



CAPÍTULO 5

CALENDÁRIO VACINAL DE BOVINOS LEITEIROS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Pedro Henrique Damasceno Pinto

Anne Karoliny Fernandes Mendes

Marielly Maria Almeida Moura

Luciele Barboza de Almeida

Ivete Mariana Pereira de Souza

Maria Dulcinéia da Costa

Matheus Pereira da Silva

Daniel Ananias de Assis Pires

Renê Ferreira Costa

Otaviano de Souza Pires Neto

Ronnie Antunes de Assis

Lívia Rodrigues Mendes

Heberth Christian Ferreira

Joyce Costa Ribeiro

RESUMO: A vacinação de vacas leiteiras e a gestão sanitária do rebanho, especialmente em regiões semiáridas, são fundamentais para garantir a saúde dos animais e otimizar a produtividade leiteira. Protocolos vacinais específicos para novilhas, touros e bezerros devem considerar as condições climáticas adversas e as características regionais. Em novilhas, destaca-se a vacinação contra rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e leptospirose antes da inseminação, além da vacinação obrigatória contra brucelose com a cepa B19 em fêmeas até oito meses. O suporte nutricional e o controle do estresse térmico são complementares à

eficácia imunológica. Em touros, a vacinação preventiva contra IBR, BVD, leptospirose, tricomoníase e campilobacteriose é essencial para a saúde reprodutiva, associada a exames andrológicos regulares e controle de sêmen. Bezerros devem receber colostro de qualidade e vacinas contra diarreias infecciosas, doenças respiratórias e clostridioses nas primeiras semanas de vida, com reforços conforme o calendário sanitário e as condições do manejo. O estresse térmico, típico do semiárido, e o armazenamento inadequado das vacinas podem comprometer sua eficácia, sendo necessário mantê-las entre 2 °C e 8 °C. A conscientização dos pecuaristas e o acompanhamento técnico-veterinário contínuo são fundamentais para promover a saúde do rebanho e a sustentabilidade da produção leiteira.

PALAVRAS-CHAVE: vacinação. Sanidade animal. Bovinocultura leiteira. Semiárido. Imunização.

INTRODUÇÃO

A saúde animal é um pilar fundamental para a eficiência produtiva e reprodutiva em sistemas de produção leiteira. Doenças infecciosas podem causar impactos econômicos significativos, incluindo a redução na produção de leite, descarte precoce de animais e aumento dos custos com tratamentos veterinários. Além disso, as enfermidades comprometem a qualidade do leite e a longevidade dos animais, afetando diretamente a rentabilidade das propriedades rurais (Tizard 2013).

As regiões semiáridas do Brasil, como o Nordeste, norte de Minas Gerais e partes do Espírito Santo, são caracterizadas por um clima quente e seco, com períodos prolongados de estiagem. A estiagem é uma característica climática recorrente, especialmente nas áreas do semiárido. A região apresenta um clima tropical semiúmido com chuvas no verão (As), com precipitações anuais frequentemente inferiores a 750 mm. Durante os meses de inverno, a região enfrenta uma estação seca prolongada, com períodos de estiagem que podem variar de 4 a 6 meses. Em anos de seca extrema, esse período pode ser ainda mais prolongado. Por exemplo, em 2024, algumas cidades do norte mineiro, como Montes Claros, Januária e Montalvânia, registraram até 161 dias consecutivos sem chuvas, representando uma das maiores estiagens já observadas na região. As condições adversas influenciam a disponibilidade e a qualidade das forragens, comprometendo a nutrição dos animais e, consequentemente, sua imunidade (EM.com.br, 2024).

A escassez de água e pastagens de qualidade reduz a ingestão de nutrientes essenciais, tornando os bovinos mais suscetíveis a doenças. Além disso, a presença de doenças endêmicas e zoonoses nessas regiões representa um desafio adicional para a pecuária leiteira (Arosemena et al., 1999).

A vacinação é uma ferramenta crucial no controle sanitário dos rebanhos, visando à proteção individual e coletiva dos animais. Ao estimular a resposta imunológica, as vacinas reduzem a transmissão de patógenos e auxiliam no controle de surtos. A imunidade passiva, adquirida pelos bezerros através do colostro materno nas primeiras horas de vida, oferece proteção inicial contra diversas doenças. No entanto, essa imunidade é temporária, tornando indispensável a vacinação ativa subsequente para garantir a continuidade da proteção (CRAVEIRO, 2008).

Em regiões semiáridas, é necessário adaptar o calendário vacinal considerando a sazonalidade e os desafios climáticos. A escassez de recursos hídricos e forrageiros durante os períodos de seca pode comprometer a resposta imunológica dos animais às vacinas. Portanto, é fundamental planejar a vacinação em períodos que antecedem as estiagens, garantindo que os animais estejam em boas condições nutricionais e de saúde. Além disso, a conservação adequada das vacinas é um desafio em locais de difícil acesso, onde as altas temperaturas podem comprometer a eficácia dos imunobiológicos. (BRASIL, 2012). A implementação de um calendário vacinal adequado é essencial para a saúde e produtividade de vacas leiteiras em regiões semiáridas do Brasil. A compreensão dos desafios específicos dessas áreas e a adoção de práticas de manejo apropriadas contribuem para a sustentabilidade da pecuária leiteira. A integração de estratégias de manejo nutricional, controle sanitário e planejamento reprodutivo, aliada à vacinação, é fundamental para garantir um manejo adequado e com saúde para o rebanho leiteiro e evitar perdas econômicas (Gaspar te al., 2014).

CARACTERÍSTICAS DO SEMIÁRIDO E IMPACTOS NA SAÚDE ANIMAL

O semiárido brasileiro é caracterizado por um clima quente e seco, com temperaturas frequentemente superiores a 30°C e chuvas irregulares, resultando em longos períodos de estiagem. Essa escassez hídrica representa um desafio significativo para a pecuária leiteira, pois afeta tanto a hidratação dos animais quanto a disponibilidade e qualidade das pastagens. Para enfrentar essas adversidades, a raça Girolando tem se destacado na produção leiteira da região (Cozzi et al., 2009; Fagan et al., 2010; Molento, 2005). A raça é fruto do cruzamento entre o Gir, conhecido por sua rusticidade e adaptação ao clima tropical, e o Holandês, reconhecido por sua alta produtividade leiteira. Essa combinação resulta em animais que aliam resistência às condições adversas do semiárido com uma produção de leite satisfatória (Silva et al., 2011).

O estresse térmico é um fator crítico que afeta vacas leiteiras no semiárido, impactando diretamente sua saúde e produtividade. Temperaturas elevadas, especialmente quando combinadas com alta umidade, comprometem a capacidade dos bovinos de dissipar o calor corporal, levando a uma redução na ingestão de alimentos e, conseqüentemente, na produção de leite. Além disso, o estresse térmico pode prejudicar a função imunológica, tornando os animais mais suscetíveis a doenças e reduzindo a eficácia das vacinas administradas. Implementar estratégias de manejo, como proporcionar sombra adequada, ventilação e sistemas de resfriamento, é essencial para mitigar esses efeitos negativos (Cozzi et al., 2009).

As condições climáticas do semiárido também favorecem a ocorrência de surtos de doenças infecciosas em bovinos leiteiros, especialmente durante as transições entre os períodos seco e chuvoso. A combinação de altas temperaturas e umidade relativa do ar cria um ambiente propício para a proliferação de patógenos e parasitas. Doenças como a tristeza parasitária bovina, causada por hemoparasitas transmitidos por carrapatos, têm sido relatadas com maior frequência no final do período chuvoso em áreas de desequilíbrio enzoótico. Além disso, enfermidades como a leptospirose e a diarreia viral bovina podem comprometer significativamente a saúde e a produtividade do rebanho. Medidas preventivas, incluindo programas de vacinação adequados, controle rigoroso de ectoparasitas e manejo sanitário eficiente, são fundamentais para minimizar a incidência dessas doenças (Pereira 2005).

VACINAÇÃO EM BOVINOS LEITEIROS: PROTEÇÃO CONTRA AS PRINCIPAIS ENFERMIDADES

A vacinação é uma das principais ferramentas de prevenção e controle de doenças em rebanhos leiteiros, sendo essencial para garantir a saúde dos animais, a produtividade e a qualidade do leite. Diversas enfermidades que antes causavam grandes prejuízos econômicos e sanitários hoje podem ser evitadas por meio de programas de imunização bem estruturados. Entre as doenças de interesse nacional, a febre aftosa se destaca devido ao seu alto potencial de disseminação e às severas restrições comerciais que pode impor às regiões afetadas.

A febre aftosa é causada pelo vírus Foot-and-Mouth Disease Virus (FMDV), pertencente à família Picornaviridae. Altamente contagiosa, essa doença afeta principalmente animais de casco fendido, como bovinos e suínos (LYRA E SILVA, 2004). Provoca febre alta, lesões vesiculares na boca, patas e úbere, causando dor intensa, perda de peso e drástica redução na produção de leite. Além disso, o impacto econômico vai além da saúde animal, já que um surto pode levar ao fechamento de mercados internacionais para a exportação de produtos de origem bovina (CARRILLO et al., 2005).

Em 2005, um surto de febre aftosa no estado do Mato Grosso do Sul causou grande impacto nacional. Como consequência, diversos países, incluindo a União Europeia e a Rússia, suspenderam a importação de carne bovina brasileira. Isso gerou prejuízos econômicos de bilhões de reais e afetou a credibilidade do Brasil no comércio internacional. O surto levou ao abate de milhares de animais e à intensificação das medidas de controle sanitário. Esse episódio evidenciou a importância da vacinação e da vigilância constante para evitar perdas futuras (GARCIA et al., 2015).

O Brasil adota um calendário de vacinação que varia conforme o status sanitário de cada estado, com campanhas geralmente realizadas em duas etapas anuais. No semiárido, a imunização deve ser acompanhada de cuidados para evitar a deterioração das vacinas devido ao calor intenso, garantindo a manutenção da cadeia de frio. A brucelose bovina é causada pela bactéria *Brucella abortus*, uma bactéria gram-negativa e intracelular obrigatória. Ela é transmitida principalmente através do contato com secreções de animais infectados, como abortos, leite e fluidos genitais (PAULIN & FERREIRA NETO, 2008).

A brucelose é uma zoonose, o que significa que pode ser transmitida para os seres humanos, principalmente por ingestão de leite não pasteurizado ou contato com animais doentes, representando um risco tanto para os animais quanto para os trabalhadores rurais, a brucelose em bovinos não costuma dizimar o rebanho, mas causa grandes prejuízos econômicos. Ela afeta principalmente o sistema reprodutivo, provocando abortos, infertilidade e queda na produção de leite. Em alguns casos, os bezerros também podem nascer infectados e com o tempo, esses impactos reduzem a produtividade do rebanho e exigem o descarte de animais infectados, comprometendo a rentabilidade da criação (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). A vacinação obrigatória de fêmeas entre três e oito meses de idade, utilizando as vacinas B19 ou RB51, é fundamental para o controle da doença (SILVA, 2011).

Outra preocupação sanitária é a raiva bovina, endêmica em algumas regiões do país, especialmente onde há presença de morcegos hematófagos, o que pode transmitir uma infecção causada por um vírus do gênero *Lyssavirus*, pertencente à família *Rhabdoviridae*. O agente mais comum é o vírus da raiva (*Rabies lyssavirus*), é fatal e afeta o sistema nervoso central, causando sintomas como salivação excessiva, agressividade e paralisia. O protocolo vacinal deve ser seguido rigorosamente em regiões endêmicas para evitar surtos que possam comprometer tanto a pecuária quanto a saúde pública (Morato et al., 2011).

A raiva em bovinos causa sérios prejuízos à pecuária, afetando a saúde dos animais e representando risco à saúde pública. Os bovinos infectados apresentam sintomas neurológicos como salivação excessiva, agressividade ou apatia, dificuldade para se locomover e, em pouco tempo, vão a óbito. Além da perda direta dos animais, há gastos com vacinação, controle de morcegos hematófagos e restrições sanitárias (RIBEIRO et al., 2020).

A restrição sanitária em casos de raiva em bovinos envolve o bloqueio da propriedade onde houve o caso confirmado e a vigilância nas áreas vizinhas. De acordo com as normas sanitárias brasileiras, estabelece-se um perímetro de controle de 12 km ao redor do foco, onde são realizadas ações como vacinação obrigatória dos animais, monitoramento de morcegos hematófagos e orientação aos produtores. Nesse raio, também se restringe o trânsito de animais suscetíveis, evitando a disseminação do vírus e garantindo o controle da doença na região (RIBEIRO et al., 2020).

Além das doenças de vacinação obrigatória, outras enfermidades podem comprometer seriamente a pecuária leiteira, como as clostridioses, que incluem o carbúnculo sintomático, o tétano e o botulismo. Mais notadamente o botulismo, que causa paralisia muscular, levando à morte rápida e queda na produção de leite. É provocado pela toxina do *Clostridium botulinum*, geralmente ingerida em alimentos ou água contaminados. A doença gera prejuízos econômicos com perdas de animais, descarte e custos com prevenção. A vacinação contra clostridioses é essencial para prevenir surtos, especialmente no semiárido, onde a ingestão de alimentos contaminados ou a penetração de esporos bacterianos por feridas são mais frequentes devido às condições ambientais adversas (DOS SANTOS CM, 2020).

Outra doença preocupante é a leptospirose, uma infecção bacteriana que afeta tanto os bovinos quanto os seres humanos, impactando diretamente a produção leiteira ao provocar abortos, mastite e queda na produção de leite. A bactéria *Leptospira* é transmitida principalmente por meio da urina de animais infectados e se prolifera em ambientes úmidos. No entanto, mesmo em regiões semiáridas, surtos podem ocorrer em períodos chuvosos, quando há acúmulo de água em bebedouros naturais e poças, tornando a vacinação essencial para o controle da doença (MINEIRO et al., 2010).

Vacas acometidas por leptospirose podem apresentar queda na produção de leite, abortos, nascimento de bezerros fracos e até infertilidade temporária. Quando apenas um grupo é atingido e inativado (afastado da produção), o impacto pode ser significativo: há redução na produtividade do rebanho, prejuízo econômico direto e risco de disseminação da doença para outros animais e até para humanos (zoonose). Além disso, o manejo sanitário da fazenda é comprometido, exigindo maior controle, exames e, muitas vezes, descarte de animais, o que afeta a sustentabilidade do sistema produtivo (JAMAS et al., 2020).

Doenças virais como a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD) também são de grande relevância sanitária e econômica. A IBR causa problemas respiratórios e reprodutivos, manifestando-se por febre, corrimento nasal, conjuntivite e abortos. Já a BVD afeta o sistema imunológico, tornando os bovinos mais suscetíveis a infecções secundárias e levando a quadros de diarreia severa,

infertilidade e morte fetal. A vacinação combinada contra essas enfermidades é uma medida eficaz para reduzir as perdas produtivas e reprodutivas no rebanho leiteiro (HALFEN; VIDOR, 2001). Outra doença com impacto significativo nos sistemas leiteiros é a neosporose, causada pelo protozoário *Neospora caninum*, que está associada a altos índices de abortamento e transmissão vertical. A infecção pode permanecer latente nos animais, dificultando o controle da doença. Embora não haja uma vacina amplamente disponível no Brasil, estratégias de manejo, como evitar o contato com cães infectados e realizar o monitoramento sorológico dos animais, são fundamentais para reduzir a disseminação da enfermidade (Gondin et al., 1997).

Diante desses desafios sanitários, a adoção de um programa de vacinação adequado, alinhado às particularidades regionais e ao status sanitário do rebanho, é indispensável para a sustentabilidade da pecuária leiteira. No semiárido, o planejamento correto das imunizações deve levar em consideração as condições ambientais e o estado nutricional dos animais, uma vez que o estresse térmico e a restrição alimentar podem comprometer a resposta imunológica às vacinas. Além disso, garantir a manutenção da cadeia de frio durante o armazenamento e transporte das vacinas é essencial para preservar sua eficácia.

PROTOCOLO VACINAL POR CATEGORIA ANIMAL

Vacas Leiteiras de primeira cria

O protocolo vacinal para vacas leiteiras em regiões semiáridas deve ser cuidadosamente planejado para atender às condições ambientais específicas, como temperaturas elevadas e limitações nutricionais, além de garantir a produção saudável de leite. Em regiões como essas, a vacinação de doenças de interesse nacional é fundamental para o controle sanitário do rebanho.

A brucelose, por exemplo, deve ser controlada com a vacinação obrigatória para todas as fêmeas bovinas antes dos 8 meses de idade, com reforço aos 12 meses, utilizando a vacina B19, que previne abortos e problemas reprodutivos. A febre aftosa também é uma preocupação constante, e para isso, as vacinas são administradas em duas etapas durante o ano, com campanhas organizadas pelo governo (SILVA, 2011). Essas campanhas geralmente ocorrem no primeiro e no segundo semestre do ano, e os rebanhos devem ser vacinados de acordo com o calendário estabelecido (CARRILLO et al., 2005).

A raiva, embora menos comum, exige a vacinação anual de vacas leiteiras em áreas endêmicas ou com histórico de surtos, pois a doença pode ser fatal e comprometer a saúde do rebanho. A vacina contra raiva deve ser aplicada preferencialmente no final do período de lactação, para não interferir na produção de leite, já que essa vacina pode gerar uma resposta imunológica temporária que afeta a qualidade do leite (BRASIL, 2004).

Além das vacinas de interesse nacional, é necessário incluir no protocolo vacinal aquelas específicas para doenças reprodutivas, que podem afetar gravemente tanto a saúde das vacas como a produção de leite. A vacinação contra a leptospirose, uma doença comum em regiões de clima quente e úmido, é essencial, pois a doença pode causar aborto e infertilidade. A vacinação é recomendada anualmente e deve ser realizada antes do início do período de lactação, pois a vacina pode ter um efeito adverso no momento do parto e interferir na produção de leite (OLIVEIRA, 2006).

As clostridioses, que pode causar enterotoxemia e tetânica, também deve ser incluída no protocolo vacinal. A vacina contra *Clostridium* é administrada anualmente, mas deve ser evitada nas vacas próximas ao parto, devido à reação local que pode ocorrer (DOS SANTOS CM, 2020). Para doenças como a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD), vacinas específicas devem ser administradas para prevenir complicações reprodutivas, como infertilidade e abortos, além de infecções respiratórias que afetam a produtividade leiteira. A vacinação contra essas doenças é mais eficaz se realizada de 30 a 60 dias antes da inseminação ou da gestação, pois garante a formação de anticorpos de forma adequada (HALFEN; VIDOR, 2001).

A neosporose, que também pode afetar a saúde reprodutiva e causar abortos, é uma doença parasitária cujos surtos podem ser prevenidos com o manejo correto, incluindo a vacinação, quando disponível. Embora não seja comum em todos os rebanhos, a vacina pode ser indicada em propriedades com histórico da doença, vacinando antes do período reprodutivo, sendo o ideal vacinar as novilhas e vacas cerca de 3 a 4 semanas antes da inseminação ou cobertura. Animais jovens também podem ser vacinados para prevenir infecções futuras e a transmissão vertical (da mãe para o feto). Revacinação anual pode ser recomendada em propriedades com risco contínuo de infecção (Gondin et al., 1997).

Quanto à mastite, que é uma das doenças mais frequentes em vacas leiteiras, ela geralmente é causada por infecções bacterianas, mas vacinas que auxiliam na prevenção das formas mais agressivas, como a mastite causada por *Staphylococcus aureus*, podem ser benéficas. Essas vacinas podem ser aplicadas durante o período seco da vaca, entre as lactações, para garantir uma proteção efetiva. Além disso, vacinas auxiliares, como aquelas para a paratuberculose, podem ser incluídas de acordo com as condições sanitárias da propriedade. A aplicação dessas vacinas deve ser realizada em momentos que não interfiram no desempenho reprodutivo ou na produção de leite, ou seja, deve ser feita entre os períodos de lactação (CAVALCANTI, 2013).

Novilhas leiteiras que nunca pariu

O protocolo vacinal para novilhas leiteiras em regiões semiáridas, que nunca pariram, deve ser cuidadosamente planejado para garantir que o rebanho se mantenha saudável e imunizado antes da cobertura ou inseminação. Nessas regiões, as condições ambientais, como altas temperaturas e alimentação muitas vezes limitada, tornam as novilhas mais suscetíveis a doenças, o que pode prejudicar tanto o seu desenvolvimento quanto a futura produção de leite. A vacinação preventiva é essencial para evitar infecções que possam comprometer a fertilidade, além de garantir que as novilhas apresentem uma boa resposta imunológica na fase reprodutiva. A vacinação contra doenças reprodutivas, como a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), a diarreia viral bovina (BVD) e a leptospirose, deve ser uma prioridade, pois essas doenças podem causar problemas reprodutivos significativos, como infertilidade e abortos (HALFEN; VIDOR, 2001). As vacinas contra IBR e BVD devem ser aplicadas antes da inseminação, para assegurar a formação de anticorpos que protegerão as novilhas durante o início da gestação e garantirão uma maior taxa de sucesso reprodutivo (CANAL & VAZ, 2007).

A brucelose, que é uma das doenças mais prevalentes e de notificação obrigatória, também exige atenção nas novilhas antes da inseminação. A vacinação contra brucelose, com a vacina B19, é recomendada para todas as fêmeas de até 8 meses de idade, com reforço aos 12 meses. A vacinação contra essa doença deve ser realizada o mais cedo possível, pois a brucelose pode causar abortos e complicações reprodutivas, comprometendo a futura produção de leite. A vacina contra a brucelose também deve ser aplicada antes da inseminação ou cobertura, para garantir que as novilhas estejam imunes a essa doença antes de sua primeira gestação. (SILVA, 2011).

Além das vacinas reprodutivas, as vacinas nacionais, como as contra a febre aftosa e a raiva, também devem fazer parte do protocolo vacinal das novilhas. A febre aftosa, uma doença altamente contagiosa, exige que as novilhas sejam vacinadas conforme as campanhas nacionais, realizadas periodicamente. As vacinas contra febre aftosa são administradas em duas etapas durante o ano, geralmente no primeiro e no segundo semestre, e todas as novilhas devem ser imunizadas, garantindo a proteção contra essa doença grave (CARRILLO et Al., 2005).

A raiva, embora menos prevalente, também deve ser considerada, especialmente em regiões com histórico de surtos. A vacina contra a raiva deve ser administrada anualmente e, assim como as outras vacinas, é preferível que seja aplicada antes da cobertura, para evitar interferências no desempenho imunológico das novilhas (BRASIL, 2004).

O planejamento vacinal para garantir imunidade antes da cobertura ou inseminação é crucial, pois muitas doenças reprodutivas, como essas citadas (IBR, BVD, brucelose), podem afetar a fertilidade das novilhas, resultando em baixos índices de concepção e até em abortos. O ideal é que as vacinas sejam administradas de 30 a 60 dias antes da inseminação, garantindo que as novilhas desenvolvam uma resposta imunológica adequada. Além disso, o momento da aplicação das vacinas deve ser cuidadosamente escolhido, evitando o período de gestação, onde a resposta imunológica da novilha pode ser mais vulnerável. A combinação do calendário vacinal com uma nutrição adequada e o manejo de saúde preventiva garantirão que as novilhas estejam completamente preparadas para sua futura vida reprodutiva e a produção de leite de alta qualidade (OLIVEIRA, 2015).

O acompanhamento contínuo da saúde das novilhas deve ser realizado para monitorar o impacto das vacinas e garantir que qualquer sinal de infecção ou doença seja identificado precocemente. Em regiões semiáridas, o estresse causado por altas temperaturas e a falta de alimentos de qualidade podem afetar negativamente a saúde geral do rebanho, incluindo o sistema imunológico das novilhas. Por isso segundo Oliveira (2015), além da vacinação, é essencial que o manejo nutricional e ambiental seja otimizado para reduzir fatores de risco que possam interferir na resposta imunológica das novilhas, como a escassez de nutrientes e o estresse térmico. O uso de suplementos vitamínicos e minerais específicos, como o selênio e a vitamina E, pode ajudar a melhorar a imunidade das novilhas, especialmente durante períodos críticos, como antes da cobertura (Gaspar te al., 2014).

Em relação à vacinação contra leptospirose, que é uma doença comum em regiões com clima quente e úmido, é importante lembrar que o agente causador pode estar presente em áreas com pastagens contaminadas, água suja ou contato com animais infectados. A vacinação deve ser feita anualmente, mas deve ser realizada com cuidado para evitar o efeito de interferência imunológica em novilhas muito jovens, especialmente antes da primeira inseminação. Novilhas em idade próxima à cobertura ou inseminação devem receber a vacina contra leptospirose de forma estratégica, para evitar complicações no desenvolvimento fetal e garantir uma boa taxa de sucesso reprodutivo (Embrapa 2021).

Ainda, a adaptação do protocolo vacinal à realidade do rebanho é fundamental, considerando o histórico sanitário da propriedade, a presença de surtos anteriores de doenças e as condições de manejo. Em algumas situações, pode ser necessário fazer ajustes no protocolo para lidar com surtos específicos ou condições climáticas adversas. O trabalho conjunto entre veterinários e técnicos em saúde animal é crucial para planejar o protocolo vacinal de forma eficaz, estabelecendo um calendário adequado para vacinação e acompanhamento, bem como para a implementação de outras medidas preventivas, como controle de parasitas internos e externos, que também podem impactar a saúde reprodutiva das novilhas (DEL FAVA et al., 2003).

Touros de raça leiteira

O manejo sanitário de touros de raças leiteiras é um componente essencial para a manutenção da sanidade reprodutiva do rebanho, prevenindo doenças que possam comprometer a fertilidade e a eficiência produtiva. A vacinação dos reprodutores desempenha um papel fundamental nesse processo, garantindo a proteção contra enfermidades infecciosas que podem afetar tanto os touros quanto as fêmeas cobertas por eles. Entre as vacinas mais importantes para a manutenção da saúde reprodutiva dos touros leiteiros, destacam-se aquelas contra a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD), que estão diretamente associadas a problemas reprodutivos, como abortos, infertilidade e nascimento de bezerros fracos (Rosa & Costa, 2001).

A vacina contra essas enfermidades deve ser aplicada de forma preventiva, geralmente a partir dos seis meses de idade, com reforços anuais para garantir proteção contínua. A vacinação contra leptospirose também é indispensável, pois essa doença pode causar infertilidade temporária, abortos e redução da taxa de prenhez. A imunização contra leptospirose deve seguir um protocolo rígido, iniciando-se ainda na fase jovem do animal, com reforços semestrais, especialmente em regiões com alta incidência da doença (ROCHA, 2021).

Já a vacinação contra brucelose, obrigatória para fêmeas, não se aplica diretamente aos touros, mas a testagem periódica e o controle da infecção no rebanho são fundamentais para evitar a transmissão e garantir um ambiente reprodutivo saudável (Alfieri & Alfieri, 2017).

Doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) em bovinos representam um grande desafio para a reprodução e a manutenção da sanidade do rebanho leiteiro, sendo transmitidas principalmente pelo contato direto durante a monta natural ou pela utilização de sêmen contaminado na inseminação artificial. Entre as principais DSTs que acometem os touros leiteiros, destacam-se a tricomoníase e a campilobacteriose, ambas causadoras de infertilidade temporária ou permanente, além de repetição de cio e reabsorção embrionária nas fêmeas (GOMES, 2008).

A prevenção dessas doenças passa pelo controle sanitário rigoroso dos touros, incluindo exames andrológicos completos e testes específicos para DSTs antes da introdução de novos reprodutores na propriedade. A vacinação contra campilobacteriose é altamente recomendada, pois contribui para a redução da transmissão e minimiza os impactos reprodutivos da infecção (SANTOS et al., 1993).

A vacina contra campilobacteriose deve ser aplicada antes do início da estação reprodutiva, com reforços anuais ou semestrais, dependendo do risco de exposição do rebanho. No caso da tricomoníase, como não há vacina comercialmente disponível, a eliminação de touros positivos e a realização de testes regulares são medidas essenciais para evitar a disseminação da doença. (ALVEZ et al., 2011).

Além disso, a vacinação contra leptospirose também contribui para o controle de DSTs, pois algumas sorovares da bactéria podem ser transmitidas pelo sêmen contaminado, afetando a fertilidade das fêmeas. A inclusão dessas vacinas no calendário sanitário dos touros leiteiros é essencial para garantir a reprodução eficiente e evitar perdas econômicas associadas às falhas reprodutivas (Siegel, 1975).

O controle sanitário dos touros leiteiros deve ser contínuo e integrado a outras práticas de manejo, como a nutrição adequada, o monitoramento da qualidade do sêmen e a separação de animais positivos para doenças reprodutivas. Além da vacinação e dos exames periódicos, estratégias como a quarentena para novos reprodutores e a higienização rigorosa dos equipamentos utilizados na inseminação artificial são fundamentais para reduzir os riscos de transmissão de patógenos (ANUALPEC, 2011).

Outras vacinas importantes para a saúde geral dos touros incluem aquelas contra febre aftosa, carbúnculo sintomático, raiva e clostridioses, que, embora não sejam diretamente ligadas à reprodução, garantem a sanidade do rebanho como um todo e evitam impactos indiretos na fertilidade. A vacinação contra febre aftosa é obrigatória em muitas regiões, sendo aplicada conforme o calendário oficial dos órgãos sanitários. Já as vacinas contra carbúnculo e clostridioses devem ser administradas anualmente, com reforços semestrais em áreas de maior risco (FLORES, 2007).

O acompanhamento veterinário é indispensável para definir protocolos de imunização eficientes e garantir que os touros estejam saudáveis e aptos para a reprodução. Dessa forma, a adoção de medidas preventivas assegura a fertilidade dos reprodutores, evita prejuízos econômicos e contribui para a produtividade sustentável do rebanho leiteiro (FOWLER et al., 2011).

Bezerros

A vacinação de bezerros é um dos pilares da saúde e do desenvolvimento adequado dos animais, garantindo proteção contra diversas doenças que podem comprometer o crescimento e a produtividade futura do rebanho. Nos primeiros dias de vida, a imunidade dos bezerros depende da ingestão do colostro, que é a principal fonte de imunoglobulinas maternas, conferindo proteção passiva contra agentes infecciosos. O colostro deve ser ingerido nas primeiras seis horas de vida, pois a capacidade de absorção de anticorpos pelo intestino do bezerro diminui rapidamente após o nascimento (KINDT; GOLDSBY; OSBORNE, 2007).

A qualidade do colostro é influenciada pelo estado nutricional e vacinal da vaca, sendo essencial que as matrizes sejam imunizadas durante a gestação contra doenças como diarreia neonatal (*Escherichia coli*, rotavírus e coronavírus) e clostridioses,

garantindo que os anticorpos estejam presentes no colostro. Caso haja falha na colostragem, seja por ausência da mãe, qualidade inadequada ou recusa do bezerro em mamar, é necessário fornecer colostro de outra matriz saudável ou utilizar sucedâneos comerciais de alta qualidade (DIACOVICH; GORVEL, 2010).

A falha na transferência de imunidade colostrar pode resultar em maior susceptibilidade a infecções, maior taxa de mortalidade e redução no ganho de peso, exigindo um monitoramento rigoroso dos bezerros para evitar complicações (Batista et Al., 2011). Apesar da proteção inicial conferida pelo colostro, essa imunidade passiva é temporária e começa a declinar entre duas e quatro semanas de vida, tornando os bezerros vulneráveis a diversas enfermidades. Por isso, é fundamental iniciar a imunização ativa com vacinas que promovam a produção de anticorpos próprios do animal. A primeira fase da vacinação deve incluir a imunização contra diarreias infecciosas e doenças respiratórias, como rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD), pasteurelose e parainfluenza-3 (PI-3), geralmente aplicadas a partir dos 30 a 60 dias de vida, com reforço após três a quatro semanas (HALFEN; VIDOR, 2001).

A vacinação contra clostridioses, incluindo carbúnculo sintomático, gangrena gasosa, enterotoxemia e botulismo, deve ser realizada precocemente, pois essas doenças têm alta letalidade e afetam bezerros em crescimento. Outro ponto importante é a imunização contra leptospirose, brucelose (em fêmeas, conforme exigido pelos órgãos sanitários) e raiva, especialmente em regiões endêmicas. Além dessas, em propriedades com histórico de pneumonia, pode-se incluir vacinas contra *Mannheimia haemolytica* e *Histophilus somni*, reduzindo os impactos das infecções respiratórias (Quevedo et Al., 2020).

O reforço das vacinas é essencial para garantir uma resposta imunológica duradoura e eficaz nos bezerros. Algumas vacinas exigem reforços periódicos para consolidar a proteção, como no caso das clostridioses, que devem ser revacinadas cerca de 30 dias após a primeira dose e, posteriormente, em intervalos semestrais ou anuais. A vacinação contra doenças respiratórias também pode necessitar de reforços dependendo do desafio sanitário da propriedade. Além disso, o protocolo de imunização deve ser ajustado conforme o sistema de manejo, já que bezerros criados em sistemas intensivos ou confinados podem ter maior exposição a patógenos respiratórios e entéricos, exigindo um esquema vacinal mais rigoroso (Batista et Al., 2011).

A vacinação contra febre aftosa é obrigatória em muitas regiões, sendo aplicada conforme o calendário oficial dos órgãos sanitários, e, em algumas áreas, há exigência de imunização contra raiva e carbúnculo (LYRA E SILVA, 2004). Em sistemas de criação onde há histórico de coccidiose, pode-se considerar o uso de vacinas específicas para essa doença, auxiliando na prevenção de diarreias severas (Gaspar te al., 2014).

O esquema vacinal recomendado para bezerros deve ser seguido com rigor e adaptado às necessidades da propriedade para garantir o máximo de proteção contra doenças infecciosas. Um protocolo básico inclui a vacinação contra clostridioses aos 30 a 60 dias de vida, com reforço após 30 dias; vacinas respiratórias (IBR, BVD, PI-3 e pasteurelose) a partir dos 45 a 60 dias, também com reforço após três a quatro semanas; imunização contra leptospirose e brucelose (em fêmeas) entre três e oito meses de idade; e a vacinação contra raiva em áreas de risco, seguindo as diretrizes dos órgãos sanitários. Além disso, é essencial manter um controle sanitário eficiente, incluindo vermifugação adequada e práticas de manejo que reduzam o estresse e favoreçam a resposta imunológica. (CONSTABLE et al., 2016).

Bezerros que não receberam colostro de forma adequada podem ter sua vacinação antecipada, com protocolos especiais que incluem imunização precoce contra clostridioses e reforços mais frequentes. O acompanhamento veterinário é indispensável para definir protocolos específicos e garantir que a imunização seja realizada corretamente, contribuindo para a saúde, o desenvolvimento e a produtividade dos bezerros ao longo da vida (MAUNSELL; DONOVAN, 2008).

ESTRATÉGIAS DE VACINAÇÃO NO SEMIÁRIDO

No semiárido brasileiro, as estratégias de vacinação para vacas leiteiras devem considerar as condições climáticas adversas e as particularidades da região. A vacinação adequada e em tempo hábil é crucial para garantir a saúde do rebanho e prevenir surtos de doenças, como a febre aftosa, raiva, leptospirose e brucelose. Para isso, é importante adaptar o calendário vacinal às características locais, levando em conta fatores como temperatura e umidade, que podem influenciar na eficácia das vacinas. Além disso, o manejo do rebanho deve ser cuidadosamente planejado para minimizar o estresse vacinal, evitando picos de estresse térmico e garantindo que os animais sejam manejados de maneira eficiente. O uso de corredores de manejo adequados, sombreamento adequado para reduzir o calor, e o acesso constante à água fresca são medidas essenciais. Garantir que as vacinas sejam aplicadas em ambientes tranquilos, com mínima movimentação, também contribui para reduzir o estresse nos animais, aumentando a eficácia do processo (Arosemena et al., 1999).

A logística de armazenamento e conservação das vacinas é um fator determinante para a eficácia da imunização. No semiárido, onde as altas temperaturas são comuns, as vacinas devem ser armazenadas em temperaturas controladas entre 2°C e 8°C, utilizando sistemas de refrigeração adequados, como câmaras frigoríficas ou caixas térmicas, para garantir que a vacina não perca sua potência (MADUREIRA, 1998).

A monitorização constante da temperatura é essencial, sendo recomendável o uso de termômetros e controladores de temperatura para evitar flutuações que possam comprometer a qualidade do produto. O transporte das vacinas também deve ser realizado com cuidado, utilizando veículos equipados com sistemas de refrigeração, para evitar a exposição a temperaturas acima do limite recomendado. O calendário sanitário regional deve ser seguido rigorosamente, adaptando-se às recomendações da Embrapa e dos serviços veterinários locais. Isso contribui para a uniformidade das práticas sanitárias e garante que o rebanho esteja protegido contra as principais doenças endêmicas da região, promovendo a saúde animal e a produtividade do rebanho leiteiro (PARANHOS DA COSTA; TOLEDO; SCHMIDEK, 2006).

Tabela 1- calendário vacinal para regiões semi-áridas do Brasil

Idade/ categoria	Vacinas	1ª Dose	2ª Dose	Reforço	Observações
Bezerros ao nascimento	Desinfecção do umbigo	Aplicação Tópica diária	-	-	Lodação do cordão umbilical 2-3 dias
15-20 dias	Paratifo (pneumoenterite)	15-20 dias ao nascimento	Após 30 dias	Anual	Protege contra salmonela
4 meses	Carbúnculo sintomático e gangrena gasosa	4 meses de vida	6 meses de vida	Anual	Aplicar vacina polivalente
	Botulismo	4 meses de vida	Após 40 dias	Anual	-
	Raiva	4 meses de vida	Após 30 dias	Anual	Em áreas endêmicas
6 meses	Carbúnculo sintomático e gangrena gasosa	6 meses de vida	-	Anual	-
3-8 meses (somente fêmeas)	Brucelose (B19 ou RB51)	Dose única entre 3 e 8 meses	-	-	Obrigatória, fêmeas devem ser identificadas
Novilhas e Vacas Adultas	Febre aftosa	Conforme calendário estadua	Após 30 dias	Semestral ou anual	Varia conforme a região
	Raiva	Anualmente	-	Anual	Em áreas endêmicas
	Botulismo	Anualmente	-	Anual	-
	Leptospirose	Anualmente	Após 30 dias	Semestral	Protege contra abortos e infertilidade
	IBR/BVD (Rinotraqueíte infecciosa bovina / Diarreia viral bovina)	Anualmente	Após 30 dias	Anual	Prevenção de doenças respiratórias e reprodutivas.

8º mês de gestação	Paratifo	8º mês de gestação	-	Cada gestação	Protege o bezerro contra enterotoxemia.
	Leptospirose	8º mês de gestação	-	Semestral	Prevenção de abortos
	Clostridioses (Polivalente 8 vias)	8º mês de gestação	Após 30 dias	Anual	Proteção entérica
Touros	Campilobacteriose e tricomonose	Anualmente	Após 30 dias	Anual	Importante para fertilidade
Todos os bovinos	Vermifugação	A partir de 3 meses	A cada 4-6 meses	Confirme necessidade	Controle parasitário
	Controle de ectoparasitas	Conforme infestação	Conforme necessidade	Conforme necessidade	Controle de carrapatos, mosca-dos-chifres e bernês
	Testes para brucelose e tuberculose	Anualmente	-	-	Obrigatório

Fonte: Manual de Boas Práticas de Vacinação e Imunização de Bovinos.
EMATER – MG <https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=53408>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vacinação de vacas leiteiras no semiárido é uma ferramenta essencial para garantir a sanidade dos rebanhos e a sustentabilidade da produção leiteira. A imunização adequada previne doenças de grande impacto econômico, como febre aftosa, brucelose e leptospirose, assegurando a qualidade do leite e reduzindo perdas produtivas. Contudo, a eficácia dessa prática depende não apenas do cumprimento do calendário vacinal, mas também do conhecimento técnico dos produtores sobre o manejo correto das vacinas e sua importância na prevenção sanitária. Assim, investir em programas de capacitação e conscientização dos pecuaristas é fundamental para aprimorar as práticas de imunização. A atuação conjunta entre produtores e profissionais veterinários fortalece a saúde animal, eleva a produtividade e contribui para a sustentabilidade da pecuária leiteira no semiárido, garantindo maior rentabilidade e segurança sanitária aos sistemas produtivos.

REFERÊNCIAS

- ALVEZ, 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.
- ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Gazeta, 2011.
- Cozzi, G., Brscic, M., & Gottardo, F. (2009). Main critical factors affecting the welfare of beef cattle and veal calves raised under intensive rearing systems in Italy: a review. *Italian Journal of Animal Science*, 8(Sup1), 67–80. <https://doi.org/http://dx.doi.org/0.4081/ijas.2009.s1.67>.
- Fagan, E. P., Jobim, C. C., Calixto Júnior, M., Silva, M. S., & Santos, G. T. (2010). Environmental and handling factors on the chemical composition of milk in dairy farms of Paraná State, Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(3), 309–316. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i3.8570>.
- Molento, C. F. M. (2005). Bem-estar e produção animal: Aspectos econômicos – Revisão. *Archives of Veterinary Science*, 10(1), 1–11.
- SILVA, M.V.G.B. et al. Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando – Teste de progênie: Sumário de Touros 2011. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 46p (Embrapa Gado De Leite. Documentos, 148).
- FEITOSA, A.N. Manejo Nutricional de gado de leite submetido em condições de estresse calórico. Rio Largo, AL: CECA/UFAL, 2005. 26p. (Trabalho de Conclusão de Curso).
- PEREIRA, C.C.J. Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005.
- GASPAR, E. B.; SANTOS, L. R. dos. Vacinação de bovinos: Esclarecendo algumas dúvidas. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2014. 36 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 134).
- TIZARD, I. R. *Veterinary immunology*. 9th ed. Saint Louis: Elsevier, 2013. 551 p. Arosemena N.A.E., Bevilaqua C.M.L., Melo A.C.F.L. & Girão M.D. 1999. Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats From semi- arid area in Brazil. *Revta Med. Vet.* 150:873-876.
- CARRILLO, C.; TULMAN, E. R.; DELHON, G.; LU, Z.; CARRENO, A.; VAGNOZZI, A.; KUTISH, G. F.; ROCK, D. L. Comparative genomics of foot-and-mouth disease virus. *Journal of Virology*, Washington, DC, v. 79, p. 6487-504, may. 2005. Issue 10.

Morato, F., Ikuta, C. Y., & Ito, F. H. (2011). Raiva: uma doença antiga, mas ainda atual. Revista de Educação Continuada Em Medicina Veterinária e Zootecnia Do CRMV-SP, 9(3), 20–29. DOI: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v9i3.173>

GONDIM, L. F. P.; SARTOR, I. F. Detection of serum antibody Against Neospora caninum in a dairy farm with abortion history. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 346, 1997. Supplement, 1.

CAVALCANTI, E. R. C. Uso de vacinas de micronutrientes na resposta imune da glândula mamária. Universidade Federal do Goiás. Programa de pós-graduação em ciências animal. Goiânia-GO. Brasil. P. 6 a 21. Publicado em 2013.

Alfieri, A. A., & Alfieri, A. F. (2017). Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. Revista Brasileira de Reprodução Animal, 41(1), 133–139.

Rosa, M. S., & Costa, M. J. R. P. (2001). Interações entre retireiros (as) e vacas leiteiras no momento da ordenha. Interações, 1(1), 217.

ROCHA, F.; RODRIGUES, A. K. P.; Diarreia viral bovina e leptospirose como doenças que provocam problemas reprodutores em bovinos: revisão de literatura. Artigo científico. 2021. Centro de Educação de Guanambi. Guanambi, 2021.

QUEVEDO, Pedro Souza. Clostridiose em Ruminantes – Revisão – **12/05/2020. Disponível em:**http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/QGgxD8TcRCPq1wy_201511-27-12-22-54.PDF

BATISTA, C. F. et al. Avaliação comparativa entre métodos de detecção de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros. In: IX Congresso Brasileiro de buiatria, 2011, Goiânia. Anais... Goiânia:UFG, 2011. P. 327-329.

Embrapa Sudeste-12/05/2020. Disponível Em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/Doc/922530/1/Circular68.pdf>

LYRA, T.M. T; SILVA, J.A. Evolução do Conhecimento Científico e Sua Aplicação nas Políticas Públicas de Controle e Erradicação da Febre Aftosa no Brasil, 1950-2008. A Hora da Veterinária. Dmiranda, p.17 – 21. 2008.

GARCIA, Diana Cortes Carvalho et al. Impactos do surto de febre aftosa de 2005 sobre as exportações de carne bovina brasileira. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 16, n. 4, p. 525–537, out./dez. 2015. DOI: 10.1590/1089-6891v16i426158.

EM.com.br. (2024). Municípios atingem 160 dias ou mais sem chuvas. Disponível em: <https://www.em.com.br/gerais/2024/09/6942086-mg-municipios-atingem-160-dias-ou-mais-sem-chuvas.html>

PAULIN, L. M. S.; FERREIRA NETO, J. S. Brucelose em búfalos. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, [online], v. 75, n. 3, p. 389-401, jul./set., 2008. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v75_3/paun.pdf.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. O combate à brucelose bovina: situação brasileira. Jaboticabal: Funep, 2003. 154p.

RIBEIRO, L.; ALVES, A. L.; BORGES, A. V. F.; REIS, K. B.; SILVA, L. C. S.; RIBEIRO, J. L.; et al. Raiva bovina: revisão. Pubvet, [S. l.], v. 14, n. 07, 3 ago. 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/412>. Acesso em: 23 abr. 2025.

MINEIRO A.L.B.B., Vieira R.J., Feitosa L.C.S., Bezerra E.E.A. & Costa F.A.L. Pesquisa de sorovares de leptospiros em rebanho bovino leiteiro no estado do Piauí, Brasil. Arq. Inst. Biol., v.77, p.129-132, 2010.

JAMAS, L. T.; RHODEN BARCELLOS, R.; DONIZETE MENOZZI, B.; LANGONI, H. Leptospirose bovina. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, São Paulo, v. 27, p. 1-19, 22 out. 2020. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/403>. Acesso em: 24 abr. 2025.

CANAL, C. W; VAZ, C. S. L. Vacinas Víricas. In: FLORES, E. F. (Org.). Virologia Veterinária. 1. ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2007, p. 329-356.

OLIVEIRA, M. C. S. Doenças infecciosas em sistemas intensivos de produção de leite. São Carlos: EMBRAPA - CPPSE, 2006. 32 p. (EMBRAPA - CPPSE. Documentos, 50).

HALFEN, D. C.; VIDOR, T. Infecções por herpesvírus bovino-1 e herpesvírus bovino-5. In: RIET-CORREA, F. et al. (Org.). Doenças de ruminantes e eqüinos. São Paulo: Livraria Varela, 2001. v. 1, p. [colocar as páginas específicas do capítulo, se souber].

OLIVEIRA, Feliciano Nogueira de. Manual de Bovinocultura para a Ação Extensionista. Belo Horizonte: Emater-MG, 2015. 62 p. il.

DEL FAVA, C., ARCARO, J. R. P., POZZI, C. R., ARCARO JÚNIOR, I., FAGUNDES, H., PITUCO, E. M., DE STEFANO, E., OKUDA, L. H., & VASCONCELLOS, S. A. Manejo sanitário para o controle de doenças da reprodução em um sistema leiteiro de produção semi-intensivo. Arquivos do Instituto Biológico, 70(1), 25-33, 2003.

GOMES, M.J.P. Tricomonose ou tricomoniase bovina. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/favet/micro/bacter2.htm>>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SANTOS, S. M.; REBOUÇAS, M. M.; LOBÃO, A. O.; BARCI, L. A. G.; OLIVEIRA, S. M. Tritricomonas foetus (Riedmuller, 1928) em bovinos no Estado de São Paulo - Brasil: distribuição e tratamento. In: CONGRESSO DE PARASITOLOGIA, 13., 1993, Rio de Janeiro. Resumos. Rio de Janeiro, 1993.

CONSTABLE, P. D. et al. Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 11. ed. [S.l.]: Elsevier Health Sciences, 2016. e-book.

MAUNSELL, F.; DONOVAN, G. A. Biosecurity and risk management for dairy replacements. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, v. 24, n. 1, p. 155–190, 2008.

MADUREIRA, L. D. Vacine corretamente e garanta a saúde do seu rebanho. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1998. 5 p. (EMBRAPA-CNPGC. Gado de Corte divulga, 30).

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; TOLEDO, L. M.; SCHMIDEK, A. Boas práticas de manejo: vacinação. Jaboticabal: Funep, 2006. 29 p.

FLORES, E. F. Virologia Veterinária. Santa Maria: UFSM, 2007. 888 p

CRAVEIRO, A. M. Biotecnologia e biossegurança na produção de vacinas e kits diagnóstico. Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife, v. 11, suplemento 1, p. 123-125, 2008.

FOWLER, V. L.; BASHIRUDDIN, J. B.; MAREE, F. F.; MUTOWEMBWA, P.; BANKOWSKI, B.; GIBSON, D.; COX, S.; KNOWLES, N.; BARNETT, P. V. Foot-and-mouth disease marker vaccine: cattle protection with a partial VP1 G-H loop deleted virus antigen. Vaccine, Kidlington: Elsevier, v. 29, p. 8405-8411, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Calendário Nacional de vacinação dos bovinos e bubalinos contra febre aftosa 2012. Brasília, 2012.

DIACOVICH, L.; GORVEL, J. P. Bacterial manipulation of innate immunity to promote infection. Nature Reviews: Microbiology, London, v. 8, n. 2, p. 117-28, 2010.

KINDT, T. J.; GOLDSBY, R. A.; OSBORNE, B. A. Kuby immunology. 6. ed. New York: W. H. Freeman, 2007. 574 p.