das políticas públicas voltadas ao setor.

Por fim, conclui-se que o enfrentamento das doenças reprodutivas na pecuária bovina requer uma abordagem integrada, que associe conhecimento técnico, prevenção, diagnóstico precoce, biossegurança e assistência técnica contínua. O fortalecimento dessas ações, aliado a políticas públicas direcionadas e ao apoio institucional, é fundamental para promover maior eficiência produtiva, sustentabilidade econômica e competitividade da pecuária bovina, especialmente no contexto dos sistemas familiares inseridos no APL Lácteo.

3. 4.1 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que as doenças reprodutivas constituem um dos principais entraves à eficiência produtiva e à sustentabilidade econômica da pecuária bovina no município de Goiás (GO), corroborando evidências previamente descritas para diferentes sistemas produtivos brasileiros (ALMEIDA *et al.*, 2020; GORDON *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022). Apesar da inserção gradual de biotécnicas reprodutivas e da adoção pontual de práticas de biossegurança, os resultados evidenciaram fragilidades persistentes, especialmente relacionadas à baixa frequência de diagnósticos laboratoriais, à cobertura vacinal irregular e à predominância de estratégias corretivas em detrimento de ações preventivas contínuas.

A análise dos dados revelou que grande parte dos produtores ainda fundamenta suas decisões sanitárias em percepções empíricas e práticas tradicionais, cenário semelhante ao observado em outros estudos conduzidos em sistemas familiares e de pequeno porte (VIU *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2020). Embora medidas como o descarte de animais possam reduzir custos imediatos, a literatura demonstra que essa abordagem tende a perpetuar a ocorrência de falhas reprodutivas, elevar as taxas de abortamento e limitar o avanço genético dos rebanhos ao longo do tempo (SMITH *et al.*, 2020; HAYES *et al.*, 2019).

Do ponto de vista econômico, os resultados indicaram que os investimentos em prevenção apresentam melhor relação custo-benefício quando comparados às medidas corretivas, conforme amplamente descrito na literatura (GARCÍA *et al.*, 2021; RIVERA *et al.*, 2022). Estratégias como vacinação sistemática, diagnóstico precoce e acompanhamento técnico qualificado mostraram-se capazes de reduzir substancialmente as perdas reprodutivas, aumentar o número de bezerros nascidos e proporcionar maior retorno financeiro às propriedades, reforçando a prevenção como eixo central da sustentabilidade produtiva.

A análise correlacional permitiu evidenciar uma relação encadeada entre fatores socioeducacionais e sanitários, na qual a escolaridade influencia o nível de conhecimento dos produtores, o conhecimento impacta diretamente a adoção da vacinação e, conseqüentemente, a vacinação atua como fator protetor na redução das perdas reprodutivas, especialmente dos abortamentos. Esses achados estão em consonância com estudos que destacam o conhecimento sanitário como determinante do comportamento preventivo e da efetividade dos programas de controle de doenças reprodutivas (ALMEIDA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020; RIVERA *et al.*, 2022).

Nesse contexto, destaca-se o papel central da assistência técnica contínua como elemento estruturante para a melhoria do manejo sanitário e reprodutivo. A atuação permanente de médicos-veterinários e equipes de extensão rural é fundamental para orientar os produtores, promover a educação sanitária, estimular a adoção de medidas preventivas e fortalecer a biosseguridade das propriedades, conforme preconizado pelas diretrizes do Ministério da Agricultura e Pecuária (BRASIL, 2021; MAPA, 2024).

Como perspectivas futuras, recomenda-se a realização de estudos que incluam a confirmação diagnóstica laboratorial das enfermidades reprodutivas, análises econômicas mais detalhadas das perdas produtivas e avaliações do impacto da assistência técnica contínua sobre os indicadores sanitários e reprodutivos dos rebanhos, conforme sugerido por Rivera *et al.* (2022). Estudos longitudinais também são necessários para compreender a dinâmica dessas enfermidades ao longo do tempo e subsidiar a formulação de estratégias preventivas mais eficazes.

Dessa forma, conclui-se que o enfrentamento das doenças reprodutivas na pecuária bovina exige uma abordagem integrada, baseada em prevenção, diagnóstico precoce, biosseguridade e assistência técnica contínua, associada a políticas públicas que ampliem o acesso a serviços veterinários e programas de capacitação. Essas ações são fundamentais para promover maior eficiência produtiva, sustentabilidade econômica e competitividade da pecuária bovina brasileira, especialmente no contexto dos sistemas familiares de produção.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. A. *et al.* Doenças reprodutivas em bovinos e seus impactos produtivos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 44, n. 2, p. 123–135, 2020a.
- ALMEIDA, R. P. *et al.* Estratégias de controle de doenças reprodutivas em bovinos. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 18, n. 4, p. 55-60, 2020b.
- ALVES, T. M. *et al.* Campilobacteriose genital bovina e tricomonose genital bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 31, n. 4, p. 336-344, 2011.
- BARROS, F. N. *et al.* Diagnóstico laboratorial das doenças reprodutivas em bovinos: limitações e perspectivas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, MG, v. 44, n. 3, p. 1-10, 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)*. Brasília, DF: MAPA, 2024.
- COSTA, L. F.; LIMA, R. S. Impacto das doenças infecciosas na eficiência reprodutiva de bovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 74, n. 3, p. 455–463, 2022.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). *Leptospirose bovina: impactos e controle*. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2019.
- FAINE, S. *et al.* *Leptospira and Leptospirosis*. 3. ed. Melbourne: MedSci, 2022.
- FERNANDES, C. E. M. *et al.* Sistemas de produção e sustentabilidade na bovinocultura. *Revista Ciência Animal*, v. 30, n. 1, p. 101-115, 2020.
- FULTON, R. W. Bovine viral diarrhoea virus and associated diseases in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 36, n. 2, p. 349-364, 2020.
- GARCÍA, E. R. M. *et al.* Advances in reproductive biotechnology in cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 227, p. 106732, 2021.
- GIVENS, M. D.; MARLEY, M. S. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. *Theriogenology*, v. 70, n. 3, p. 270-285, 2008.
- GORDON, P. J. *et al.* Infectious causes of bovine abortion and their control. *Veterinary Journal*, v. 264, p. 105-112, 2020a.
- HAYES, B. J. *et al.* Improving reproductive performance in dairy cattle. *Animal*, v. 13, p. s26-s36, 2019.
- MARTINEZ, M. F. *et al.* Management factors affecting the success of artificial insemination in cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 56, n. 1, p. 57-67, 2021a.

- MARTINEZ, M. F. *et al.* Strategies for improving pregnancy rates in cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 56, p. 57-68, 2021b.
- McDERMOTT, J. J. *et al.* Herd health and productivity management in smallholder systems. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 148, p. 166-175, 2017.
- MENDES, J. P. *et al.* Medidas preventivas e biosseguridade na bovinocultura brasileira. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 41, e06789, 2021.
- MORAES, E. H. B. K. *et al.* Extensão rural e adoção de tecnologias na pecuária. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 58, n. 2, p. 1-16, 2020.
- MUYLKENS, B. *et al.* Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. *Veterinary Research*, v. 38, p. 181-209, 2007.
- NAKONIERCZYJ, F.; ARAUJO, K. C. Vacina Reprodutiva em Bovino: a importância da vacinação para melhoria da taxa de prenhez. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.]*, v. 10, n. 4, p. 1702-1711, 2024. DOI: 0.51891/rease.v10i4.13572.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL - OIE. *Terrestrial Animal Health Code*. Paris: OIE, 2021.
- OLIVEIRA, M. R. *et al.* Desafios sanitários e reprodutivos em sistemas de produção de bovinos. *Revista Ciência Veterinária*, v. 27, n. 3, p. 45-55, 2019a.
- OLIVEIRA, M. L. *et al.* Estratégias produtivas em sistemas leiteiros e de corte. *Revista Científica de Produção Animal*, v. 21, n. 3, p. 45-54, 2019b.
- PEREIRA, M. H. C. *et al.* Reproductive management in beef and dairy herds. *Animal Reproduction*, v. 17, n. 3, p. 1-12, 2019.
- PEREIRA, R. V. *et al.* Fatores que afetam a eficiência reprodutiva de bovinos. *Ciência Rural*, v. 50, n. 4, p. e20190745, 2020.
- RADOSTITS, O. M. *et al.* *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 12. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.
- RIVERA, H. *et al.* Bovine reproductive diseases: epidemiology and control strategies. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 9, p. 1-15, 2022.
- SILVA, M. L. *et al.* Vacinação e controle sanitário de doenças reprodutivas em bovinos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 21, e-55890, 2020.
- SILVA, A. P. *et al.* Relação entre escolaridade e adoção de tecnologias na pecuária leiteira. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 19, n. 2, p. 1-17, 2021.
- SMITH, R. D. *et al.* Economic Impact of Reproductive Diseases in Cattle Production Systems. *Journal of Animal Science*, v. 98, n. 3, p. 1-12, 2020.
- STOTZER, E. S. Impacto econômico das doenças parasitárias na pecuária. *Revista Brasileira*

de Higiene e Sanidade Animal, v. 08, n. 3, p. 198-221, jul-set, 2014.

VIU, M. A. O. *et al.* Rinotraqueíte infecciosa bovina: revisão. *PUBVET*, Londrina, PR, v. 8, n. 4, Ed. 253, Art. 1678, Fevereiro/2014.

APÊNDICES

Apêndice A – QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS CÂMPUS OESTE

Pós-Graduação em Produção Animal e Forragicultura - PPGFAP Mestrado Profissional

Questionário: Impacto das Doenças Reprodutivas na Produtividade e Rentabilidade do Rebanho Bovino

1. Identificação e Perfil do Produtor

Nome do Produtor: _____ Idade:

_____ Nível de escolaridade:

_____ Propriedade:

_____ Município:

_____ Número de vacas: _____ Touros:

_____ Bezerros: _____ Sistema de produção: () Corte () Leite ()

Misto

2. Conhecimento sobre Doenças Reprodutivas

O(a) senhor(a) considera que tem conhecimento sobre as principais doenças reprodutivas que afetam o rebanho bovino? () sim () não () parcialmente

Quais são as principais doenças reprodutivas que o(a) senhor(a) já identificou no rebanho?

() Brucelose () Leptospirose () IBR (Rinotraqueíte Infecciosa Bovina) () BVD (Diarreia Viral Bovina) () Tricomose () Outras:

Com que frequência o rebanho é vacinado contra doenças reprodutivas? () Semestralmente

() Anualmente () Nunca () Outra:

Já teve casos de doenças reprodutivas no rebanho? () Sim () Não

Se sim, qual/quais?

3. Práticas de Manejo e Prevenção

O rebanho passa por exames periódicos para diagnóstico de doenças reprodutivas?

() Sim () Não Se sim, quais exames são realizados?

Quais medidas de prevenção são adotadas na propriedade?

Vacinação Exames periódicos Controle de reprodução Outras:

Como é feito o diagnóstico de doenças reprodutivas?

Exames clínicos Laboratoriais Ambos Outros: _____

Há acompanhamento de um médico veterinário na propriedade?

Sim Não Se sim, com que frequência?

Quais práticas de higiene e biossegurança são adotadas para prevenir doenças reprodutivas?

Limpeza de instalações Controle de vetores (carrapatos, moscas, etc.)

Isolamento de animais doentes Outras:

4. Impacto das Doenças Reprodutivas

Quantos animais foram afetados por doenças reprodutivas nos últimos 12 meses?

Quais foram os prejuízos econômicos observados?

Redução na produção de leite Menor número de bezerros nascidos

Descarte de animais Custos com tratamentos Outros:

Houve descarte de animais devido a problemas reprodutivos? sim não

Quais são os problemas mais comuns enfrentados nas vacas? Abortos Dificuldades para emprenhar

Em relação ao animal que vem apresentando dificuldade de prenhes no rebanho, qual é a tomada de decisão? procurar veterinário espera mais um próximo cio descarte

Tem relatos de abortos no último ano na propriedade? sim não Tem fêmeas que

repetem cio na propriedade? sim não

Na sua opinião, quais são as formas de entrada das doenças reprodutivas nos rebanhos?

Qual o sistema de reprodução na propriedade?

touro Inseminação artificial inseminação artificial e touro de repasse outros
Se touro qual a raça

De quanto em quanto tempo troca o touro da sua propriedade?

Quem faz a inseminação artificial do seu rebanho? proprietário zootecnista veterinário

Qual foi o impacto financeiro das doenças reprodutivas na rentabilidade da propriedade nos últimos 12 meses? Baixo Moderado Alto Não sei

5. Assistência Técnica e Informação

Recebe assistência técnica ou participa de treinamentos?

Sim Não Se sim, com que frequência?

Quais são as principais fontes de informações sobre doenças reprodutivas? Médico veterinário Assistência técnica Cursos e treinamentos
 Internet Outras:

6. Conhecimento e Percepção do Produtor

Quanto dinheiro o senhor investe por ano para prevenir doenças reprodutivas, por cada vaca? (
 Até 10 reais De 10 a 25 reais De 25 a 50 reais Acima de 50 reais

Quais são as principais dificuldades enfrentadas para controlar ou prevenir doenças reprodutivas na propriedade?

Custo elevado Falta de informação Dificuldade de acesso a insumos
 Outras:

7. Sugestões e Melhorias

O que poderia ser feito, na sua opinião, para melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho? (
 Investir em vacinação Melhorar o manejo sanitário Capacitação técnica

Outras:

O(a) senhor(a) acredita que investir em prevenção de doenças reprodutivas pode aumentar a rentabilidade da propriedade?

Sim Não Não sei

8. Informações Adicionais

Há algum outro aspecto relacionado às doenças reprodutivas que o(a) senhor(a) gostaria de destacar?

O(a) senhor(a) teria interesse em receber mais informações ou treinamentos sobre o tema?

Sim Não

Obrigada.

Mônica Aparecida Santos Ferreira

Apêndice B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: **Influência das doenças reprodutivas na eficiência das biotécnicas aplicadas à reprodução animal**

Pesquisadora responsável: Mônica Aparecida Santos Ferreira – CRMV 10184 Instituição:
Universidade Estadual de Goiás – Campus São Luis de Montes Belos Orientador(a): Prof. Dr.

Klayto José Gonçalves dos Santos

1. Apresentação

Você está sendo convidado(a) a participar, de forma voluntária, da pesquisa acima citada, que tem como objetivo avaliar as práticas de manejo, prevenção, diagnóstico e controle de doenças reprodutivas em propriedades rurais, bem como seu impacto sobre a eficiência das biotécnicas reprodutivas.

2. Justificativa e importância

A participação dos(as) produtores(as) fornecerá informações essenciais para compreender os desafios enfrentados na reprodução bovina e contribuirá para o desenvolvimento de estratégias que visem melhorar a saúde reprodutiva dos rebanhos e a produtividade pecuária.

3. Procedimentos da pesquisa

A coleta de dados será feita por meio de questionário, contendo perguntas sobre manejo reprodutivo, histórico de doenças, práticas de prevenção e diagnóstico, e aspectos econômicos relacionados à reprodução. O tempo estimado para o preenchimento do questionário é de aproximadamente 15 a 20 minutos. Não haverá a necessidade de identificação nominal do participante, preservando o sigilo das informações.

4. Riscos e desconfortos

O risco envolvido nesta pesquisa é mínimo, limitado ao possível desconforto ao responder determinadas perguntas relacionadas à gestão reprodutiva da propriedade.

5. Benefícios esperados

Embora não haja benefício financeiro direto, os resultados da pesquisa poderão auxiliar na formulação de recomendações técnicas e estratégias de manejo mais eficientes, beneficiando a pecuária como um todo.

6. Confidencialidade e sigilo

Todas as informações obtidas serão tratadas com total sigilo e utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e científicos. Os dados serão apresentados de forma agrupada, sem possibilidade de identificação dos participantes ou das propriedades.

7. Liberdade de participação

Sua participação é voluntária, podendo se recusar a responder qualquer pergunta ou se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou penalidade.

8. Consentimento

Declaro que fui informado(a) sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, e que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. Autorizo voluntariamente minha participação, ciente de que posso desistir a qualquer momento.

Local e data:

Nome do(a) participante:

Assinatura do(a) participante:

Assinatura da pesquisadora responsável:

Apêndice C – IMAGENS FEITAS NA COLETA DE DADOS⁵

1. Fotos de proprietários rurais que integraram a pesquisa:



⁵ Imagens incluídas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2. Imagens: proprietários rurais (reuniões):



3. Feira da Agricultura Familiar (2025):



