

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Práticas de biosseguridade na bovinocultura leiteira



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura e Pecuária**

DOCUMENTOS 534

Práticas de biosseguridade na bovinocultura leiteira

*Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro
Maira Balbinotti Zanela
Rogerio Morcelles Dereti
Rosângela Silveira Barbosa*

Editores Técnicos

Embrapa Clima Temperado

BR-392, km 78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente

Luis Antônio Suita de Castro

Secretária-executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Walkyria Bueno Scivittaro, Ana Luíza Barragana
Viegas, Sonia Desimon*

Supervisão editorial

Bárbara Chevallier Cosenza

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Nathália Santos Fick

Foto de capa

Paulo Lanzetta

1ª edição

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

P912 Práticas de biosseguridade na bovinocultura leiteira / editores Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Maira Balbinotti Zanela, Rogério Morcelles Dereti, Rosângela Barbosa. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023. 100 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1806-9193 ; 534).

1. Produção leiteira. 2. Bovinocultura. 3. Biossegurança. I. Pegoraro, Lígia Margareth Cantarell. II. Zanela, Maira Balbinotti. III. Dereti, Rogério Morcelles. IV. Barbosa, Rosângela. VI. Série.

CDD 636.2

Autores

Christiano Fanck Weissheimer

Médico-veterinário, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Guilherme Nunes de Souza

Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro

Médica-veterinária, doutora em Biotecnologia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Lilian Winckler

Engenheira-agrônoma, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Maira Balbinotti Zanela

Médica-veterinária, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Marcelo Bonnet Alvarenga

Engenheiro de alimentos, doutor em Ciência dos Alimentos, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Rogério Morcelles Dereti

Médico-veterinário, doutor em Zootecnia, analista da Embrapa Gado de Leite, Núcleo Sul, Pelotas, RS

Rosângela Silveira Barbosa

Médica-veterinária, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Apresentação

A produção de leite no Brasil tem se destacado, e o País ocupa o quinto lugar mundial em volume de leite produzido. A cadeia produtiva do leite é responsável pelo desenvolvimento econômico e social, participando na geração de renda pelo grande número de empregos diretos e indiretos envolvidos, mantendo a mão de obra no meio rural, e garantindo também a segurança alimentar da população.

Os sistemas de produção de leite necessitam garantir a obtenção de um produto e de subprodutos lácteos íntegros ao consumo. Portanto, a adoção das práticas de biossegurança é fundamental para assegurar a sanidade dos rebanhos e a sustentabilidade dos sistemas de produção.

Nesse contexto, a Embrapa Clima Temperado apresenta nesta publicação todas as etapas envolvidas nesse importante tema para a cadeia produtiva do leite, contribuindo assim para a formação continuada dos profissionais que atuam na atividade leiteira.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral da Embrapa Clima Temperado

Sumário

Capítulo 1 – Introdução ao tema biosseguridade e sua inter-relação com Saúde Única	13
Introdução.....	13
Conceitos básicos	13
Biosseguridade	13
Biossegurança	13
Importância das práticas de biosseguridade.....	14
Implementação das práticas de biosseguridade	15
Fatores fundamentais	15
Níveis de avaliação da assistência técnica para implementação das práticas de biosseguridade.....	15
Biosseguridade externa e interna.....	16
Fatores determinantes do sucesso da implementação das práticas de biosseguridade	18
Patógenos: avaliação de perigos	18
Rotas de transmissão de patógenos no rebanho.....	19
Inalação de aerossóis	20
Via oral	20
Contato direto.....	20
Fômites.....	20
Vetores	21
Saúde Única	21
Biosseguridade e Saúde Única	21

Atuação de profissionais (médicos-veterinários)	21
Como reduzir significativamente o uso de antimicrobianos	22
Considerações finais	22
Referências	23
Capítulo 2 – Principais pontos críticos de controle de acesso a propriedades leiteiras e práticas de biosseguridade associadas	25
Introdução.....	25
Acesso à propriedade: registro de visitantes e controle do contato de estranhos com os animais	25
Registro de visitantes	25
Contato entre visitantes e animais	26
Controle do acesso de máquinas e veículos.....	26
Pedilúvios, rodolúvios e arcos de desinfecção.....	27
Trânsito e interações entre animais domésticos, silvestres e controle de pragas e vetores.....	28
Fauna e biosseguridade em rebanhos leiteiros	28
Fauna silvestre	28
Fauna doméstica.....	29
Práticas de biosseguridade para reduzir a circulação de doenças entre os rebanhos domésticos e animais silvestres.....	29
Controle de pragas e vetores	30
Roedores	30
Controle de moscas	32
Quarentena e trânsito de bovinos	34
Quarentena	34
Trânsito de bovinos	34
Testes diagnósticos e guia de trânsito animal (GTA)	34
Barreiras físicas na propriedade de leite	35
Tipos de barreiras físicas	35
Considerações finais	36
Referências	37
Capítulo 3 – Principais práticas de biosseguridade no uso da água e nos alimentos para bovinos de leite ..	39
Introdução.....	39
Água e biosseguridade na produção leiteira	39

Água e a saúde de pessoas e animais	39
Oferta de água ao rebanho	39
Bebedouros	40
Qualidade da água no sistema de produção leiteira	42
Dureza da água.....	42
Água salobra	42
O pH da água e qualidade microbiológica	43
Monitoramento da qualidade da água no sistema de produção leiteira.....	43
Tratamento da água no sistema de produção leiteira	43
Nitratos	43
Alimentos e biosseguridade na produção leiteira	44
Considerações finais	45
Referências	46
Capítulo 4 – Vacinação e uso de medicamentos na bovinocultura leiteira	47
Introdução.....	47
Vacinação do rebanho leiteiro	47
Etapas envolvidas no esquema vacinal	48
Planejamento da vacinação	48
Armazenamento das vacinas na propriedade rural.....	48
Execução da vacinação: seguir as boas práticas de vacinação	48
Administração correta das vacinas	49
Manejo dos frascos, seringas e agulhas.....	49
Monitoramento de doenças do rebanho	50
Uso de medicamentos e farmácia veterinária	50
Enfermaria	51
Considerações finais	51
Referências	51
Capítulo 5 – Manejo das categorias animais visando à biosseguridade.....	53
Introdução.....	53
Manejo do piquete maternidade	53
Cuidados com o recém-nascido	54

Fornecimento do colostro.....	54
Registros importantes no banco de colostro.....	55
Corte do cordão umbilical.....	56
Cuidados com as terneiras.....	57
Manejo de ordenha	57
Objetivos da ordenha higiênica.....	58
Procedimentos realizados antes da ordenha.....	58
Ordenhador	59
Etapas do manejo de ordenha	60
Linha de ordenha	60
Desinfecção dos tetos antes da ordenha ou pré-dipping	61
Secagem dos tetos.....	61
Testes de mastite	62
Ordenha	63
Desinfecção dos tetos após a ordenha ou pós-dipping	64
Desinfecção das teteiras entre os animais.....	64
Alimentação dos animais após a ordenha	65
Resumo das etapas da ordenha	66
Considerações finais	66
Referências	67
Capítulo 6 – Práticas de higienização na bovinocultura leiteira	69
Introdução.....	69
Redução do número inicial de microrganismos no leite.....	70
Higiene do estábulo e do ambiente.....	70
Qualidade da água.....	70
Higiene dos animais e do úbere.....	70
Higiene do ordenhador.....	70
Higiene do resfriador	71
Redução da taxa de multiplicação dos microrganismos do leite.....	73
Considerações finais	74
Referências	74

Capítulo 7 – Limpeza e desinfetantes de equipamentos e superfícies	75
Introdução.....	75
Programas da qualidade	76
Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO)	76
Uso da água na propriedade.....	76
Pontos a considerar no processo de cloração da água	77
Procedimentos padronizados de higiene operacional no campo, transporte e fábrica.....	77
PPHO: limpeza.....	77
PPHO: desinfecção	77
Frequência da sanitização.....	78
Protocolo básico de higienização	78
Equipamentos	78
Animais e operadores	78
Alvos.....	79
Indicador básico de higiene do leite de conjunto (tanque).....	79
Biofilmes: caracterização e controle.....	79
O que são biofilmes?.....	79
Principais microrganismos formadores de biofilmes	80
Formação de biofilmes nas instalações	80
Como evitar a formação dos biofilmes	80
Detecção de biofilmes	80
Remoção de biofilmes.....	81
Prevenção da formação de biofilmes	81
Considerações finais	81
Referências	81
Capítulo 8 – Manejo de resíduos e destino das carcaças na propriedade rural	83
Introdução.....	83
Lixo agrícola	83
Resíduos gerados no sistema de produção de leite	83
Manejo de resíduos	85
Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris (RSA).....	85

Descarte de carcaças.....	87
Considerações finais	87
Referências	88
Capítulo 9 – Manejo dos efluentes na propriedade rural	89
Introdução.....	89
Classificação dos tratamentos de efluentes.....	90
Tratamento preliminar	90
Tratamento primário	90
Tratamento secundário.....	90
Tratamento terciário	90
Manejo adequado dos efluentes	91
Água para fins não potáveis.....	91
Fertirrigação	91
Considerações finais	91
Referências	92
Capítulo 10 – Manejo dos resíduos sólidos (lixo) na propriedade rural	93
Introdução.....	93
Tipos dos resíduos sólidos	93
Resíduos perigosos	93
Características a considerar em resíduos perigosos	93
Armazenamento e encaminhamento de resíduos sólidos	94
Resíduos não perigosos.....	94
Considerações finais	94
Referências	94
Capítulo 11 – Projeto Epirep: avaliação da soroprevalência e fatores de risco das principais doenças reprodutivas em rebanhos leiteiros de diferentes mesorregiões do Rio Grande do Sul	97
Introdução.....	97
Fundamento e resumo das atividades realizadas	97
Procedimentos experimentais realizados	98
Principais resultados obtidos.....	99
Considerações finais	100
Referências	100

Capítulo 1

Introdução ao tema biossegurança e sua inter-relação com Saúde Única

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro

Guilherme Nunes de Souza

Introdução

Sistemas de produção sustentáveis necessitam possuir o conceito de biossegurança incorporado em suas atividades. As práticas de biossegurança, na bovinocultura leiteira, ainda são pouco empregadas e precisam de maior percepção de relevância para a obtenção de um produto final de qualidade. Nesse contexto, são consideradas os pilares que sustentam a sanidade animal e promovem a Saúde Única.

Neste capítulo serão apresentados os conceitos básicos relacionados ao tema biossegurança e sua inter-relação com a Saúde Única.

Conceitos básicos

Biossegurança

Conjunto de normas e procedimentos destinados a evitar a entrada de agentes patogênicos (vírus, bactérias, fungos e parasitas) no rebanho, bem como controlar sua disseminação entre os grupos de animais e/ou nos produtos deles derivados. São práticas que necessitam flexibilidade para uma adaptação aos diferentes sistemas de produção animal.

Biossegurança

Indica aquelas normas e procedimentos relacionados com a saúde humana, as quais são permanentes e normalmente inflexíveis, a não ser para se tornarem ainda mais restritivas. O termo é também utilizado para definir padrões de segurança em laboratórios, organismos geneticamente modificados (OGM), radioatividade e em resíduos químicos.

As práticas de biossegurança devem ser adaptadas aos diferentes sistemas de produção de leite. A seguir, são demonstrados alguns exemplos de sistemas de produção extensivo e confinado (Figura 1).

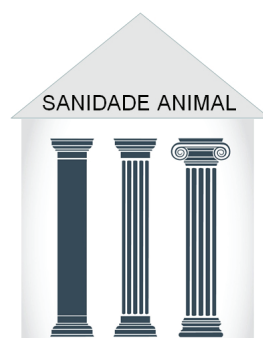


Figura 1. Sistemas de produção de leite: extensivo (A) e confinado (B).

Importância das práticas de biosseguridade

As práticas de biosseguridade sustentam a sanidade animal (Figura 2), sua adoção reside fundamentalmente nos seguintes aspectos:

- Animais sadios em condições de expressar seu potencial produtivo.
- Menor ocorrência de doenças e perdas reprodutivas.
- Menor uso de antibióticos, reduzindo despesas.
- Melhor qualidade do leite.
- Redução das despesas veterinárias.
- Menor descarte/abate de animais.
- Maior rentabilidade.
- Controle de zoonoses.
- Implicação direta na manutenção da Saúde Única.



“As práticas de biosseguridade são os pilares que sustentam a sanidade animal.”

Figura 2. Imagem conceitual sobre a importância das práticas de biosseguridade.

Elaboração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

Implementação das práticas de biosseguridade

Fatores fundamentais

- **Educação sanitária**, ou seja, conhecer os patógenos e como se propagam entre indivíduos e/ou rebanhos. Conduz a hábitos e atitudes com o objetivo de melhorar as condições diretas ou indiretas da saúde do indivíduo, dos animais, das plantas e do meio ambiente. Promove saúde e evita doenças.
- **Conhecimento e avaliação dos riscos** envolvidos na atividade leiteira. Identificar os perigos e ameaças inerentes à saúde dos animais. Monitoramento da situação sanitária do rebanho. Para serem eficazes, as práticas de biosseguridade devem ser baseadas nos riscos potenciais para doenças específicas, de acordo com os diferentes sistemas de produção de leite, atendendo as necessidades de cada sistema conforme suas características.
- **Comprometimento** de todos atores da cadeia produtiva do leite na implementação das práticas de biosseguridade.
- **Treinamento/capacitação** na implementação das medidas de biosseguridade.

Na Figura 3 são demonstradas as inter-relações necessárias para a implementação das práticas de biosseguridade.



Figura 3. Interdependência entre os diferentes elos da cadeia produtiva do leite, indicando que a biosseguridade deve ser um comprometimento de todos elos da cadeia produtiva do leite.

Imagens: iStockes. Elaboração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

Níveis de avaliação da assistência técnica para implementação das práticas de biosseguridade

- **Conceitual:** localização física da propriedade. Por exemplo: proximidade com estradas, vias com grande circulação de veículos, com áreas de preservação agroecológica ou outras atividades pecuárias e agrícolas.
- **Estrutural:** investimento de capital e instalações para prevenção e controle de doenças. Por exemplo: cercas para limitar acessos, estacionamento para visitantes longe da área dos animais, colocação de placas de alerta para protocolos de biosseguridade.

- **Operacional:** práticas de gestão e manejo para prevenção e controle das doenças. Por exemplo: fortalecimento das práticas de biossegurança interna e externa com base na avaliação de risco para mitigação dos riscos conceituais e estruturais.

A aplicação desses conceitos na implementação das práticas de biossegurança pode ser representada pela figura abaixo (Figura 4).

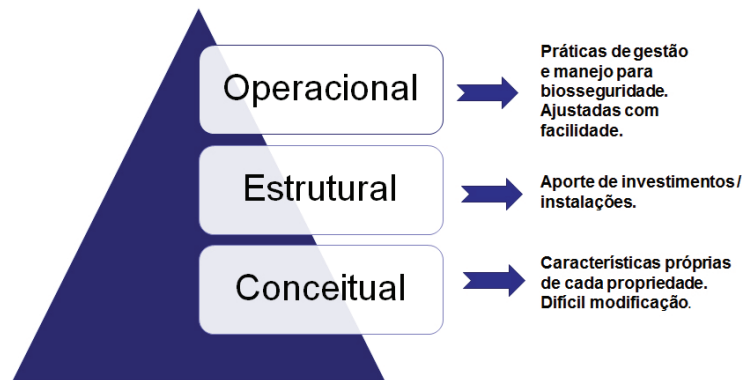


Figura 4. Níveis para implementação das práticas de biossegurança.

Elaboração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

Biossegurança externa e interna

Por definição, as práticas adotadas para a prevenção da introdução de patógenos no rebanho são descritas como **biossegurança externa**, e o controle da disseminação e erradicação de patógenos já existentes entre animais no rebanho, como **biossegurança interna**. Exemplos de práticas de biossegurança externa são: controle de acesso à propriedade rural e realização de testes sanitários (Figura 5), e o trânsito de profissionais entre propriedades rurais (Figura 6).

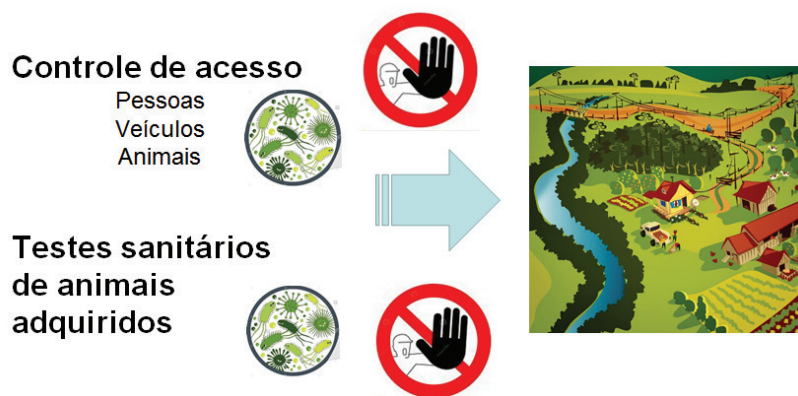


Figura 5. Biossegurança externa: controle do acesso à propriedade e testes sanitários antes da aquisição de animais.

Imagens: [www.bing.com/images/propriedade rural](http://www.bing.com/images/propriedade_rural) e iStockes. Ilustração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

O trânsito de profissionais que executam suas atividades em diferentes propriedades rurais, como o técnico em inseminação artificial e médicos veterinários, é muito comum, sendo caracterizado como exemplo de biossegurança externa. Caso o profissional não execute sua atividade adequadamente, pode facilitar a transmissão de patógenos entre os diferentes rebanhos (Figura 6).

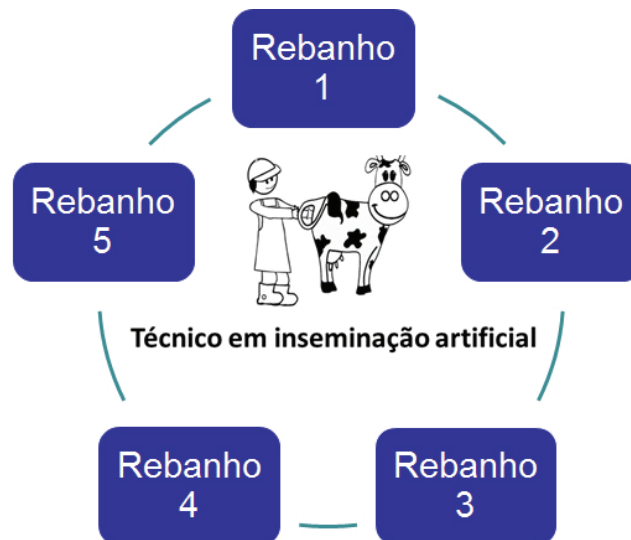


Figura 6. Biossegurança externa: trânsito de técnicos em inseminação artificial de bovinos em diferentes rebanhos.

Imagens: iStockes. Elaboração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

O projeto Epirep (Avaliação da prevalência e fatores de risco das principais doenças da reprodução em bovinos leiteiros de diferentes mesorregiões do Rio Grande do Sul), conduzido pela Embrapa Clima Temperado e parceiros, elencou os seguintes pontos críticos como riscos às doenças reprodutivas:

- Introdução de animais externos ao rebanho sem a realização de testes sanitários.
- Manejo incorreto do piquete maternidade.
- Animais das propriedades vizinhas.
- Profissionais da assistência técnica: médicos veterinários, técnicos em inseminação artificial.

Na Figura 7 estão demonstrados os elos da cadeia que compõem a biossegurança interna das propriedades produtoras de leite. Para garantir a sanidade do rebanho é vital a manutenção de todos os elos.



Figura 7. Fatores envolvidos na biossegurança interna das propriedades leiteiras.

Elaboração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

Nota 1: EPI = equipamento de proteção individual.

O correto manejo de riscos à biosseguridade interna é um dos desafios enfrentados na rotina de trabalho da equipe envolvida na cadeia produtiva do leite. Na Figura 8 estão demonstrados os principais riscos envolvidos.



Figura 8. Riscos envolvidos na biosseguridade interna das propriedades leiteira.

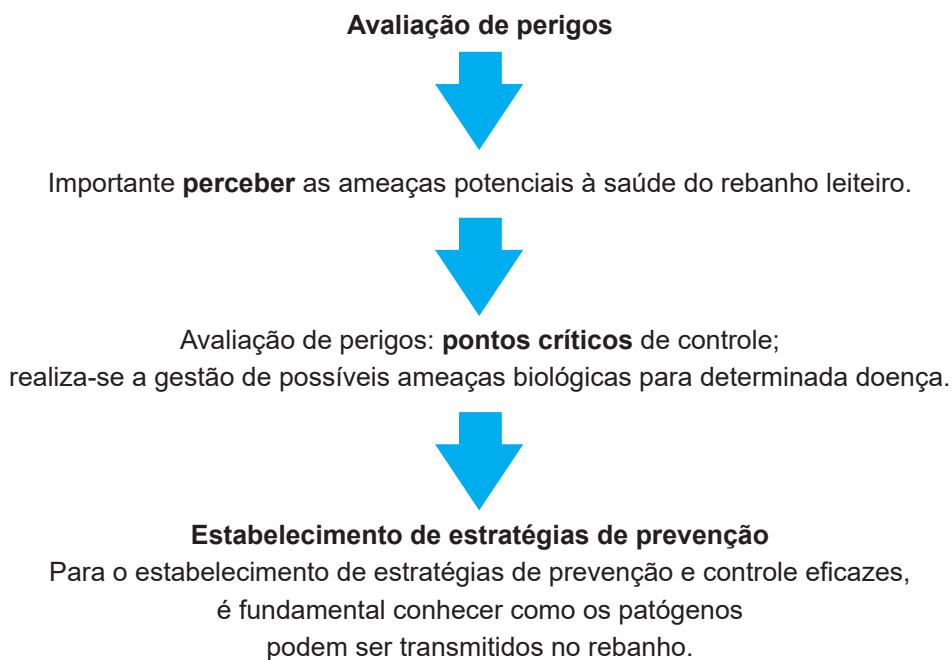
Fonte: www.dairyaustralia.com.au

Fatores determinantes do sucesso da implementação das práticas de biosseguridade

- Importância de não acrescentar tarefas mais complexas à rotina de trabalho do produtor de leite.
- Obrigação de seguir sempre a legislação sanitária vigente.
- Necessidade de utilizar os recursos financeiros disponíveis do produtor.
- Diferenças geográficas e climáticas de cada região.
- Barreiras sanitárias.
- Características socioeconômicas e culturais.
- Compromisso de todos os elos da cadeia produtiva do leite.

Patógenos: avaliação de perigos

O técnico deve ter atenção especial para estabelecer a melhor estratégia de prevenção de doenças, baseando-se na avaliação dos perigos (ameaças) que determinado patógeno pode causar nos animais do rebanho, de acordo com as seguintes etapas:



Rotas de transmissão de patógenos no rebanho

É importante saber a rota de transmissão dos patógenos no rebanho para o estabelecimento de estratégias de prevenção de doenças. Na Figura 9 estão representadas as possíveis rotas de transmissão dos patógenos nos animais do rebanho.

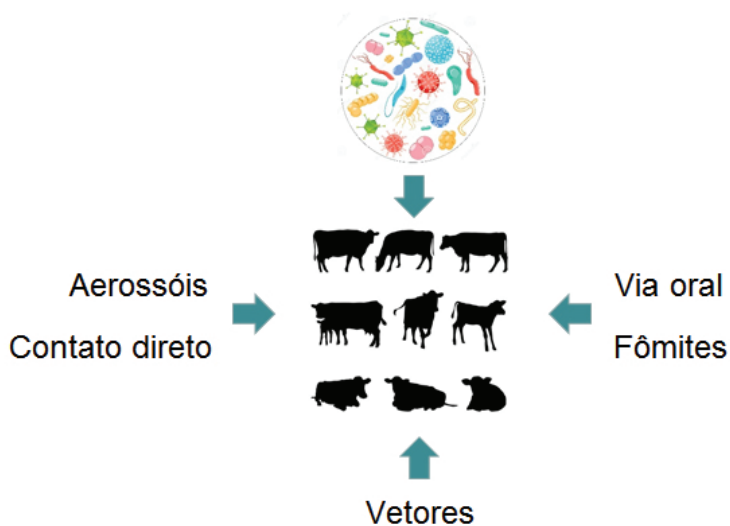


Figura 9. Possíveis rotas de transmissão de patógenos nos animais.

Elaboração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

Inalação de aerossóis

A capacidade de sobrevivência de patógenos no ar depende de vários fatores, como tipo de agente, estação do ano, temperatura ambiente, ventos e umidade. O distanciamento entre indivíduos e categorias animais, boa ventilação nas instalações, e umidade relativa do ar entre 50% – 75% são estratégias para evitar/minimizar essa rota de transmissão. A tosse de animais infectados pode provocar a eliminação de patógenos no meio ambiente. É recomendado movimentar os animais adequadamente, evitando estresse. São **exemplos de doenças transmitidas por aerossóis**: tuberculose, diarreia viral bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina.

Via oral

Pode acontecer pelo consumo de alimentos e água contaminados com patógenos. Também pelo contato oral dos animais com o ambiente, ou equipamentos e objetos contaminados com secreções de animais doentes (urina, fezes). O colostro ou o leite de vacas contaminadas podem transmitir ao recém-nascido ou terneiros agentes como: *S. aureus*, *M. bovis*, vírus como o da diarreia viral bovina (BVD). São **exemplos de doenças transmitidas via oral**: brucelose, neosporose, leptospirose, tuberculose, diarreia viral bovina, criptosporidiose e listeriose.

Contato direto

As secreções de animais infectados podem contaminar outros animais e materiais utilizados no manejo. Cuidado especial deve haver com os recém-nascidos e com o isolamento de animais doentes. Também é importante fortalecer os cuidados de higiene e desinfecção dos materiais e equipamentos utilizados nessas categorias animais. Estão incluídas nessa rota as doenças transmitidas via sexual. São **exemplos de doenças transmitidas pelo contato direto**: brucelose, rinotraqueíte infecciosa, diarreia viral bovina, raiva, leptospirose e mastites.

Fômites

Objetos podem carrear patógenos e causar doenças. Equipamentos usados na ordenha, mamadeiras, casinhas de terneiros, camas, material veterinário, bebedouros devem ser adequadamente limpos e desinfetados. Maquinários agrícolas, tais como tratores, podem carrear patógenos de uma área para outra, assim como roupas e sapatos utilizados pela equipe de trabalho. Na Figura 10 estão demonstrados alguns fômites e sua implicação na transmissão de patógenos.



Figura 10. Exemplos de fômites que podem carrear patógenos ao rebanho.

Ilustração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

Vetores

Mecânicos ou biológicos. Vetores mecânicos são os que transportam simplesmente o agente de um animal ao outro. Vetores biológicos o fazem com desenvolvimento do ciclo e multiplicação do agente dentro do vetor. A maioria dos vetores são biológicos. Exemplos de vetores: moscas, carrapatos e ratos. Doenças como tristeza parasitária, mastites, leptospirose, estomatite vesicular e ceratoconjuntivite podem ser transmitidas por vetores.

Saúde Única

O termo **Saúde Única** (*One Health*) foi introduzido no início dos anos 2000, e descreve a interdependência entre saúde humana, saúde animal e meio ambiente (Figura 11). Essa estreita relação foi descrita no século passado, quando já era ressaltada a importância das relações homem-animal-meio ambiente. A Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) implementou o termo saúde única, em uma abordagem global para compreensão dos riscos para a saúde humana e animal e a saúde do ecossistema como um todo.

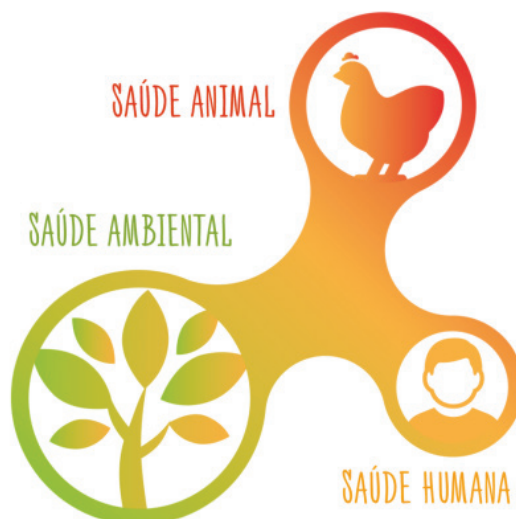


Figura 11. Símbolo da Saúde Única (*One Health*): interdependência entre saúde humana, saúde animal e meio ambiente.

Fonte: www.saudeunica.cfmv.org.br

Biosseguridade e Saúde Única

Muitas doenças podem ser prevenidas e combatidas com a atuação integrada entre Medicina Veterinária e Medicina Humana. Animais domésticos, animais selvagens e humanos enfrentam ameaças semelhantes à saúde. Zoonoses como raiva, leptospirose, brucelose e tuberculose possuem grande impacto nos sistemas produtivos e saúde humana.

Atuação de profissionais (médicos-veterinários)

Atuam no controle doenças dos animais e das zoonoses (doenças comuns aos homens e animais) promovendo a segurança dos alimentos e da saúde humana. Médicos-veterinários asseguram a qualidade do alimento de origem animal mediante o fortalecimento das práticas de biosseguridade, acarretando como consequência a menor utilização de antimicrobianos em tratamentos veterinários.

Os tratamentos veterinários com a utilização de antimicrobianos, em casos clínicos de mastite por exemplo, devem ser efetuados sob a recomendação do médico-veterinário. O tratamento com antimicrobianos pode ocasionar sua eliminação no leite, causando assim grandes prejuízos à **saúde humana** (resíduos no leite).

No caso do tratamento das mastites, é fundamental a identificação do agente etiológico para a condução do tratamento terapêutico. A identificação desses agentes pode ser realizada em laboratórios de diagnóstico, e também na própria fazenda, com a semeadura da amostra de leite em meios de cultura seletivos, realizada para direcionar tratamento de mastite clínica. O tratamento assertivo no combate às infecções evita uso inadequado de antimicrobianos e uma possível resistência bacteriana.

A implementação de práticas de biossegurança reduz custos com tratamentos veterinários, sendo importante estratégia de fortalecimento de ações voltadas para Saúde Única.

Exemplos da utilização de práticas de biossegurança na bovinocultura leiteira e a sua relação com Saúde Única:

- Programa de controle e prevenção da mastite.
- Redução no uso de antimicrobianos.
- Menor incidência de resistência dos patógenos aos antimicrobianos.

Como reduzir significativamente o uso de antimicrobianos

Esse decréscimo exige a adoção de práticas de biossegurança ligadas ao programa de controle e prevenção da mastite. Outro ponto crítico é a ausência de informações técnicas, na bula dos antimicrobianos, que direcionem os protocolos de tratamento, tais como:

- Informações sobre o período de aplicação (lactação ou seco) e tempo de descarte do leite (resíduo de antimicrobianos).
- Informações técnicas necessárias para evitar novas infecções intramamárias na aplicação de antimicrobianos.
- Informações sobre a variação do período de descarte de acordo com o antimicrobiano e via de aplicação.
- As informações técnicas na bula não são padronizadas e podem conduzir a sérios danos ao tratamento (esse item exige especial atenção).

Considerações finais

Os sistemas de produção de leite no Brasil apresentam grande diversidade.

A primeira etapa para implementação de práticas de biossegurança é a análise das vulnerabilidades de cada sistema. A partir da análise de risco à sanidade do rebanho leiteiro, deve ser implementado um programa com as práticas de biossegurança adequadas a cada sistema de produção.

As práticas de biossegurança só serão eficazes se todos os elos da cadeia produtiva do leite estiverem comprometidos com sua execução e com seus benefícios.

A Saúde Única é fortalecida com a utilização das práticas de biossegurança na bovinocultura leiteira.

Referências

BIOSECURITY for Canadian Dairy Farms: national standard. Canadian Food Inspection Agency, 2013.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. **Saúde única, presente em cada detalhe de nossa vida.** [Brasília, DF, 201-]. Folder.

PEGORARO, L. M. C. (ed.). **Biossegurança na bovinocultura leiteira.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 48 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1104225>

PEGORARO, L. M. C. A importância da biossegurança na bovinocultura leiteira. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 9.; BRASIL SUL MILK FAIR, 4., 2019, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Associação Catarinense de Medicina Veterinária - Núcleo Oeste, 2019. p. 42-54. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1115987>

SCHAFHAUSER JUNIOR, J.; PEGORARO, L. M. C.; ZANELA, M. B. (ed.). **Tecnologias para sistemas de produção de leite.** Brasília, DF: Embrapa, 2016. 437 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1052312>

SOUZA, G. N.; PEGORARO, L. M. C.; WEISSHEIMER, C. F.; FISCHER, G.; DELLAGOSTIN, O.; BIALVES, T. S.; GINDRI, P.; LUCAS, R. M.; MULLER, L.; CAVALCANTI, F.; WEILLER, O. **Situação epidemiológica e fatores de risco para problemas reprodutivos em bovinos leiteiros localizados em diferentes mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul 2016/2017.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2017. 22 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1082944>

Capítulo 2

Principais pontos críticos de controle de acesso a propriedades leiteiras e práticas de biossegurança associadas

Rogério M. Dereti

Introdução

O nível de biossegurança de um rebanho é resultado do conjunto de práticas adotadas. Cada prática ajuda a reduzir o risco de introdução de doenças ou patógenos no rebanho. Portanto, neste capítulo, serão apresentados os principais pontos críticos de controle de acesso a propriedades leiteiras e as práticas de biossegurança a eles associadas.

Acesso à propriedade: registro de visitantes e controle do contato de estranhos com os animais

Pessoas, veículos e objetos podem ser vetores de doenças. O controle do trânsito de pessoas, veículos e outros tipos de vetores potenciais na propriedade, mesmo que não seja visto como algo “simpático”, pode ser feito de diversas formas e consiste em importante medida de biossegurança. O controle do acesso de animais, inclusive de tração e montaria, é tão importante quanto o controle do acesso dos veículos.

Registro de visitantes

Visitações em geral e visitas técnicas devem ser reduzidas ao mínimo necessário, pois podem ser um risco potencial para a introdução de doenças.

É importante o registro de todos os visitantes, procurando conhecer a sua origem. Uma simples anotação pode ajudar na elucidação, identificação e controle de alguma alteração ou doença eventual que venha a ocorrer no rebanho.

A forma de registro pode variar entre fazendas, podendo ser utilizado um livro de registros simples. O importante é registrar o nome do visitante, data e hora, procedência, destino e razão da visita.

Contato entre visitantes e animais

O contato direto entre visitantes e animais e o trânsito das pessoas por dentro das instalações deve ser evitado. Não deve ser permitida a visitação a alguns locais, como por exemplo:

- Sala de ordenha.
- Instalações dos terneiros (bezerros).
- Locais de tratamento/isolamento dos animais doentes.

Esses locais devem ter acesso restrito com identificação. Ideal é a colocação de identificações (placas, *banners*) para orientar os visitantes sob o acesso restrito e a importância da biossegurança para o processo.

Existem no mercado opções diversas de tapetes sanitizantes e pedilúvios para uso na entrada e saída de instalações, que podem ser embebidos com diferentes soluções. Frequentemente, são recomendadas soluções de fenóis e cresóis.

Os tapetes permitem a higienização dos solados de diferentes tipos de calçados. Pessoas que transitem com calçados impermeáveis, como botas de borracha, também podem fazer uso de pedilúvios de imersão, como os usados para animais, conforme veremos adiante.

Controle do acesso de máquinas e veículos

O acesso de veículos e máquinas deve ser direcionado a locais específicos e reservados, para diminuir o contato com os animais e com as áreas de trânsito e permanência do rebanho.

A forma mais simples de controle é a existência de barreiras ao acesso, como porteiros, cancelas e mata-burros. As porteiros devem ser mantidas fechadas e mata-burros devem ser adotados apenas quando forem essenciais ao trânsito de veículos, em caminhos compartilhados entre vizinhos, por exemplo.

Os veículos devem passar pelo rodolúvio para a higienização dos pneus com solução adequada.

É possível associar mata-burro e rodolúvio em sequência, solução adotada em alguns parques de eventos agropecuários

Os veículos que necessitem entrar na fazenda devem seguir um trajeto pré-estabelecido, sinalizado com placas sempre que necessário, e ficar estacionados em áreas às quais os animais não têm acesso.

O mesmo raciocínio serve para aqueles veículos de carga que vêm entregar ou levar mercadorias rotineiramente, inclusive o leite.

Os locais de estacionamento de carga e descarga devem ser planejados de modo a evitar que esses veículos precisem entrar em galpões, mangueiras ou currais e demais instalações ou locais de trânsito e permanência dos animais, e devem estar sinalizados com placas.

Nos casos em que ocorre a utilização de serviços agrícolas de outros proprietários (operações de plantio, roçadas, etc.), recomenda-se a higienização das máquinas e implementos na chegada à fazenda, o que inclui, além da pulverização com solução sanitizante, a remoção de restos de culturas, sementes, etc., que podem representar risco, não só à saúde animal, mas também a introdução de pragas agrícolas. Exemplo: sementes de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees).

Os veículos visitantes não devem adentrar no interior de estábulos/*free-stall* ou nos piquetes onde ficam as vacas, especialmente aqueles que circulam em várias fazendas no trajeto, como o caminhão de leite. O ponto de coleta do leite deve ser instalado em local que permita a entrada e saída do caminhão sem passar por áreas de permanência e trânsito dos animais. A dificuldade, em muitas fazendas, de se criar acessos independentes dos locais de trânsito e de permanência dos animais, aumenta a importância do uso de rodolúvios.

Pedilúvios, rodolúvios e arcos de desinfecção

Pedilúvios/rodolúvios e arcos de desinfecção são recursos importantes para controle da entrada de patógenos nas fazendas. O pedilúvio é usado para lavar calçados ou as patas dos animais, e o rodolúvio para as rodas (pneus) de carros, caminhões, motos, charretes e bicicletas. Pedilúvios e rodolúvios podem ser construídos de concreto, ou de outros materiais, como lona ou esponja, permitindo dissolver um detergente/desinfetante em água.

Arcos de desinfecção são equipamentos um pouco mais complexos, que demandam uma estrutura de bombeamento da solução desinfetante sob pressão, controlado de forma automática ou manualmente. Arcos de desinfecção são mais econômicos quanto ao consumo de água e soluções desinfetantes. Além disso, têm menor impacto ambiental ao minimizar o despejo de água com resíduos no meio ambiente. Para pulverização de veículos, seja com pulverizadores normais ou arcos de desinfecção podem ser utilizadas soluções de amônia quaternária na diluição de 1:2.000.

É fundamental o dimensionamento adequado do pedilúvio, que deve ter em torno de 2 m de comprimento ou um pouco mais, para que o animal possa dar pelo menos dois passos na solução desinfetante e, para rodolúvios, uma extensão que permita pelo menos uma volta completa dos pneus dos veículos de maior tamanho a passarem pelo equipamento.

Tão importante quanto a instalação do pedilúvio/rodolúvio é seguir as recomendações quanto à frequência da troca da calda/desinfetante, assim como do tempo de atuação do princípio ativo e a remoção da matéria orgânica.

Com relação ao pedilúvio os seguintes fatores devem ser considerados:

- Diluição correta do produto (quando for utilizado o sulfato de cobre ou formol, a solução deve conter de 3% a 5% de desinfetante na diluição). Soluções muito fortes de sulfato de cobre ou formaldeído são irritantes para a pele e demais tecidos orgânicos.
- Acúmulo de sujeira no casco dos animais impede a ação do desinfetante na pele e em parte do casco, o que diminui a eficácia do pedilúvio.
- Não se deve usar o pedilúvio para tratamento de lesões, pois esse é um processo feito para prevenção. Quando um animal já está com alguma lesão, deve ser tratado separadamente.

Com relação aos rodolúvios os seguintes fatores devem ser considerados:

- O acúmulo de matéria orgânica nos tanques dos rodolúvios neutraliza alguns desinfetantes, devendo ser aumentada a frequência de troca da calda/solução.
- É recomendado o uso de soluções misturadas de fenóis e cresóis na diluição de 1:100 (uma parte do produto para 100 de água).

As orientações sobre o uso correto de pedilúvios e rodolúvios são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Orientações sobre o uso de pedilúvios e rodolúvios. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Pedilúvio/Rodolúvio	Recomendação
Soluções para pedilúvio	Sulfato de cobre ou formol em solução deve conter de 3% a 5%
Troca da solução do pedilúvio (200 L)	Cada 130 animais
Profundidade da caixa Extensão do rodolúvio	15 cm Suficiente para uma volta completa dos pneus de tratores
Soluções para rodolúvio	Soluções de fenóis e cresóis na diluição de 1:100 Detergentes
Pulverização de veículos	Soluções de amônia quaternária na diluição de 1:2.000

Trânsito e interações entre animais domésticos, silvestres e controle de pragas e vetores

Fauna e biosseguridade em rebanhos leiteiros

Genericamente, a fauna pode ser dividida em dois grandes grupos:

- Fauna silvestre: Animais silvestres podem ser nativos ou exóticos. Os animais nativos são protegidos pela legislação ambiental.
- Fauna doméstica: animais domesticados, de produção, trabalho ou companhia, interagem entre si e com outros tipos de fauna no ambiente das fazendas. Os bovinos de um rebanho são classificados como fauna doméstica e compartilham o ambiente com outros tipos de fauna.

Qualquer que seja o tipo de fauna presente nas fazendas, é importante conhecer os animais mais comuns e as doenças que eles podem transmitir mais frequentemente. Boa parte dessas doenças pode ser evitada com vacinas ou ter o risco de ocorrência diminuído com medidas de manejo ambiental.

Todas as populações de animais, sejam domésticos ou silvestres, compartilham o ambiente, têm contato e transmitem doenças entre si. É um processo natural e não devemos enxergar nenhuma espécie como “má” ou “ruim” por transmitir doenças. Cada ser vivo, cada espécie, tem sua cota de desafios para sobreviver e precisa se adaptar para superá-los.

O que pode ser feito para minimizar riscos e prejuízos aos animais, sejam domésticos ou silvestres, é a adoção de práticas de biosseguridade que diminuam o risco de transmissão de doenças.

Fauna silvestre

Fauna sinantrópica engloba animais que, mesmo não sendo domesticados, vivem junto ao homem nas áreas domiciliares e peridomiciliares. Exemplo: ratos, camundongos, pombos e insetos.

Essa classificação da fauna tem um objetivo prático: separar as espécies de animais cujo controle populacional e intervenções de manejo não são proibidas pela legislação ambiental, salvo limitações quanto ao impacto ambiental dos meios de controle adotados, como a caça ou o uso de substâncias potencialmente tóxicas ou poluentes, por exemplo. Algumas espécies sinantrópicas fazem parte da fauna silvestre nativa e são protegidas.

Fauna doméstica

Animais domésticos como cães, gatos, porcos e galinhas representam riscos à biosseguridade em rebanhos leiteiros. Eles devem ser mantidos em boas condições sanitárias, separados do rebanho leiteiro e não devem ter acesso às áreas de alimentação e descanso dos animais, bem como sala de ordenha, alojamentos dos terneiros, sala do resfriador, etc. Cães e gatos podem transmitir doenças que provocam prejuízos produtivos e reprodutivos aos bovinos, além de serem vetores potenciais de diversos tipos de contaminantes ambientais, especialmente de instalações e equipamentos de ordenha. O hábito de alimentar gatos e cães com sobras de leite, nas salas de ordenha, do resfriador, etc., aumenta o risco de transmissão de doenças, de contaminação dos equipamentos e do leite (Figura 1).



Figura 1. Risco à biosseguridade em rebanhos de leite: exemplos de manejos incorretos dos animais domésticos na área destinada aos terneiros (A); na sala de ordenha (B); e alimentando-se diretamente do leite ordenhado (C).

Animais de montaria e tração que transitam entre propriedades e têm contato com diferentes rebanhos podem carregar agentes infecciosos. Esses animais devem passar por pedilúvios ou rodolúvios ao entrar na propriedade. O contato com o rebanho deve ser evitado, e devem ser seguidas as mesmas precauções adotadas para veículos e pessoas, conforme descrito anteriormente.

Práticas de biosseguridade para reduzir a circulação de doenças entre os rebanhos domésticos e animais silvestres

Com relação à necessidade de se evitar a transmissão de doenças entre rebanhos domésticos e animais silvestres, alguns fatores devem ser considerados:

- Manter e respeitar as áreas de preservação permanente e manter corredores de vegetação no perímetro das áreas, entre invernadas e fazendas vizinhas, permite à fauna silvestre permanecer dentro de seus habitats naturais e diminui a transmissão de doenças entre animais silvestres e domésticos. A diminuição da diversidade de habitats aumenta o risco de transmissão de doenças entre animais domésticos e silvestres.
- Cuidar do meio ambiente está se tornando ainda mais importante, devido ao aumento da incidência de novas doenças transmitidas entre animais silvestres, domésticos e pessoas (zoonoses emergentes), em grande parte atribuído à destruição ou invasão de habitats naturais.
- Controlar a população de animais domésticos e de fauna sinantrópica ou silvestre exótica, de acordo com a lei e com técnicas adequadas, permite um maior controle na circulação de doenças. Observar que animais silvestres nativos são protegidos pela legislação ambiental e têm papel importante no equilíbrio dos ecossistemas. Não fazer controle de populações de animais, sem orientação de especialistas, nem desrespeitar a lei ambiental.

- Adotar programas de vacinação para doenças endêmicas que possam ser transmitidas entre animais da fauna silvestre e doméstica. Exemplo: leptospirose em regiões de campos alagadiços, vacinação antirrábica, etc.
- Evitar a **instalação de cochos** de alimentação ou suplementação do rebanho em locais que facilitem o contato com a fauna silvestre. Exemplo: A colocação de cochos de sal junto de árvores frutíferas que atraem animais que consomem os frutos e defecam, podendo transmitir doenças. Além disso, o consumo de alguns produtos destinados ao rebanho pode ser perigoso para animais silvestres.
- Limpar os cochos e bloquear o acesso de animais domésticos e silvestres aos estoques de alimentos destinados ao rebanho leiteiro seja em galpões, silos, cochos de sal com e sem depósitos, evita a aproximação de animais silvestres que consomem alimentos semelhantes aos consumidos pelos animais domésticos.
- Remover os grãos e demais produtos colhidos o mais rápido possível das lavouras e armazenar em local protegido do acesso de animais.
- Fornecer água para o gado em bebedouros e limitar o acesso aos corpos d'água naturais.
- Retirar animais mortos do campo ou impedir o acesso dos animais do rebanho às carcaças.
- Instalar cercas e barreiras físicas de contenção.

Controle de pragas e vetores

As chamadas pragas e vetores são, na maioria das vezes, animais que compõem a chamada fauna sinantrópica. Ratos, camundongos e moscas estão entre esses animais. Espécies silvestres nativas como gambás, cuícas, aves diversas, lagartos e cobras costumam transitar e viver próximo de instalações e domicílios. O controle desses animais deve ser focado na convivência e não na eliminação.

Gambás e cuícas, chamados às vezes de raposas, são transmissores eventuais de doenças aos animais de criação e às pessoas. Esses animais têm importante papel no controle de carrapatos e aranhas, entre outros insetos, e não devem ser mortos. Algumas vezes, eles comem alimentos oferecidos ao gado e/ou defecam e urinam junto aos cochos e locais de permanência dos rebanhos. Para diminuir o risco de transmissão de doenças, o ideal é retirar sobras de comida e não deixar abrigos nesses locais ou alimentos armazenados, para uso posterior, que possam atraí-los.

Cobras não representam ameaça sanitária aos rebanhos bovinos, mas é comum o extermínio dessa espécie. É importante conhecer as cobras mais comuns na sua região e evitar matá-las. Cobras como as verdes, caninanas, muçuranas, parselheiras (nomes populares) e outras espécies não venenosas se alimentam de roedores e de outras cobras, venenosas especialmente. Cobras venenosas ajudam a manter o equilíbrio entre populações de diversas espécies e não devem ser mortas, a não ser que estejam em situação de risco para pessoas e animais, próximas às instalações. Entretanto, merece destaque o controle de roedores e moscas, que, devido a sua ampla adaptação ao ambiente, resistência e alto índice de reprodução, são ameaças constantes no meio rural.

Roedores

Existem diversas espécies de roedores silvestres, que não causam impacto na atividade leiteira, a não ser que proliferem excessivamente e invadam ambientes de produção – o que configura situação incomum. A conservação dessas espécies é importante para o equilíbrio dos ecossistemas. As três principais espécies de roedores que infestam propriedades rurais (Figura 2) são os camundongos (*Mus musculus*), ratos (*Rattus rattus*) e ratazanas (*Rattus norvegicus*). Os roedores transmitem leptospirose, peste, tifo murino, salmoneloses, febre da mordedura, triquinose, além de danificarem máquinas, equipamentos, tubulações e fiações

elétricas, causando panes em equipamentos e acidentes. Camundongos, ratos e ratazanas têm biologia e comportamentos distintos, requerendo práticas de controle específicas, embora semelhantes.



Figura 2. Principais espécies de roedores que infestam propriedades rurais.

Fonte: Revista Leite Integral (2017); Blog do Blanco (2023).

É necessário que as ações preventivas no ambiente (antirratização) constantemente sejam realizadas, porém, em situação de infestação, devem ser adotadas práticas de eliminação de colônias, obedecendo as características de cada espécie. O manejo integrado é uma estratégia de controle composta por cinco fases sucessivas: inspeção, identificação, medidas corretivas e preventivas (antirratização), desratização, avaliação e monitoramento.

- **Inspeção:** busca informações do local para planejamento das ações, tais como: tipo de ambiente (área aberta ou não), tipo de utilização do ambiente (horários de uso, forma e frequência) e localização de focos.
- **Identificação:** conhecer as espécies de roedores, buscando informações sobre a biologia, hábitos e habilidades das diferentes espécies. Esses dados direcionam o planejamento das ações de controle.
- **Medidas preventivas (antirratização):** visam impedir e/ou dificultar a implantação e expansão de novas colônias de roedores (Tabela 2).
- **Medidas corretivas (desratização):** consistem na utilização de processos capazes de produzir a eliminação física dos roedores infestantes. Esse objetivo pode ser atingido, especialmente quando a infestação for inicial ou de grau leve a moderado, por meio de processos mecânicos ou físicos, como o emprego de ratoeiras, armadilhas e outros dispositivos de captura (Tabela 2).
- **Avaliação e monitoramento** é a última etapa do manejo integrado é a avaliação dos resultados com acompanhamento posterior para evitar seu recrudescimento. Reinspeções periódicas da área devem ser programadas e executadas por pessoal treinado, capaz de, a uma simples inspeção, identificar os clássicos sinais da presença de roedores: materiais roídos, trilhas, manchas de gordura, fezes, etc. Pequenos segmentos de tábuas planas polvilhadas com talco, se colocadas nos pontos mais prováveis de circulação dos roedores, evidenciarão claramente suas pegadas e deflagrarão a intensificação do programa de controle.

Tabela 2. Exemplos de medidas preventivas e corretivas utilizadas para controle de roedores em ambientes utilizados na bovinocultura leiteira. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Medida preventiva
Manejo adequado do lixo, com acondicionamento, locais de deposição (lixeiros de alvenaria) e transporte apropriados e protegidos dos roedores. Reparo de danos estruturais que possam estar servindo de via de acesso a roedores. Modificação de vias de acesso naturais eventualmente existentes. Remoção de entulhos e materiais inservíveis que possam servir de abrigo aos roedores.
Construção de edificações à prova de roedores, ou seja, construir de forma tal que a penetração ativa dos roedores naquelas instalações torne-se praticamente impossível.
Aplicação de defensas nas estruturas de sustentação (pilotis, vigamento do telhado, etc.) e nas fiações aéreas que chegam à edificação. Essas defensas são discos de lata com forma de “chapéu chinês”, que, ajustados em torno das colunas e vigas, impedem a ultrapassagem dos roedores, quando colocados a no mínimo 1,50 m do solo. Em torno de fios e cabos, discos planos de lata com raio mínimo de 40 cm constituem barreiras intransponíveis para os roedores em geral.
Criação de barreiras físicas nas galerias subterrâneas de água, esgotos, águas pluviais ou de cabeamento
Uso de ralos metálicos chumbados ao piso com grade permanente.
Aplicação de dispositivos unidirecionais no primeiro segmento de manilha conectada ao vaso sanitário, dispositivos esses que impedem o acesso dos roedores por essa via.
Uso de fortes telas metálicas de 6 mm vedando os respiradouros (especialmente dos porões) e no bocal das calhas e condutos de águas de chuva.
Evitar o acúmulo de entulhos, de materiais de construção ou inservíveis, e outros materiais.
Reflorestamento com espécies nativas ou reconhecidas como adequadas àquele bioma, para recomposição.
Medida corretiva
Armadilhas colantes podem ser empregadas com relativo sucesso contra camundongos.
Outra forma de se obter a eliminação dos roedores infestantes é por meio de processos químicos, em que são utilizados raticidas que podem ser usados na forma de iscas, pós de contato ou blocos impermeáveis. Os anticoagulantes são os mais utilizados por serem muito eficazes a baixo custo, além de possuírem razoáveis margens de segurança no uso.
Captura com ratoeiras tradicionais, que causam morte rápida do roedor ou com gaiolas-armadilha, com as quais o animal pode ser simplesmente removido do local.

O manejo integrado dos roedores é o método mais eficaz para se atingir níveis de controle e até a erradicação de uma infestação, porque combate o roedor em três frentes ao mesmo tempo: por meio de medidas preventivas, de medidas corretivas do ambiente e eliminação do roedor já instalado na área.

Controle de moscas

Qualquer que seja o tipo de praga ou vetor, o conhecimento da biologia de cada espécie é necessário para orientar o controle e minimizar os danos associados às infestações. O combate aos insetos não é diferente. Os insetos parasitas e/ou vetores representam importantes pragas, responsáveis por danos diretos e indiretos aos sistemas de produção de leite.

Os danos diretos ocorrem por perda de sangue, reações alérgicas e lesões na pele.

Os danos indiretos ocorrem pela transmissão de agentes patogênicos (vírus, riquetsias, bactérias, protozoários e nematoides) em vacas leiteiras, despesas com controle (inseticidas, mão de obra), perda de peso e retardo no crescimento, e diminuição na produção de leite.

O controle das moscas é dificultado pelos diferentes tipos de manejo realizados, grande diversidade das instalações, topografia local, variações climáticas e, principalmente, pela rápida capacidade de adaptação das moscas aos inseticidas.

As **moscas-dos-estábulos (*Stomoxys calcitrans*)** são hematófagas (alimentam-se de sangue). Em geral, preferem as regiões inferiores do corpo do animal, como pernas e ventre. São mais ativas pela manhã e ao final da tarde, sendo, portanto, uma espécie de hábito tipicamente diurno. O seu ciclo evolutivo ocorre em resíduos orgânicos de origem vegetal ou animal, em processo de decomposição ou fermentação com umidade elevada e temperatura entre 15 °C e 30 °C. A espoliação e a irritação, provocadas nos animais, determinam uma diminuição do peso corporal (15% a 20%) e prejuízo na produção de leite (40% a 60%). Os níveis de perdas e prejuízos dependem fundamentalmente do grau de infestação nos animais. Experimentos observaram a capacidade da *S. calcitrans* em carrear bactérias envolvidas nas etiologias das mastites bovinas. Além disso, é transmissora do *Anaplasma marginale*, um dos agentes causadores da tristeza parasitária bovina. Também são importantes veiculadores de ovos de mosca-do-berne (*Dermatobia hominis*).

O controle de *S. calcitrans* pode ser realizado pelo manejo correto do esterco e da ração, visando impedir o desenvolvimento larval, na aplicação de inseticidas residuais nas áreas de pouso das moscas (paredes de estábulos, abrigos, muros, arbustos, cercas, etc.), e na aplicação de inseticidas sobre os animais.

O controle da *S. calcitrans* é o mesmo aplicado à mosca doméstica. No controle de moscas, também podem ser utilizadas armadilhas, contendo substâncias atrativas, como feromônio, placas ou painel com cola entomológica.

A espécie ***Haematobia irritans*, conhecida como mosca-dos-chifres**, alimenta-se também de sangue, e localiza-se preferencialmente no dorso dos animais, podendo migrar para outras regiões, dependendo do horário do dia. As fêmeas só deixam esses locais para a postura de ovos, que é feita sobre as fezes frescas dos bovinos. Uma infestação de 500 moscas (1:1 macho e fêmea) provoca uma perda de, aproximadamente, 60 mL de sangue por dia. Os animais infestados reduzem a ingestão de alimentos, devido à ação irritativa da mosca, podendo levar à redução de 15% na produção de leite. A *H. irritans* pode transmitir patógenos, causando diferentes doenças, como, por exemplo, lesões de pele (pelo nematódeo do gênero *Stephanoflaria stilesi*), observadas mais frequentemente na pele dos quartos anteriores do úbere (úlceras da lactação). Também é potente transmissor de patógenos da mastite em novilhas.

O controle da *H. irritans* inicia-se pelo manejo adequado de dejetos, e, quando recomendada pelo veterinário, a aplicação de produtos químicos adequados no animal (na forma de imersão, aspersão, *pour on*, *spot-on*, brincos ou colares).

Estratégias como o controle biológico são alternativas importantes, sem nunca negligenciar o manejo adequado dos dejetos (fezes), principalmente nos casos de animais confinados. A compostagem de resíduos orgânicos contribui para o controle de moscas.

Outros insetos: diversos outros insetos podem constituir risco à biossegurança em rebanhos leiteiros. No entanto, destacamos o controle de moscas, em virtude dos danos a elas associados e sua enorme capacidade de proliferação nos mais diversos ambientes.

Quarentena e trânsito de bovinos

Quarentena

Consiste no isolamento dos animais recém-adquiridos, durante um período equivalente ao dobro do máximo período de incubação de determinada doença, antes da introdução no rebanho. O período ideal deve ser contado a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador ou ainda da data em que o animal sadio deixou o local em que se encontrava. Nesse caso, pode-se considerar o tempo de incubação para as principais doenças endêmicas na região de origem dos animais como referência para o período de quarentena a ser adotado.

É fundamental o conhecimento do status sanitário da região e do rebanho de origem dos animais a serem introduzidos na fazenda. O ideal é não haver introdução de animais provenientes de fazendas ou regiões com menos controles ou status sanitário distinto, a não ser que se faça quarentena e testes sanitários, além das vacinas indicadas em cada caso.

Trânsito de bovinos

Um embarcadouro simples na beira da estrada (Figura 3) permite o transporte de animais sem que o caminhão entre na propriedade. Uma pequena mangueira ou curral anexo pode servir como local de quarentena ou de espera, desde que haja isolamento adequado entre os animais que chegam e o rebanho.



Figura 3. Embarcadouro para animais próximo a estrada de acesso à propriedade rural.

Testes diagnósticos e guia de trânsito animal (GTA)

Alguns testes de diagnóstico e vacinas são obrigatórios para a obtenção de guia de trânsito animal. O produtor deve se manter atualizado sobre a situação sanitária em sua região, e não deve permitir a entrada de animais na fazenda sem atestados sanitários e, em alguns casos, de animais sem os testes negativos ou vacinas não obrigatórias, para as enfermidades sob controle ou que estejam sendo controladas em seu rebanho.

Lembrar sempre de que a responsabilidade pela execução do programa sanitário na fazenda será sempre do produtor, com suporte e responsabilidade técnica do veterinário. A GTA libera o trânsito a partir de condições mínimas, mas a decisão de entrada de um animal na propriedade é do produtor. Exemplo disso é a introdução de animais provenientes de fazendas que não controlam doenças endêmicas da reprodução, como rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e diarreia viral bovina (BVD), para rebanhos de propriedades que têm programas de controle sanitário correto.

Os principais testes sanitários que devem ser realizados antes da introdução de animais no rebanho são:

- Testes de detecção de brucelose e tuberculose são fundamentais. É recomendada a aquisição de animais de rebanhos certificados como livres das doenças de notificação obrigatória.
- Testes para a leucose e doenças da esfera reprodutiva, como leptospirose, neosporose, BVD, IBR, são recomendados.
- Quando forem adquiridas vacas em lactação, o exame microbiológico do leite antes da introdução na linha de ordenha é uma importante prática de biossegurança.
- Conferir o período de validade dos testes antes de receber os animais na fazenda.

Barreiras físicas na propriedade de leite

As barreiras físicas contribuem para a manutenção da biossegurança nas fazendas ao diminuir o contato do rebanho com possíveis fontes de contaminação. Algumas barreiras são naturais, como rios, serras e vegetação nativa.

Barreiras naturais dependem de sua integridade para serem eficazes, pois podem constituir fonte de perigo, a exemplo de um rio contaminado, do qual os animais venham a beber água. A proteção ao meio ambiente é, portanto, um dos pilares sobre os quais se assenta a biossegurança. A existência de barreiras naturais é condicionada pela localização da fazenda, mas a distribuição das atividades no ambiente (planejamento de paisagem) é uma forma importante de reforço à biossegurança que depende de planejamento. Exemplos desse planejamento são a localização estratégica de estradas, cercas e centros de manejo, de culturas agrícolas, o uso de quebra-ventos e cortinas vegetais e do componente florestal, especialmente na periferia do sistema de produção de leite (cinturão verde).

O planejamento de paisagem vai além das barreiras físicas. Embora não seja o foco desta publicação, vale lembrar que sua adoção permite o uso racional dos recursos naturais e facilita a implantação de medidas de biossegurança.

A recomendação de barreiras físicas de biossegurança, padronizadas para todas as fazendas, pode ser difícil, dada a diversidade de sistemas de produção e a extensão das áreas por onde os rebanhos se deslocam, mesmo em sistemas semiconfinados.

O nível de biossegurança em um rebanho é estabelecido pelo conjunto das práticas adotadas, não por ações isoladas. Nem sempre é possível adotar todas as práticas recomendadas em uma mesma propriedade, mas é fundamental a adoção das medidas que cubram as áreas de maior vulnerabilidade.

Tipos de barreiras físicas

Cinturões verdes: podem ser usados para proteger as divisas das fazendas. Podem ter largura variável, de acordo com a densidade do arranjo do plantio e altura das árvores. Podem ser utilizadas espécies de crescimento rápido (pinus ou eucaliptos) ou espécies nativas, observando-se as exigências legais. Observar que cinturões verdes para isolamento de instalações de alto risco devem ter aproximadamente 50 m de largura. Quebra-ventos podem ser bem mais estreitos do que cinturões verdes e seu efeito depende da altura das árvores. Arborização de pastagens em renques ou linhas de árvores é uma barreira física que diminui a velocidade do ar e a disseminação de patógenos pelo ar, contribui para a conservação do solo e da água e melhora o conforto térmico dos animais.

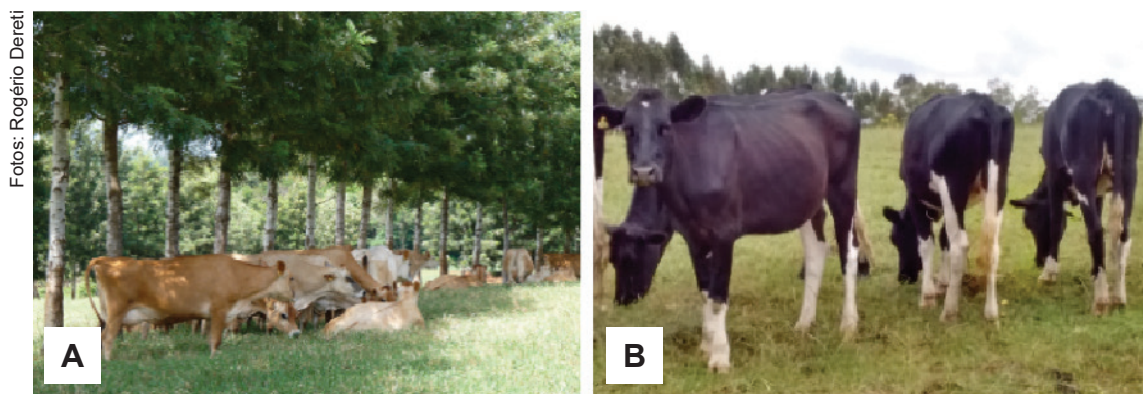


Figura 4. Exemplos de barreiras físicas: com vegetações quebra-vento (A) e pastagens com arborização (B).

- **Culturas agrícolas:** podem ser usadas como barreira física, ao impedir o contato entre rebanhos de fazendas vizinhas. Culturas rotativas ou permanentes, inclusive capineiras para suplementação de volumosos podem ser plantadas em rotação nas divisas.
- **Cercas:** devem ser bem construídas e bem mantidas, independentemente do tipo. As cercas elétricas são eficazes para diminuir o contato entre animais de piquetes vizinhos, se forem bem dimensionadas. A distribuição das cercas internas e piquetes contribui para o nível de biossegurança na fazenda.
- **Centros de manejo:** devem ser localizados de forma a evitar o deslocamento dos animais por estradas ou locais de circulação de outros rebanhos, de preferência centralizados em relação aos piquetes e instalações, sempre separados da estrutura de embarque/desembarque de animais e quarentena.

O **planejamento de estradas** deve permitir a observação das recomendações de trânsito relacionadas à legislação vigente em termos de segurança interação com o meio ambiente. Especial atenção deve ser dada ao controle do acesso de veículos e ao maior isolamento possível do contato entre rebanhos

Considerações finais

O nível de biossegurança de um rebanho é resultado do conjunto de práticas adotadas. Cada prática adotada ajuda a reduzir o risco de introdução de doenças ou patógenos no rebanho. Deve-se considerar que **risco** é a probabilidade de um evento (perigo/ameaça) ocorrer e que os **perigos** devem ser caracterizados (descritos) para que o risco associado a eles seja estimado.

Nenhuma prática, isoladamente, é capaz de assegurar o maior nível de biossegurança, qualquer que seja o perigo ou situação.

Mesmo doenças que disponham de vacinas com alto poder de imunização devem ser controladas, associando-se práticas de biossegurança.

As recomendações devem ser adaptadas a cada unidade de produção. Caso não seja possível adotar alguma prática exatamente como recomendado, deve ser buscada a melhor solução para a situação. O objetivo sempre será a redução do risco ao mínimo possível.

Referências

BLOG do Blanco. Disponível em: <http://www.maublanco.com.br/wp-content/uploads/2017/03/Roedores-sinatr%C3%B3picos.jpg>. Acesso em: 28 jul. 2023.

FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. (ed.). **Biology, medicine and surgery of South American wild animals**. Ames: Iowa State University Press, 2001. 536 p.

GRANDE desafio. **Revista Leite Integral**, ed. 96, mar. 2017. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/grande-desafio>. Acesso em: 07 set. 22.

GRINGS, V. H. **Controle integrado de ratos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1017462>. Acesso em: 18 jul. 2023.

HERBICAT. **Pulverizador de arco**. Disponível em: <https://www.herbicat.com.br/imagens/uploads/produto/178/img/20160323083314HJF6KcULMk.jpg>. Acesso em: 12 ago. 2022.

PEGORARO, L. M. C. (ed.). **Biossegurança na bovinocultura leiteira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 48 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1104225>

SCHIPPERS. **Pneu**. Disponível em: <https://schippers.com.br/wp-content/uploads/2021/03/Foto-pneu-1369x1536.jpg>. Acesso em: 12 ago. 2022a.

SCHIPPERS. **Tapete sanitizante**. Disponível em: <https://schippers.com.br/wp-content/uploads/2020/09/Qual-o-desinfetante-ideal-para-pediluvios.png>

Capítulo 3

Principais práticas de biossegurança no uso da água e nos alimentos para bovinos de leite

Rogério M. Dereti

Introdução

Este capítulo aborda as principais práticas e aspectos relativos à biossegurança da água e dos alimentos em sistemas de produção de leite.

Água e biossegurança na produção leiteira

Água e a saúde de pessoas e animais

Dentre as doenças causadas por bactérias, que podem ser veiculadas pela água, destacam-se a leptospirose, salmonelose, botulismo hídrico e outras. Uma forma de prevenção, ou de diminuição, da incidência dessas enfermidades, é o fornecimento de água clorada.

Muitos agentes causadores de mastite são veiculados por águas contaminadas, quando usadas na higienização de animais, equipamentos e instalações, ou quando os animais bebem e, eventualmente, entram em rios e açudes.

A maioria das propriedades utiliza água provenientes de açudes, onde a água é captada no período das chuvas, não ocorrendo renovação, e onde os animais entram, defecam e urinam, podendo provocar diferentes doenças.

Muitas doenças dos bovinos têm como principal fonte de contaminação a água poluída. Neosporose, toxoplasmose e eimeriose são exemplos das enfermidades causadas por protozoários, e que podem contaminar os bovinos por meio de ingestão de água contaminada. Outras doenças como verminoses (cisticercose) e bacterianas com a leptospirose têm na água contaminada forte disseminação.

Oferta de água ao rebanho

Os animais devem beber água em quantidade e qualidade adequadas, em bebedouros disponíveis em todos os locais de permanência, sem competição pelo acesso. A água deve ser analisada periodicamente e tratada, se necessário. Os animais não devem beber de aguadas naturais ou açudes.

Apesar do aparente custo elevado na instalação de bebedouros numa propriedade, esse investimento é de fundamental importância, pois além de possibilitar o fornecimento de água de qualidade para os animais, aumentando os índices zootécnicos, também faz com que reduzam os riscos de erosão e assoreamento de córregos e nascentes de rios, provocados pelos trilheiros dos animais, quando esses vão em busca das fontes naturais de água.

Nas Tabelas 1 e 2 estão demonstradas as necessidades de consumo de água pelos bovinos leiteiros, de acordo com sua categoria animal e condição fisiológica e a temperatura ambiente. O consumo pode ser estimado em 4,5 L/kg de leite produzido, em condições de conforto térmico.

Tabela 1. Consumo de água pelo gado leiteiro (litros/cabeça/dia), por categoria, nas condições do Brasil Central, em criação semi-intensiva.

Categoria animal	Consumo (L/cabeça/dia)	Varição (±)
Vaca em lactação	62,5	15,6
Vaca e novilha final de gestação	50,9	12,9
Vaca seca e novilha gestante	45,0	12,9
Novilha em idade de inseminação	48,8	14,4
Fêmea desmamada (até inseminação)	29,8	7,2
Bezerro lactente (a pasto)	11,2	3,0
Bezerro lactente (baia até 60 dias)	1,0	0,4

Fonte: Benedetti (1986).

Tabela 2. Consumo diário de água pelo gado leiteiro (litros/cabeça), com 630 kg de peso vivo, por categoria, para diferentes níveis de produção e temperatura ambiente.

Categoria animal	Temperatura ambiente (°C)			
	0-5	10	21	32
Vaca seca	22,5	25,0	32,5	40,0
Final de lactação	32,5	35,0	47,5	55,0
Produzindo 20L/d	60,0	63,0	80,0	100,0
Produzindo 30L/d	100,0	102,5	130,0	170,0

Fonte: Kramer (1993).

Bebedouros

- Disponibilizar um bebedouro para cada 20 vacas (Figura 1), com espaço linear de pelo menos 15 cm a 20 cm por animal adulto e com água limpa (Figura 2).
- O fluxo de água deve ser de 11 L/min a 19 L/min, permitindo a renovação pelo menos duas vezes ao dia.
- A existência de algas no bebedouro (Figura 3) promove um ambiente favorável ao crescimento de microrganismos. Além disso, as algas podem causar gosto amargo na água, limitando o consumo, e também produzir toxinas.

- Fazer a limpeza e desinfecção periódica, com solução de hipoclorito de sódio.
- A desinfecção pode ser feita quinzenalmente, esvaziando-se o bebedouro e escovando-se as paredes com sabão ou detergente para eliminar crostas.
- Solução fraca de hipoclorito de sódio (uma colher de sopa – 15 mL – por litro de água) pode ser usada no final do processo.
- Enxaguar bem, pois os animais podem rejeitar água com cheiro e gosto de cloro.



Foto: Rogério Dereti

Figura 1. Manejo inadequado de bebedouro para vacas leiteiras com acesso restrito.



Foto: Maira Zanela

Figura 2. Bebedouro limpo para vacas leiteiras, mas com área de acesso menor que o necessário em relação ao número de animais.



Figura 3. Bebedouro, para vacas leiteiras, inadequado e sujo, apresentando acúmulo de algas e resíduos.

Qualidade da água no sistema de produção leiteira

A qualidade da água interfere na qualidade do leite, seja pelos aspectos ligados à qualidade de vida dos animais ou naqueles observados a partir da ordenha e do subsequente processamento. A legislação sanitária define que a água para uso em sistemas de produção leiteira deve ser clorada.

Dureza da água

Água dura pode ter odor e sabor desagradáveis, pode formar precipitados e trazer danos ao trato digestório, diminuir a formação de espuma, aumentar o consumo de detergentes, formar incrustações em tubulações e aquecedores, etc. Os principais íons relacionados à dureza da água são o Ca e Mg. A classificação da dureza da água é descrita na Tabela 3.

Tabela 3. Classificação da dureza da água.

Classificação	Teores de sólidos
Água dura	Acima de 150 mg/L
Dureza moderada	Entre 150 e 75 mg/L
Água mole	Abaixo de 75 mg/L

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde (2011).

Água salobra

Água salobra apresenta salinidade intermediária entre a água do mar e água doce. Pode ser definida como água com concentração de sais maior que 500 mg/L e menor que 30 mil mg/L. Embora o gado tolere maior salinidade que os humanos, deve-se evitar o fornecimento dessas águas. A água salobra interfere no consumo de alguns minerais, cuja ingestão está vinculada ao teor de cloreto de sódio (sal comum) na dieta. Os minerais

são essenciais para promover a saúde animal, aumentando a imunidade contra doenças e promovendo maior eficiência reprodutiva. Havendo saciedade de sal através da água, ocorrerá diminuição no consumo de sal mineralizado.

O pH da água e qualidade microbiológica

Água de má qualidade microbiológica contamina equipamentos e aumenta a contagem de bactérias no leite, veiculando agentes causadores de mastite e doenças em geral. O pH da água interfere na higienização dos equipamentos. Águas ácidas neutralizam detergentes alcalinos e águas alcalinas aumentam a formação de precipitados e podem também neutralizar detergentes ácidos.

Monitoramento da qualidade da água no sistema de produção leiteira

Monitoramento periódico, se possível em duas épocas do ano, de maior e de menor pluviosidade. Coletar amostras no início da manhã, período de menor atividade antrópica, embora isso não seja obrigatório. A coleta deve ser feita em frasco estéril e a remessa deve ser refrigerada. **Importante:** o tempo máximo entre a coleta e a análise da amostra não deve exceder 24 horas, segundo recomendações frequentemente adotadas pelos laboratórios.

Tratamento da água no sistema de produção leiteira

Cloração é a forma mais eficaz de tratamento. Existem muitos modelos de cloradores eficazes e baratos para propriedades rurais. O volume de água utilizado determina a escolha do modelo, entre outros fatores. O link <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1001853> apresenta informações sobre a construção de um modelo de clorador desenvolvido na Embrapa (Silva, 2014), além de importantes informações sobre saneamento no meio rural (Figura 4).



Figura 4. Tratamento de água na produção de leite. Modelo de clorador.

Fonte: <https://image.slidesharecdn.com/cloradoreembrapa-131106120751-phpapp02/95/clorador-embrapa-1-638.jpg?cb=1383739694>

Nitratos

A nitrificação de mananciais, somada ao acúmulo de nitratos em forragens, especialmente em períodos de seca, é um fator a ser considerado na água e alimentos para o gado. (Eastridge; Weiss, 1999). Adubação intensiva é um dos fatores relacionados ao acúmulo de nitratos no ambiente. Os nitratos são diretamente prejudiciais aos animais, mas também criam condições para a proliferação, na água, de algas e microrganismos potencialmente causadores de doenças às pessoas e aos animais.

Alimentos e biossegurança na produção leiteira

Alimentos podem veicular patógenos, ser contaminados com toxinas produzidas por microrganismos ou por substâncias tóxicas provenientes de fontes diversas. As contaminações podem ocorrer na matéria-prima ou após a preparação de rações e suplementos. Rações e suplementos prontos para uso devem ter procedência certificada de fornecedores idôneos.

O uso de ingredientes produzidos na fazenda, especialmente grãos, deve ser feito com alguns controles de qualidade. Grãos devem ser testados para a presença de micotoxinas e devem ter umidade e pH dentro de padrões adequados, antes de serem incorporados à dieta dos animais, seja como componente de formulações ou como alimento isolado, diluente de formulações premix, etc.

Alterações de pH e umidade podem indicar ou facilitar a proliferação de microrganismos nocivos.

É importante atentar ao uso de promotores de crescimento nas fórmulas de alimentos destinados aos animais. Alguns promotores têm restrições severas de uso e dosagens. O uso fora das indicações acarreta riscos aos animais e pessoas que se alimentam dos produtos de origem animal, inclusive a ocorrência de infecções por microrganismos resistentes aos antibióticos.

Alimentos destinados a herbívoros, ruminantes em especial, não podem conter proteínas animais, conforme regulamento sanitário de prevenção da encefalopatia espongiforme bovina (doença da “vaca louca”).

O armazenamento dos alimentos deve ser feito em condições adequadas a cada tipo. Uso de estrados para proteger contra a umidade e falta de ventilação, proteção contra roedores e outros animais, condições adequadas de temperatura.

Os roedores contaminam o ambiente com fezes e urina, eliminadas ao se alimentarem.

Deve-se evitar sobras nos cochos. Restos de alimentos permitem o crescimento de bactérias e fungos que podem causar danos à saúde dos animais e contaminar o leite, se forem ingeridos pelos bovinos.

Mamadeiras e baldes usados para alimentar terneiros devem ser higienizados após o uso e ser guardados limpos, conforme orientações apresentadas no Capítulo 7. Utensílios sujos são causa frequente de diarreias de origem infecciosa em bezerros.

As silagens fornecidas aos animais devem ser produzidas com técnica e matéria-prima adequadas, para evitar o crescimento de microrganismos prejudiciais à qualidade nutricional do alimento (Figura 5), ou potenciais causadores de doenças, como as clostridioses, por exemplo. Silagens e rações mofadas podem conter micotoxinas que causam doenças e perdas produtivas aos animais, podendo passar para o leite e seus derivados, e trazendo sérios prejuízos à saúde dos consumidores. Todo o cuidado é necessário, portanto, com as matérias-primas, processos de fabricação e conservação dos alimentos.

Importante!

Nem sempre a contaminação por fungos é visível a olho nu e as toxinas podem estar presentes em partes do alimento aparentemente íntegras.



Figura 5. Produção inadequada de silagem: silagem deteriorada (A) com presença visível de fungos (B).

Considerações finais

Água e meio ambiente são interdependentes e determinantes para o nível de biossegurança na produção de leite (Figura 6).

As fazendas que apresentam melhores condições de qualidade da água são geridas por produtores que, independentemente do nível de escolaridade, adotam medidas que visam à preservação ambiental, saneamento básico e higiene, como a utilização de fossas sépticas e correta instalação de poços e proteção de fontes.

Condutas adequadas minimizam a contaminação microbiológica da água por bactérias e demais microrganismos em diferentes estágios de seus ciclos de vida.

A idoneidade dos fornecedores e a observação dos requisitos de qualidade dos alimentos fornecidos aos animais, com especial atenção ao armazenamento e conservação, são princípios de biossegurança em sistemas de produção de leite.



Figura 6. Metaforicamente, a água é uma ponte entre a fragilidade e a força das práticas de biossegurança na produção de leite.

Referências

BENEDETTI, E. **Ingestão e gasto de água no manejo do rebanho leiteiro**. 1986. 72 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Medicina Veterinária, UFMG, Belo Horizonte.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n 2.914**, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília, DF: SVS, 2011.

EASTRIDGE, M. L.; WEISS, W. P. **Nitrates in Dairy Rations**. Columbus: Ohio State University, 1999. (Ohio State University Fact Sheet).

KRAMER, J. Água, a base da produção de leite. **Revista dos Criadores**, São Paulo, v. 62, Supl. SLC, n. 760, p. 11, 1993.

SILVA, W. T. L. **Saneamento básico rural**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 68 p. (ABC da Agricultura Familiar, 37). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1001853>

Capítulo 4

Vacinação e uso de medicamentos na bovinocultura leiteira

Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro

Christiano Fanck Weissheimer

Introdução

Neste capítulo são apresentados temas relacionados ao manejo sanitário dos rebanhos leiteiros, como esquema de vacinação e o uso adequado de medicamentos veterinários.

Vacinação do rebanho leiteiro

A vacinação do rebanho é uma das medidas mais eficazes para reduzir a ocorrência e a transmissão de doenças causadoras de grandes prejuízos sanitários, econômicos e à saúde pública. O correto esquema de vacinação promove o controle e a erradicação das doenças.

Devemos sempre seguir a legislação atual preconizada pelo Departamento de Defesa Agropecuária das Secretarias de Agricultura Regionais. Recentemente, o estado do Rio Grande do Sul foi decretado como estado livre da febre aftosa, sem vacinação (2021).

O calendário de vacinação recomendado para bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul consta na Tabela 1.

Tabela 1. Calendário de vacinação para bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul.

Vacina	Categoria/idade	Periodicidade	Via de Administração
Brucelose cepa B19	Fêmeas dos 3 aos 8 meses	Única	Subcutânea
Brucelose cepa RB51	Fêmeas a partir dos 3 meses	Única	Subcutânea
Raiva	Todos a partir de 70 dias	Anual	Subcutânea ou Intramuscular
<i>Clostridioses (C. perfringens tipos A,B,C e D; C. septicum; C. oedematiens; C. soedelli; C. chauvoei; C. haemolyticum)</i>	Todos a partir de 70 dias	Anual	Subcutânea
Botulismo	A partir de 6 meses	Anual	Subcutânea
Tétano	A partir de 6 meses	Anual	Subcutânea
Carbúnculo hemático	A partir de 4 meses	Anual	Subcutânea
IBR	Fêmeas a partir de 6 meses	Semestral	Intramuscular
BVD	Fêmeas a partir de 6 meses	Semestral	Intramuscular

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Vacina	Categoria/idade	Periodicidade	Via de Administração
Leptospirose	Todos a partir de 70 dias	Semestral	Subcutânea
Colibacilose	Vacas 30 dias pré-parto e terneiras(os) a partir de 20 dias	Vacas 30 dias antes do parto, e terneiras(os) a partir de 20 dias e revacinar 30 dias após.	Subcutânea
Pasteurelose	Vacas 30 dias pré parto e terneiras(os) a partir de 20 dias	Vacas 30 dias antes do parto, e terneiras(os) a partir de 20 dias e revacinar 30 dias após.	Subcutânea
Salmonelose	Vacas 30 dias pré-parto e terneiras(os) a partir de 20 dias	Vacas 30 dias antes do parto, e terneiras(os) a partir de 20 dias e revacinar 30 dias após.	Subcutânea
Parainfluenza tipo 3 – PI3	Fêmeas a partir de 6 meses	Anual	Intramuscular
Vírus sincicial bovino	Fêmeas a partir de 6 meses	Anual	Intramuscular
Coronavírus	Vacas 30 dias antes do parto	30 dias pré-parto	Intramuscular
Rotavírus	Vacas 30 dias antes do parto	30 dias pré-parto	Intramuscular

Fonte: Pegoraro (2018).

Etapas envolvidas no esquema vacinal

Planejamento da vacinação

- Sempre seguir a orientação do médico-veterinário responsável.
- Adquirir as vacinas em estabelecimentos que possuem adequado armazenamento, segundo a recomendação veterinária. Observar sempre a validade do produto. Calcular o número de doses necessárias, considerando perdas de 3% na administração.
- Verificar a disponibilidade, condições de uso e limpeza de seringas, pistolas e agulhas adequadas ao uso na vacinação, de acordo com o número de animais.
- Transportar as vacinas até a propriedade rural com as recomendações e cuidados necessários (cuidados especiais com temperatura e exposição luz solar). Recomenda-se o uso de caixas térmicas e gelo reciclável para assegurar temperatura de 2 °C – 8 °C.

Armazenamento das vacinas na propriedade rural

- Geladeiras para conservação de vacinas e medicamentos veterinários devem ter controle interno de temperatura e uma fonte de energia alternativa (*gerador e/ou nobreak*). São medidas simples que evitam grandes prejuízos. Estocar as vacinas em geladeiras próprias ao uso veterinário, não estocar em geladeiras domésticas (próprias a alimentos humanos). Evitar estocar vacinas na porta da geladeira ou na cesta para vegetais, onde existe maior variação de temperatura. Não congelar; em geral, as vacinas para bovinos não são congeláveis: ao serem submetidas ao frio extremo, perdem a capacidade imunizante.

Execução da vacinação: seguir as boas práticas de vacinação

- Instalações adequadas na propriedade rural: o brete de contenção assegura que a administração da vacina ocorra com riscos mínimos à equipe de trabalho, animal e instrumentos utilizados na prática.
- Colocar o material a ser utilizado na vacinação, como caixa térmica com as vacinas, seringas, pistolas, agulhas, em local limpo e seguro.

- Sempre utilizar caixa para perfurocortantes para descartar as agulhas já utilizadas. Descartar o material adequadamente para evitar acidentes e contaminação do ambiente.
- Anotar informações como data, tipo de vacina, lotes vacinados e eventos relacionados à prática da vacinação.
- Não vacinar animais doentes e debilitados: esses animais tendem a não ter uma resposta imunológica adequada.
- Evitar estresse no manejo animal: o estresse provoca a liberação de cortisol, que afeta negativamente a resposta imunológica.
- Evitar manejar os animais nas horas mais quentes do dia e em outras condições climáticas desfavoráveis (chuvas fortes).
- Manejar categorias animais adequadamente, evitando a mistura de lotes de animais com diferentes categorias. Atenção especial à categoria de vacas gestantes, evitando acidentes no brete.
- Cada vacina tem uma via de aplicação adequada. Verificar sempre a indicação/recomendação do técnico responsável.

Administração correta das vacinas

- Via de administração: geralmente as vacinas são administradas via intramuscular ou subcutânea, na tábua do pescoço.
- Conservação adequada das vacinas durante a vacinação: observar as recomendações do fabricante. Não deixar os frascos expostos à luz solar direta. Manter a temperatura recomendada. Calor ou frio excessivo podem reduzir a potência e até mesmo inativar a vacina.
- Seguir corretamente as recomendações indicadas no rótulo do fabricante. Cuidado especial para o manuseio de vacinas vivas atenuadas (exemplo: brucelose).

Manejo dos frascos, seringas e agulhas

- Lavar as mãos e colocar luvas limpas.
- Utilizar equipamentos pistolas, seringas e agulhas devidamente esterilizados.
- Não retirar o alumínio e borracha do frasco.
- Colocar uma agulha nova para retirar o conteúdo do frasco, não usar a mesma para administrar a vacina no animal.
- Uso de agulhas descartáveis/esterilizadas para cada animal. Jamais utilizar agulhas rombas, tortas ou sem adequada desinfecção. **O uso dessas agulhas é importante fator de risco na disseminação de doenças no rebanho.**
- Troca de agulhas em pistolas: no uso de agulhas reutilizáveis devemos atentar para a adequada desinfecção anterior ao uso individual.
- Como desinfetar agulhas após o uso: colocar as agulhas em água limpa fervente por cerca de 20 minutos. Secar em papel absorvente e armazenar em recipientes limpos.
- Acidentes com agulhas durante a vacinação são comuns. Muito cuidado! Não tentar colocar a capa da agulha. Descartar agulhas no local adequado.

- Vacinas vivas necessitam extremo cuidado no manejo dos equipamentos, agulhas e quanto à própria vacina!
- Ao final da vacinação, higienizar e desinfetar pistolas e agulhas reutilizáveis e guardar adequadamente em local limpo.
- Retirar da área de manejo dos animais todo material utilizado na vacinação. Evitar contaminação aos animais, equipe de trabalho e ambiente.

Monitoramento de doenças do rebanho

O rebanho deve ser monitorado periodicamente através de testes e de exames sorológicos para avaliação da ocorrência de doenças, principalmente para brucelose e tuberculose. O esquema vacinal para outras doenças deve ser orientado de acordo com o monitoramento sanitário em cada região. É importante atentar às orientações do médico-veterinário responsável. As vacinas demandam o correto manejo e protocolo de administração, como por exemplo a dose de reforço, para serem eficazes. A imunidade não é imediata à vacinação, necessitando um período para adequada formação de anticorpos (geralmente 15 dias). Considerar sempre as condições nutricionais do rebanho para a obtenção de boa resposta vacinal.

Uso de medicamentos e farmácia veterinária

O produtor deve seguir sempre as orientações do **médico-veterinário responsável** quanto ao uso de medicamentos para o rebanho leiteiro. Na propriedade rural deve ter um local denominado de **farmácia veterinária** para o armazenamento adequado de medicamentos e equipamentos/instrumentos utilizados em tratamentos veterinários (Figura 1).

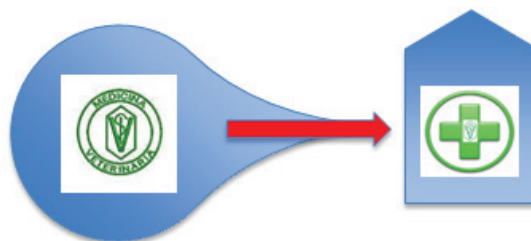


Figura 1. Interação entre o médico-veterinário e os medicamentos mantidos na farmácia veterinária da propriedade rural.

Ilustração: Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro.

É recomendado realizar um controle da medicação em estoque, assim como efetuar o registro de controle da administração de medicamentos por animal com discriminação de data, via e horário de aplicação.

As vacinas e alguns medicamentos, quando houver indicação, devem ser armazenados em geladeira de uso veterinário. Os medicamentos devem ser armazenados em armários fechados, longe do solo e da umidade. Sempre observar a validade dos produtos e fazer o descarte correto de embalagens e produtos vencidos. Na farmácia veterinária deve haver um controle de estoque de medicamentos sempre atualizado.

Enfermaria

Os animais doentes devem ser isolados do rebanho em um local adequado denominado de **enfermaria**. O objetivo é evitar o contato entre animais sadios e doentes do rebanho, evitando assim a disseminação de patógenos. O médico-veterinário responsável deve realizar o tratamento para cada doença e alertar sobre o potencial risco de transmissão de patógenos para os demais animais do rebanho ou meio ambiente.

Na enfermaria o animal doente deve **ter acesso a um abrigo, comida e água de boa qualidade**. Bebedouros e comedouros próprios, assim como outros materiais, baldes, cordas, etc. devem ser **exclusivos para o manejo nesse local**.

A enfermaria deve ser limpa e desinfetada periodicamente. Recomenda-se a retirada sistemática de matéria orgânica para evitar a contaminação ambiental.

Importante!

“Nunca utilizar baia ou piquete de maternidade como enfermaria.”

Considerações finais

O conhecimento da condição sanitária dos rebanhos efetuada pelo monitoramento da ocorrência de doenças é etapa fundamental para o estabelecimento das estratégias de controle e prevenção. A vacinação do rebanho é importante investimento para sanidade animal e para a Saúde Única. Os animais sadios produzem mais leite com melhor qualidade.

A vacinação deve ser conduzida de forma planejada, precavendo-se de eventuais riscos que possam interferir no resultado final.

O sucesso do esquema vacinal depende fundamentalmente da associação das práticas de biossegurança nos rebanhos.

Referências

PEGORARO, L. M. C. (ed.). **Biossegurança na bovinocultura leiteira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 48 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1104225>

Literatura recomendada

COSTA, M. J. R. P. da; BATTAGLIA, D. **Boas práticas de manejo**: vacinação de bovinos leiteiros. Jaboticabal: Funep, 2014. 42 p.

COSTA, M. J. R. P. da; TOLEDO, L. M. de; SCHMIDEK, A. **Boas práticas de manejo: vacinação**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013. Disponível em: www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/vacinacao.pdf

GASPAR, E. B.; MINHO, A. P.; SANTOS, L. R. dos. **Manual de boas práticas de vacinação e imunização de bovinos**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. 10 p. (Embrapa Pecuária Sul. Circular técnica, 47). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1022172>

PEGORARO, L. M. C. A importância da biossegurança na bovinocultura leiteira. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 9.; BRASIL SUL MILK FAIR, 4., 2019, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Associação Catarinense de Medicina Veterinária - Núcleo Oeste, 2019. p. 42-54. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1115987>

SCHAFHAUSER JUNIOR, J.; PEGORARO, L. M. C.; ZANELA, M. B. (ed.). **Tecnologias para sistemas de produção de leite**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 437 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1052312>

Capítulo 5

Manejo das categorias animais visando à biossegurança

Maira Balbinotti Zanela

Christiano Fanck Weissheimerr

Introdução

Neste capítulo são sistematizadas algumas orientações de manejo para categorias animais específicas, visando a prevenção da disseminação de doenças em fases críticas da produção leiteira.

Serão abordados os seguintes tópicos: manejo do piquete maternidade; cuidados com o recém-nascido e manejo da ordenha.

Manejo do piquete maternidade

O piquete ou baia de maternidade é o local onde ocorrem os partos. O manejo correto desse piquete/baia é fundamental para que a vaca e o terneiro não sejam contaminados com doenças de outros animais que tenham estado anteriormente nesse ambiente, ou que venham a ter acesso a ele.

As vacas devem ser colocadas nesse ambiente de 2 a 3 dias antes do parto, ou quando apresentarem sinais de proximidade do parto (vulva edemaciada, liberação de muco). O piquete/baia (Figura 1) deve ser próximo aos currais, de fácil visualização, com ambiente seco, adequada ventilação e limpo. Deve conter, essencialmente: água de qualidade, alimento, sombra e proteção para chuva.



Foto: Amanda Alfonso Lemos

Figura 1. Local utilizado para o parto de vacas leiteiras, piquete maternidade.

As camas devem ser trocadas entre o parto de uma vaca e outra, de forma que estejam sempre limpas e secas, e livres de contaminações. Enquanto a vaca permanecer na baia, deve-se realizar a limpeza diária, com a retirada de dejetos e a reposição da cama, caso necessário.

O manejo correto do piquete/baia de maternidade é fundamental no controle de fontes de contaminação. Deve-se observar os seguintes aspectos:

- Realizar o vazio sanitário (ausência de animais) periodicamente, ou se possível, ter mais de um piquete/baia para intercalar os partos.
- Desinfetar o piquete/baia com o uso cal virgem (incluir cochos e bebedouros).
- Os materiais (cordas, cochos, bebedouros) devem ser exclusivos do piquete/baia maternidade e também devem ser desinfetados a cada troca de animal.
- Não é recomendada a colocação, no mesmo piquete/baia maternidade, de animais de diferentes categorias, como vacas e novilhas.
- Deve-se impedir o acesso de outros animais domésticos/silvestres ao piquete. Pode-se usar cerca com fios mais próximos na parte inferior ou tela.
- Os restos placentários devem ter destino adequado e não devem ser fornecidos para consumo aos animais domésticos (cães).

Importante!

O manejo incorreto do piquete/baia maternidade é um dos principais fatores de risco na transmissão de doenças entre os animais.

Piquete maternidade não é enfermaria!

Cuidados com o recém-nascido

Fornecimento do colostro

As primeiras horas após o nascimento são importantes para a saúde dos animais. O fornecimento do colostro (Figura 2) ao terneiro é essencial para transferência de imunidade passiva (da mãe para o filho), sendo importante a ingestão do colostro nas primeiras 6 horas, para absorção das imunoglobulinas.

Ideal: primeira ingestão de colostro em 6 horas.

Foto: Amanda Alfonso Lemos

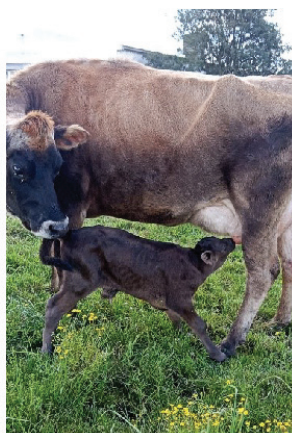


Figura 2. Ingestão do colostro pelo terneiro nas primeiras horas após o parto.

O fornecimento de colostro oriundo de vacas portadoras de doenças infectocontagiosas é um grande risco à biossegurança. É importante o produtor ter um banco de colostro para fornecer aos terneiros, quando a vaca (mãe) não for saudável ou não tiver colostro. Para manter um banco de colostro, o produtor pode armazenar o colostro de vacas saudáveis em frascos ou garrafas PET de 2 L, limpas.

Registros importantes no banco de colostro

- Identificar a vaca doadora.
- Anotar a data da coleta.
- Anotar a ordenha (preferencialmente a primeira pós-parto, que contém maior quantidade de imunoglobulinas).
- Pode-se manter o colostro congelado (**-15 °C a -20 °C**) por até 6 meses (sem variação de temperatura) (Figura 3A). O descongelamento deve ser realizado em banho-maria a 50 °C (Figura 3B).



Fotos: Maira Zanella

Figura 3. Banco de colostro: frascos contendo colostro congelado (A) e respectivo processo de descongelamento em banho-maria (B).

Importante!

O **descongelamento do colostro** (Figura 5) deve ser feito lentamente (em banho-maria até 50 °C). Deve-se aguardar, e então fornecer ao terneiro na temperatura adequada, de 39 °C. Quantidade de colostro a ser fornecida: 10% do peso vivo, dividido em três a quatro vezes/dia.

Quando não houver certeza quanto à sanidade da vaca doadora de colostro, uma alternativa é fazer a **pasteurização lenta** do colostro (aquecer a 60 °C por 30 minutos). Importante ficar atento para a temperatura do colostro no momento de fornecê-lo ao terneiro: 39°C.

Uma forma de conservação do colostro que pode ser utilizada é a **silagem de colostro** (Figura 4). Na silagem deve ser utilizada a primeira ordenha e fornecida no primeiro dia de vida, sem diluição, para os animais recém-nascidos (Saalfeld et al., 2014).

Segundo Saalfeld et al. (2014), a silagem de colostro mantém as imunoglobulinas viáveis, mesmo após 12 meses de armazenamento, sendo transmitidas aos recém-nascidos na mesma proporção que o colostro in natura.

Foto: Mara Helena Saalfeld



Figura 4. Frasco contendo silagem de colostro.

É importante oferecer aos terneiros colostro de alta qualidade. A avaliação da qualidade é feita com auxílio de um **colostrômetro**, ou **refratômetro de Brix** (Figuras 5 e 6). As cores do colostrômetro indicam a quantidade de imunoglobulinas (IG). No refratômetro de Brix, a porcentagem acima de 22% indica um colostro de boa qualidade. Antes de se efetuar a medição, o equipamento deve ser calibrado com água destilada.

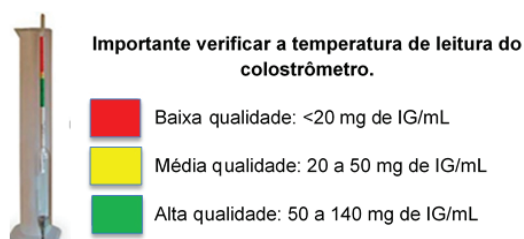


Figura 5. Colostrômetro.

Fonte: repileite.com.br.

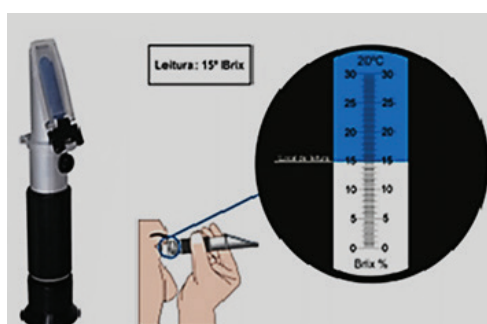


Figura 6. Leitura do colostro em refratômetro de Brix.

Fonte: repileite.com.br.

Corte do cordão umbilical

Nos primeiros dias, deve-se cortar o umbigo do recém-nascido de 3 cm a 5 cm, com uma tesoura desinfetada.

A desinfecção do cordão umbilical (Figura 7) pode ser feita com álcool iodado, clorexidina ou iodo sapônico. A cura do umbigo é importante para evitar a entrada de patógenos causadores de doenças.



Foto: Amanda Alfonso Lemos

Figura 7. Corte e desinfecção do cordão umbilical do terneiro.

Cuidados com as terneiras

A criação das terneiras deve ser realizada em local limpo e seco, evitando-se o contato direto entre animais. A criação individual em casinhas (Figura 8) é recomendada, pois evita o contato direto e permite a troca de local periodicamente (ideal a cada 15 dias). Dessa forma, o risco de transmissão de patógenos é minimizado.



Foto: Amanda Alfonso Lemos

Figura 8. Abrigo (casinha) para proteção de terneira.

Manejo de ordenha

A ordenha é o momento da coleta do leite, realizada geralmente duas vezes ao dia, e, em algumas unidades de produção, três vezes. Esse momento é muito importante, pois pode ocorrer contaminação de um animal para outro ou do próprio equipamento para os animais. Além disso, a ordenha pode comprometer a qualidade do leite, se não for realizada de forma correta e higiênica.

Objetivos da ordenha higiênica

- Realizar a retirada completa do leite, da forma mais higiênica possível, visando a obtenção de leite de boa qualidade.
- Evitar a transmissão de doenças entre os animais (mastite contagiosa).
- Evitar a entrada de agentes patogênicos do ambiente no úbere das vacas (mastite ambiental).
- Identificar as vacas com mastite clínica e separar o leite.
- Monitorar a mastite subclínica.

Atualmente, o leite de boa qualidade é estabelecido pela legislação (IN 76 – Brasil, 2018) com limites máximos da contagem de células somáticas (CCS) de 500 mil células/mL leite, e contagem bacteriana total (CBT) de 300 mil UFC/mL. A ordenha realizada de forma higiênica é fundamental para atingir esses níveis.

Procedimentos realizados antes da ordenha

- A sala de ordenha e os equipamentos de ordenha devem estar limpos (Figura 9).
- A manutenção da ordenhadeira, troca de borrachas e regulagem do vácuo é fundamental para a ordenha adequada dos animais.
- Deve-se separar todo o material necessário antes da ordenha.
- Conduzir os animais de forma calma e tranquila (Figura 10).
- Não usar cachorros, paus nem nada que possa estressar os animais. O estresse pode levar o animal a “prender” o leite, o que predispõe à ocorrência de mastites.



Foto: Maira Zanella

Figura 9. Sala de ordenha.



Foto: Maira Zanela

Figura 10. Condução tranquila de vacas leiteiras para ordenha.

Ordenhador

O ordenhador deve ser uma pessoa calma, que goste do trabalho com vacas leiteiras (Figura 11). Deve ser capacitado para a realização da rotina de ordenha.



Foto: Maira Zanela

Figura 11. Ordenhador.

O ordenhador deve vestir roupas limpas e próprias para a ordenha. Não deve comer, beber ou fumar durante a ordenha. Deve lavar as mãos com água e sabão (Figura 12) antes do início da ordenha e sempre que for necessário.



Foto: Maira Zaneta

Figura 12. Higienização das mãos antes da ordenha, e repetida sempre que for necessário.

Etapas do manejo de ordenha

Linha de ordenha

Deve-se ordenhar primeiro as vacas saudáveis. As vacas com mastite ou em tratamento devem ser ordenhadas por último (Figura 13). A lavagem dos tetos com água não é recomendada, exceto em caso de tetos sujos. A água pode ser fonte de contaminação, especialmente se não for tratada. Caso necessário, usar água de boa qualidade e lavar apenas a região dos tetos (Figura 14).



Foto: Maira Zaneta

Figura 13. Vacas leiteiras sendo conduzidas para a sala de ordenha.



Figura 14. Zona de limpeza dos tetos de vacas leiteiras.

Fonte: Philpot; Nickerson (2002).

Desinfecção dos tetos antes da ordenha ou *pré-dipping*

Deve-se realizar a imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha (Figura 15). Para isso, recomenda-se utilizar um frasco sem retorno e produtos à base de hipoclorito de sódio, iodo ou clorexidina.



Foto: Maira Zanella

Figura 15. Imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha (*pré-dipping*) de vacas leiteiras.

Secagem dos tetos

A secagem dos tetos deve ser realizada com toalha de papel descartável. Não se deve usar panos, mesmo que pareçam limpos. Usa-se pelo menos uma toalha de papel por vaca (Figura 16). Pode-se secar cada teto em um canto da toalha, evitando-se secar dois tetos na mesma região do papel.

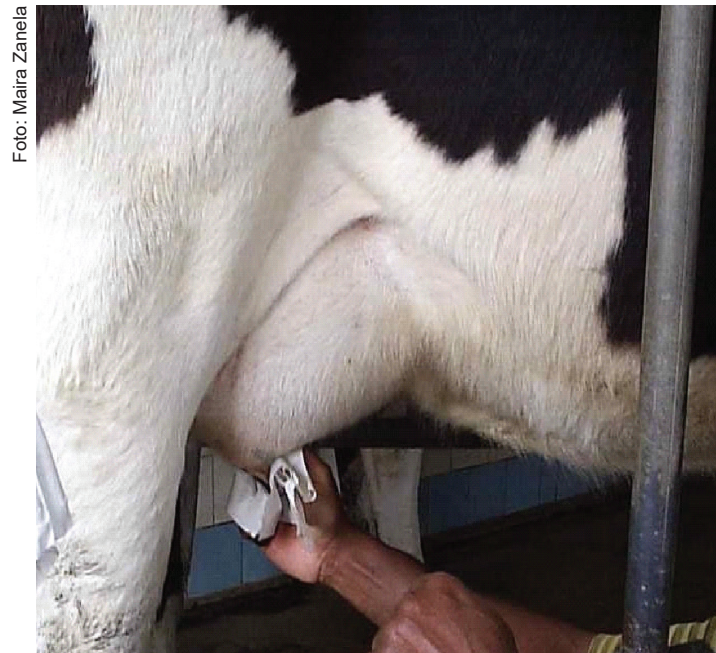


Foto: Maira Zanela

Figura 16. Secagem dos tetos de vaca leiteira com papel toalha.

Testes de mastite

Mastite é a inflamação da glândula mamária. Os testes para diagnóstico de mastite devem ser realizados em todas as ordenhas, pois os animais podem apresentar a doença “de uma hora pra outra”.

O teste para diagnóstico da mastite clínica é o teste da caneca de fundo preto ou telada (Figura 17). Deve ser realizado em todas as ordenhas. Caso o leite apresente grumos, sangue ou pus, deve-se fazer o tratamento imediato da vaca. O leite com resíduos de medicamento deve ser descartado, respeitando o período de carência.



Foto: Maira Zanela

Figura 17. Diagnóstico de mastite por meio do teste da caneca de fundo preto.

O teste do CMT (*California Mastitis Test*) é o teste para identificação de mastite subclínica (Figura 18) e deve ser realizado uma vez por mês para monitoramento do rebanho. Vacas com CMT positivo devem ser monitoradas. Não se deve tratar vacas com mastite subclínica. Para os animais que apresentam mastite crônica, recomenda-se realizar a coleta e identificação microbiológica do agente causador da mastite (ver material complementar).

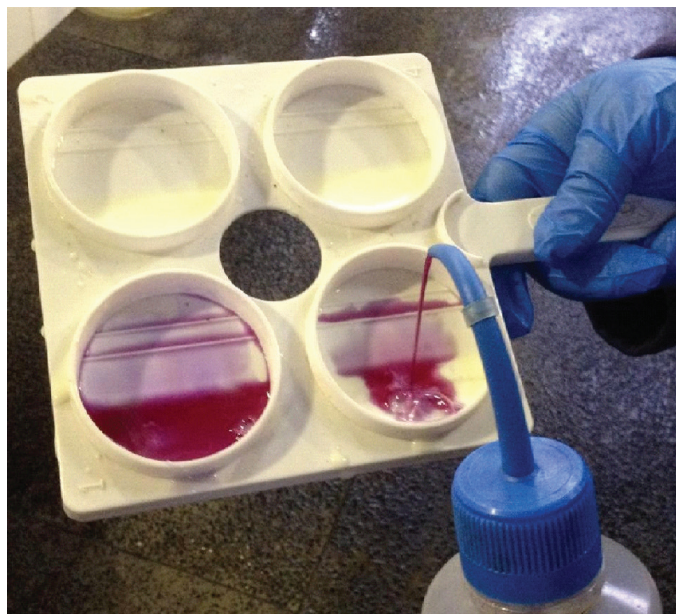


Foto: Maira Zanella

Figura 18. Diagnóstico de mastite por meio do teste de CMT (*California Mastitis Test*).

Ordenha

Para a realização da ordenha, são utilizadas ordenhadeiras automáticas (Figura 19). Deve-se tomar o cuidado de evitar a entrada de ar nas teteiras, para evitar a oscilação no vácuo. Após a colocação das teteiras, é importante aguardar a ordenha completa do animal. Ao final, quando não há mais saída de leite, deve-se desligar o vácuo antes de tirar as teteiras (Figura 20), para não causar danos ao úbere.



Foto: Maira Zanella

Figura 19. Realização da ordenha de vaca leiteira.

Foto: Maira Zanella



Figura 20. Desligamento do vácuo da ordenhadeira, antes de retirada da teteira.

Desinfecção dos tetos após a ordenha ou *pós-dipping*

Após a ordenha deve-se realizar a imersão dos tetos em solução desinfetante, usando frasco sem retorno (Figura 21). Pode-se usar produtos à base de hipoclorito de sódio, iodo ou clorexidina. Os produtos para *pós-dipping* possuem uma substância emoliente, que proporciona maior adesão à pele do teto, mantendo uma proteção no esfíncter (orifício por onde sai leite), que permanece aberto durante um tempo após a ordenha.

Foto: Maira Zanella



Figura 21. Desinfecção dos tetos de vacas leiteiras, por imersão, após a ordenha (*pós-dipping*).

Desinfecção das teteiras entre os animais

Recomenda-se realizar a desinfecção das teteiras entre a ordenha de um animal e outro. Essa prática é pouco utilizada nas unidades de produção de leite, facilitando a disseminação de bactérias, o que pode prejudicar o controle das mastites contagiosas.

Para realizar a desinfecção, inicialmente, deve-se colocar água limpa com solução desinfetante em um balde. Depois, com auxílio de um frasco ou caneca (pode-se usar uma garrafa PET de 2 L cortada), pega-se um pouco da solução e mergulha-se uma teteira por vez (Figura 22), deixando-se escorrer o líquido com a teteira voltada para baixo. Espera-se agir por 30 segundos antes de colocar em outro animal.

Não se deve mergulhar as teteiras diretamente no balde, pois isso suja a água e contamina as próximas teteiras.

Importante!

Trocar a água do frasco a cada quatro conjuntos, utilizando a solução limpa do balde.



Foto: Maira Zanella

Figura 22. Desinfecção das teteiras entre a ordenha de cada vaca.

Alimentação dos animais após a ordenha

Recomenda-se alimentar os animais após a ordenha, para mantê-los em pé enquanto ocorre o fechamento do esfíncter do teto (Figura 23). O esfíncter do teto (orifício por onde sai o leite) é a principal porta de entrada para contaminação do úbere.



Foto: Maira Zanella

Figura 23. Alimentação das vacas leiteiras após a ordenha.

Resumo das etapas da ordenha

O processo de ordenha mecânica de vacas leiteiras pode ser visualizado na sequência de imagens apresentadas abaixo (Figura 24).



Figura 24. O resumo das etapas da ordenha higiênica de vacas leiteiras: sala de ordenha limpa (A), condução dos animais (B), desinfecção dos tetos antes da ordenha (C), secagem dos tetos (D), teste de mastite (E), ordenha (F), desinfecção dos tetos após a ordenha (G), desinfecção das teteiras (H) e alimentação das vacas leiteiras após a ordenha (I).

Considerações finais

Todas as etapas da produção leiteira são fundamentais para a biossegurança do rebanho. Entretanto, devemos estar atentos especialmente para os seguintes procedimentos:

- Piquete maternidade: deve ser local específico para essa finalidade, com cuidados especiais de higiene.
- Cuidados com o recém-nascido: atenção fundamental ao colostro, para que os recém-nascidos possam adquirir a imunidade transferida pela mãe.
- Manejo da ordenha: realizado de forma higiênica, para evitar transmissão de doenças e obter leite de boa qualidade.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa nº 76**, de novembro de 2018. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nov. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 77**, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 nov. 2018.
- GUAXINHA JERSEY: Abrigo individual para terneiras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 1 folder.
- PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Piracicaba: Westfalia Surge-Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002. 192 p.
- SAALFELD, M. H. **Silagem de colostro**: uma revolução para o produtor de leite. Pelotas: EMATER RS/ASCAR, 2009. 1 folder. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.12287/47078>. Acesso em: 02 ago. 2023.
- SAALFELD, M. H.; PEREIRA, D. I. B.; BORCHARDT, J. L.; STURBELLE, R. T.; ROSA, M. C.; GUEDES, M. C.; GULARTE, M. A.; LEITE, F. P. L. Evaluation of the transfer of immunoglobulin from colostrum anaerobic fermentation (colostrum silage) to newborn calves. **Animal Science Journal**, v. 85, n. 11, p. 963-967, 2014.
- SCHAFHAUSER JUNIOR, J.; PEGORARO, L. M. C.; ZANELA, M. B. (ed.). **Tecnologias para sistemas de produção de leite**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 437 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1052312>
- ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; KOLLING, G. J. **Manejo de ordenha**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 22 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 342). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/934943>
- ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; ANGELO, I. D. V.; WEISSHEIMER, C. F.; SCHRAMM, R. C. **Recomendações técnicas para diagnóstico, identificação de agentes e controle da mastite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 6 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 175). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1070858>

Capítulo 6

Práticas de higienização na bovinocultura leiteira

Rosângela S. Barbosa

Introdução

Neste capítulo será abordado o tema 'práticas de higienização', etapa fundamental à biossegurança interna na bovinocultura leiteira, sendo determinante na prevenção da disseminação de patógenos já presentes no rebanho.

É importante salientar que a matéria-prima leite oriunda da bovinocultura necessita apresentar adequada qualidade e segurança para a alimentação humana.

O leite com qualidade deve apresentar as seguintes características:

- Sabor agradável.
- Odor característico.
- Parâmetros físico-químicos de acordo com a IN 76/2018.
- Não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes da acidez e reconstituíntes da densidade ou do índice crioscópico.
- Tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de **contagem padrão em placas (CPP)** de, no máximo, 300.000 UFC/mL (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) e de **contagem de células somáticas (CCS)** de, no máximo, 500.000 CS/mL (quinhentas mil células por mililitro).

A **contagem padrão em placas** é a análise laboratorial mais utilizada para determinar a **contagem bacteriana total (CBT)** de uma amostra de leite, a qual avalia a higiene do manejo de ordenha de uma propriedade rural, enquanto que a **contagem de células somáticas** avalia a ocorrência e intensidade de mastite no rebanho bovino leiteiro.

Serão abordados os fatores importantes a serem considerados para diminuir a contagem padrão em placa, que é a redução do número (quantidade) inicial de microrganismos presentes logo após a ordenha e diminuir a taxa de multiplicação ao longo do armazenamento da matéria-prima até sua chegada à indústria.

Redução do número inicial de microrganismos no leite

A pergunta que devemos fazer inicialmente é: Como reduzir o número inicial de microrganismos no leite recém-ordenhado? Para isso, devemos pensar em realizar boas práticas de higienização na obtenção de leite com qualidade, ou seja, com o menor número de microrganismos. São elas: higiene do estábulo e ambiente; qualidade da água; higiene dos animais e do úbere; higiene do ordenhador; higiene dos equipamentos e higiene do resfriador.

Higiene do estábulo e do ambiente

É importante manter esse ambiente limpo, com mínimo de esterco e urina. O trajeto que os animais fazem ao sair e entrar na sala de ordenha ou no estábulo deve conter o mínimo de sujeira possível, como barro. O lugar onde os animais dormem, alimentam-se e são ordenhados é uma importante fonte de contaminação do úbere e conseqüentemente do leite. A Figura 1 apresenta situações adequadas e relacionadas à higiene do estábulo utilizado para vacas leiteiras.



Figura 1. Higiene na sala de ordenha de vacas leiteiras.

Qualidade da água

Por ser uma importante fonte de contaminação, é necessário saber como tornar a água adequada para limpeza da sala de ordenha (Figura 1), dos equipamentos, tetas das vacas e mãos do ordenhador (Capítulo 5).

Higiene dos animais e do úbere

Existem dois tipos de contaminação do leite: por meio da ocorrência de mastite e contaminação durante a ordenha. Para evitar esses tipos de contaminação é importante que seja realizado o adequado manejo de ordenha (detalhes no Capítulo 5).

Higiene do ordenhador

Devemos sempre estar atentos, porque todas as pessoas envolvidas no manejo de ordenha dos animais são possíveis fontes de contaminação. Para isso, o ordenhador não deve tocar em cordas (maneias), alimentos ou qualquer material que possa contaminar as mãos durante a ordenha. Além disso, é recomendado que o ordenhador use macacão e/ou roupa limpa e confortável, botas, boné, como também é importante o uso de luvas para evitar contaminações.

A prática da higienização das mãos reduz significativamente a transmissão de microrganismos e, consequentemente, diminui a incidência das infecções preveníveis, reduzindo a morbimortalidade (Brasil, 2009). A medida mais efetiva de higiene das mãos das pessoas envolvidas no manejo de ordenha é umedecer as mãos, ensaboar, esfregar, enxaguar e secar por 30 a 40 segundos.

Enfatiza-se a importância da higienização das mãos, além da manutenção das unhas curtas e limpas do ordenhador, caso não utilize luvas. Essa prática é preconizada na tentativa de melhorar consistentemente a segurança na obtenção de leite. Isso visa evitar a transmissão de doenças, como a mastite, conhecida internacionalmente por ocasionar prejuízos significativos para o produtor e, além disso, reforçar as boas práticas agropecuárias, que devem ser sustentadas ao longo do tempo e não somente em situação de ocorrência dessa enfermidade.

Importante!

Para operadores, proceder à lavagem cuidadosa das mãos e antebraços antes da ordenha, usando água clorada (quente) e sabão. Repetir a lavagem sempre que necessário.

Higiene dos materiais e equipamentos

Todo o material/equipamento que será utilizado na ordenha deve ser devidamente higienizado. Recomenda-se realizar a higienização do conjunto de teteiras entre a ordenha de uma vaca e outra, mergulhando-o num balde com água iodada, a fim de evitar a transmissão de agentes causadores de mastite e contaminação de todo o conjunto de ordenha.

Higiene do resfriador

A higienização dos materiais, equipamentos e resfriador é fundamental para a remoção e eliminação de todos os resíduos estranhos que sejam aderidos às superfícies que entram em contato com o leite ordenhado.

Deve seguir a recomendação do técnico, realizando-se correto manejo de higienização para evitar a formação do biofilme. No entanto, devemos tomar alguns cuidados como:

Não utilizar materiais abrasivos que possam riscar ou deixar restos e ranhuras, como palhas de aço, escova de aço, escovas velhas, para evitar que microrganismos fiquem acumulados nas possíveis ranhuras com uma possível contaminação do leite recém-ordenhado (Figura 2).

Deve ser bem enxaguado com água tratada, a fim de evitar possíveis contaminações do leite que será armazenado (Figura 3).

Fotos: Denise Prates

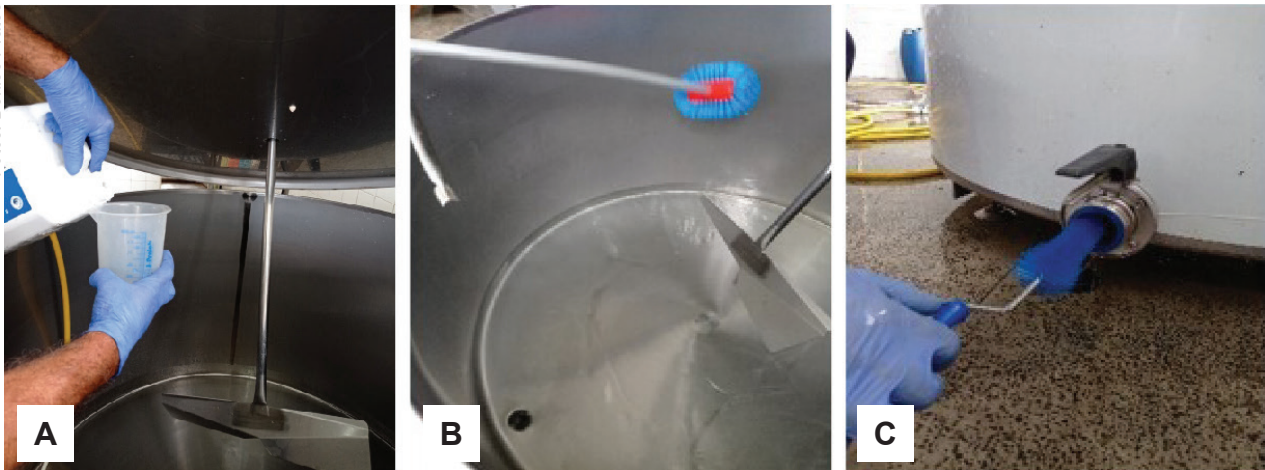


Figura 2. Higienização do resfriador: utilização de detergente recomendado por técnico (A); escovas adequadas ao local onde está sendo realizada a limpeza (B e C).

Foto: Denise Prates



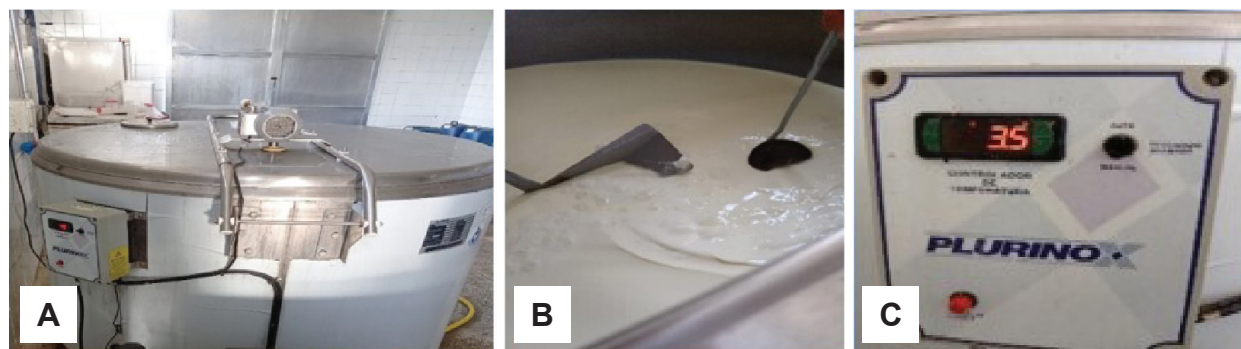
Figura 3. Higienização final do resfriador por meio do enxágue com água tratada.

Importante!

Quando os fatores de higiene são observados,
o leite obtido tem melhor qualidade quanto ao
número inicial de microrganismos.

Redução da taxa de multiplicação dos microrganismos do leite

Logo após a ordenha, o leite possui substâncias naturais (enzimas) que impedem o crescimento dos microrganismos, atuando no máximo de 2 a 3 horas após a ordenha. Diante disso, recomenda-se que o leite recém-ordenhado atinja a temperatura de resfriamento de 4 °C no máximo até esse tempo, sendo mantido assim até ser transportado à Indústria, a fim de evitar a multiplicação dos microrganismos (Figura 4).



Fotos: Denise Prates

Figura 4. Resfriador de leite: vista externa (A) e interna durante o armazenamento (B); temperatura adequada (3,5 °C) para resfriamento após a ordenha (C).

No entanto, é muito importante conhecer quais são esses microrganismos que podem estar contaminando o leite recém-ordenhado. Observando-se a Tabela 1, verifica-se que os microrganismos são divididos em grupos de acordo com a temperatura ideal de multiplicação, bem como a faixa de crescimento.

Tabela 1. Classificação, em grupos, dos microrganismos do leite, de acordo com a temperatura ideal de multiplicação. Dados de Ribeiro et al., 2006. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2023.

Grupo	Temperatura	
	Crescimento	Ideal
Psicrófilas	baixa	0 °C – 15 °C
Mesófilas	média	20 °C – 40 °C
Termófilas	alta	44 °C – 55 °C
Psicotróficos	moderadas	5 °C – 50 °C

Um fator muito importante a ser considerado é o agitador automático do tanque de expansão, para que o mesmo esteja funcionando perfeitamente. Além disso, deve-se ter cuidado para que o agitador atinja o nível do próximo leite a ser armazenado, evitando o congelamento do leite.

Importante!

- O resfriamento do leite não mata as bactérias, mas reduz a taxa de multiplicação daquelas que se multiplicam em temperaturas médias e altas.
- Quando ocorrer a mistura do leite recém-ordenhado com leite resfriado, ficar atento à temperatura para que chegue até 4 °C, no máximo, em 1 hora após a mistura.
- O leite não deve ser congelado, a fim de evitar a formação de cristais de gelo. Quando esses cristais se rompem no descongelamento, causam degradação de seus componentes.

Há microrganismos que se multiplicam em baixas temperaturas, sendo conhecidos por bactérias psicotrópicas. Ocorrem principalmente naquelas propriedades leiteiras em que o leite é armazenado por tempo superior a 24 horas, ou seja, em que o transportador passa a cada 3 – 4 dias para recolher o leite do resfriador. Esses microrganismos são um grupo muito importante para a saúde pública, porque produzem toxinas que não são destruídas pela pasteurização a nível de indústria, embora os microrganismos o sejam. Essas toxinas diminuem o tempo de prateleira do leite e derivados por causarem algumas características indesejáveis.

É importante que o **número inicial de bactérias** no leite recém-ordenhado **seja baixo**, aliado a práticas que evitem a multiplicação durante o seu armazenamento. Assim, será possível a produção de leite com melhor qualidade e segurança para o consumidor.

Considerações finais

- As práticas de higienização durante o manejo de ordenha são uma das medidas de biossegurança interna fundamentais na prevenção da disseminação de patógenos já presentes no rebanho.
- Deve-se estar atento às normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para a obtenção de leite com qualidade.
- No que se refere à contagem padrão em placas, devem ser realizadas práticas para redução da carga inicial e da taxa de multiplicação dos microrganismos.

Referências

PEGORARO, L. M. C. (ed.). **Biossegurança na bovinocultura leiteira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 48 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1104225>

RIBEIRO, M. E. R.; ZANELA, M. B.; PETRINI, L. A. Manejo de ordenha e limpeza de equipamentos. In: PEGORARO, L. M. C. (ed.). **Noções sobre produção de leite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. v. 1, p. 117-122.

RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JR, W.; BUSS, H.; ALVES, G. C.; MARTINS, P. R. G.; CONTO, O. Qualidade de Leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L. M. C.; GOMES, J. F.; VETROMILA, M. A. M.; RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JUNIOR, W. (org.). **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. v. 1, p. 175-195.

Capítulo 7

Limpeza e desinfetantes de equipamentos e superfícies

Marcelo Bonnet Alvarenga

Introdução

A melhoria da qualidade média do leite brasileiro é fator central para o desejado aumento de competitividade do setor e sua maior inserção internacional.

Segundo More (2009), a indústria no Brasil tem focado principalmente na demanda local, onde as exigências de qualidade são menores. O mesmo autor relata que a experiência internacional indica que é provável que problemas com a efetiva tradução do conhecimento para a prática – ao contrário do conhecimento incompleto em si – sejam a maior limitação para o progresso nacional em qualidade do leite. A prioridade no Brasil consiste na redução mínima de 10x na contagem bacteriana total (CBT). A literatura mostra dados em que pode ser comparada a contagem bacteriana total (CBT) no leite, em processos carentes de higiene e com higiene adequada (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre contagem bacteriana total (CBT) no leite, com e sem higiene, em experimento realizado nos EUA.

Local	Número de ordenhadores	Volume diário de leite (L)	CBT/mL	
			Sem Higiene	Com Higiene
Homer, NY	70	12.000	500.000	10.000
Sparks, PA	28	3.000	5.000.000	40.000
Oxford, PA	135	10.000	2.000.000	40.000
Kelton, PA	56	4.000	3.000.000	25.000
Fair Haven, VT	20	1.200	1.500.00	25.000

Fonte: Adaptado de Hammer, 1938.

Como evolução da exigência dos parâmetros para a qualidade microbiológica do leite, podem ser citados os seguintes exemplos:

- EUA, 1900: Departamento de Saúde de Nova Iorque. CBT: 1.000.000 UFC/mL.
- EUA, 1905: Comitê de Saúde de Boston, Massachusetts. CBT: 500.000 UFC/mL.
- EUA, PMO (*Pasteurized Milk Ordinance*), 1924. CBT: 100.000 UFC/mL.
- Brasil, 2019: Limite da IN 76. CBT: 300.000 UFC/mL.

Programas da qualidade

O foco dos programas de qualidade são os Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO).

Programas

- Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO)
- Boas Práticas Agropecuárias (BPA)
- Boas Práticas de Fabricação (BPF)
- Sistema de Análise de Perigos, Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Normas ABNT NBR ISO 22000:2018

- Comunicação interativa
- Gestão do sistema
- Programa de Pré-Requisitos (PPR)
- Princípios do Sistema APPCC (7) (Resolução Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal Dipoa /SDA nº 10, de 22 de maio de 2003).

Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO)

- Objetivos: eliminar patógenos e minimizar deteriorantes.
- Aplicação: campo, transporte, indústria e distribuição.
- Permeiam as BPA e as BPF: como essas, os PPHO também podem se tornar Pontos Críticos de Controle (PCC) do sistema APPCC.

Uso da água na propriedade

O uso de água limpa no campo e na indústria é fundamental para a obtenção de leite e produtos de boa qualidade. Existem informações imprecisas (**mitos comuns**) que devem ser revistos:

- “Nossa água (de poço, rio ou nascente) é naturalmente boa e pura.”
- “É melhor evitar adicionar ‘química’ à água.”
- “Minha produção de leite é orgânica”.
- “O técnico veio aqui na propriedade e afirmou que a água é boa”.
- “A água tratada do abastecimento municipal é sempre boa.”
- “Os agentes de limpeza destroem impurezas da água”.
- “Nós sempre bebemos essa água e nunca tivemos problemas”.

O potencial hidrogeniônico (pH) da água também é importante. Medir o pH é fácil e rápido. Pode ser realizado utilizando-se:

- Medidores (potenciômetros portáteis).
- Papel indicador (cor).
- Indicador de azul de bromotimol (kits usados por aquaristas), onde: verde em pH 7; azulado a azul em pH alcalino (>7); amarelo-esverdeado a amarelo em pH ácido (<7)

Pontos a considerar no processo de cloração da água

- Hipoclorito de sódio (água sanitária): simples, seguro, eficaz e barato.
- Forte poder oxidativo.
- Feita após filtração (filtros de areia).
- Deve ser feita nas propriedades.
- Deve ser feita nas cooperativas/tanques comunitários e laticínios.
- Água tratada disponível para transportadores de leite.
- Deve ser registrado e controlado: procedimento operacional padrão (POP).

Procedimentos padronizados de higiene operacional no campo, transporte e fábrica

Higienização, limpeza e desinfecção são fundamentais. A **limpeza** é efetuada mediante a pré-lavagem com água para a remoção dos resíduos, como restos de alimentos, sujidades, poeiras, etc., prevenindo assim a formação de biofilmes. A desinfecção é o procedimento utilizado para redução do número de microrganismos, por métodos físicos ou químicos.

PPHO: limpeza

Etapas:

- Pré-lavagem.
- Lavagem alcalina.
- Lavagem ácida.
- Enxágue.

PPHO: desinfecção

As principais variáveis a serem controladas são:

- Agente etiológico.
- Concentração.

- Tempo de contato.
- Temperatura.
- pH.

Frequência da sanitização

- Imediatamente após cada ordenha.
- Imediatamente após o transporte.
- Ao fim de turnos de produção.
- Para os animais, proceder à antissepsia dos tetos a cada ordenha usando solução iodada (iodóforo), ou solução comercial equivalente.
- Para operadores, proceder à antissepsia das mãos com a máxima frequência, usando água **tratada** (quente) e sabão.

Importante!

É necessário prover e utilizar **equipamento de proteção individual** quando preparar, diluir e empregar as soluções detergentes e o desinfetante: botas de borracha; avental de plástico/borracha; luvas de borracha; óculos e máscara de proteção (para o caso de preparo, diluição e uso de detergente alcalino e de detergente ácido).

Protocolo básico de higienização

Equipamentos

- Pré-lavagem: água tratada a 40 °C – 45 °C. Não recircular. Aguardar até a saída de água limpa.
- Lavagem alcalina: circular/esfregar hidróxido de sódio a 1 - 2 % p/v a 60 °C – 80 °C por 15 minutos.
- Lavagem ácida: circular/esfregar solução de ácido fosfórico por 5 minutos.
- Desinfecção com hipoclorito de sódio (ou equivalente): 100 ppm a 200 ppm, pH 7, temperatura ambiente, 5 minutos.
- Enxaguar com água tratada.

Animais e operadores

Para os animais, proceder a antissepsia (pré e pós-imersão) dos tetos a cada ordenha.

Para operadores, proceder à lavagem cuidadosa das mãos e antebraços antes da ordenha, usando água clorada (quente) e sabão. Repetir a lavagem sempre que necessário.

Alvos

- Utensílios: imersão com esfregação.
- Equipamentos: contato ou desmonte de peças para imersão:
- *Clean out of place* (COP): “esfregação”.
- Paredes e pisos: aspersão ou contato com esfregação.
- Linhas de processo / tubulações / tanques / tanques de caminhões: *clean in place* (CIP).
- Sistemas de tratamento de água.

Indicador básico de higiene do leite de conjunto (tanque)

- Meta: Leite com contagem bacteriana total (CBT) < 10.000 UFC/mL de leite.
- Se CBT > 10.000 UFC/mL: deve-se rastrear a causa até atingir a meta.

Biofilmes: caracterização e controle

Os biofilmes são importantes fontes de contaminação de microrganismos deteriorantes e patogênicos, que podem estar presentes em vários pontos desde a obtenção até o processamento do leite.

O que são biofilmes?

São comunidades de microrganismos, desenvolvidos em várias etapas (Figura 1), envolvidos por compostos diversos, principalmente açúcares, produzidos pelos próprios microrganismos, que conferem à comunidade proteção contra diversos tipos de agressões, como, por exemplo, falta de nutrientes, calor ou antimicrobianos de forma geral.

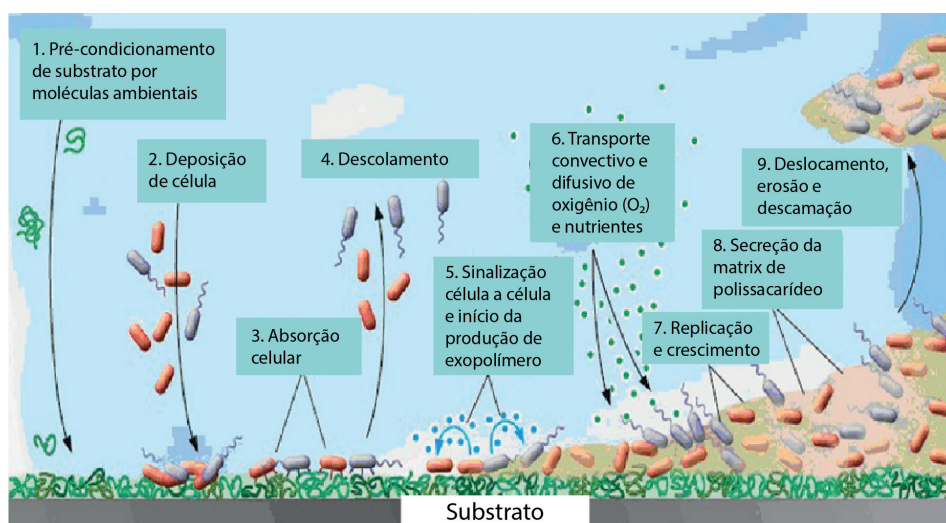


Figura 1. Etapas de formação de biofilme.

Fonte: Simões et al., 2010.

Principais microrganismos formadores de biofilmes

- *Pseudomonas* sp.
- *Streptococcus* sp. (termofílicos)
- *Salmonella* sp.
- *Bacillus* (*cereus*; *sporothermodurans*), *Anoxybacillus flavithermus*, *Geobacillus* sp. (todos esporogênicos)
- *Listeria* sp.
- A ***Listeria monocytogenes*** é uma bactéria que forma fortes biofilmes (falta de limpeza eficaz). Responde ao estresse (temperaturas baixas, temperaturas altas, acidez, secagem, sanitizantes) com aumento de resistência e de virulência.

Formação de biofilmes nas instalações

Os biofilmes são formados devido à existência de estruturas que dificultam o processo normal de limpeza ou por negligência do operador dos equipamentos.

São exemplos de locais de formação de biofilmes:

- Soldas precárias.
- Bordas de parafusos para montagem e desmontagens, formam pontos de contaminação.
- Proteções fixas ou removíveis, em formato de fechadura. Tubo de secção quadrada normalmente acumula sujeira na superfície plana horizontal. No entanto, reposicionando-se o tubo a 45° (ou usando tubulação de secção circular), evita-se acúmulo de sujidades.
- Acumulação/nicho criado pela remontagem da sonda voltada para baixo, ao invés de ser para cima.
- Superfícies sobrepostas com espaçadores devem ser minimizadas.

Como evitar a formação dos biofilmes

As superfícies de contato com o produto devem ser projetadas para drenar livremente e não acumular produtos e/ou soluções de limpeza, minimizando a disponibilidade de água e nutrientes para os microrganismos.

Detecção de biofilmes

- *Swabs* e plaqueamento (cultivo em placas): para identificação do agente (microrganismo) presente. Pode ser seletivo para o microrganismo buscado.
- Placa de contato (Rodac): depende da superfície.
- ATP (bioluminescência): resíduos e microrganismos (>1.000 células bacterianas para positivo).
- Ultravioleta (UV).

- Carbono orgânico total (TOC).

Remoção de biofilmes

Normalmente, são de difícil remoção. Os procedimentos usuais são:

- Procurar identificar espécie(s) presentes.
- Lavagem ácida (60 °C) seguida de lavagem alcalina a quente. Fazer ciclos sucessivos. Finalizar com peróxido de hidrogênio.
- Ultrassom.
- Enzimas, quelantes.

Prevenção da formação de biofilmes

- Projeto sanitário de equipamentos (BPA/BPF).
- PPHO consistente e efetivo.

Considerações finais

Na limpeza e desinfetantes de equipamentos e superfícies, o foco é a prevenção: higiene planejada e sistemática. A aplicação das Boas Práticas Agropecuárias, Boas Práticas de Fabricação e Procedimento Padronizado de Higiene Operacional deve ser seriamente considerada.

Evitar a formação de biofilmes é um procedimento extremamente necessário, considerando-se que a meta é ter leite na origem com contagem bacteriana total (CBT) < 10.000 UFC/mL de leite.

Referências

FAGERLUND, A.; MØRETRØ, T.; HEIR, E.; BRIANDET, R.; LANGSRUD, S. Cleaning and Disinfection of Biofilms Composed of *Listeria monocytogenes* and Background Microbiota from Meat Processing Surfaces. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 83, n. 17, Sept. 2017. DOI: 0.1128/AEM.01046-17.

FDA (Food and Drug Administration) USA. **Control of *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat**. Foods: Guidance for Industry (Draft Guidance) – FDA, 2017. Draft Guidance for Industry: Control of *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat Foods. Disponível em: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/draft-guidance-industry-control-listeria-monocytogenes-ready-eat-foods>.

HAMMER, B. W. **Dairy Bacteriology**. New York: Willey & Sons, 1938. 117 p.

MARCHAND, S.; BLOCK, J. D.; JONGHE, V.; COOREVITS, A.; HEYNDRICKX, M.; HERMAN, L. Biofilm formation in milk production and processing environments; influence of milk quality and safety. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 11, n. 2, p. 133-143, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00183.x>

Capítulo 8

Manejo de resíduos e destino das carcaças na propriedade rural

Rosângela S. Barbosa

Introdução

O manejo de resíduos e descarte de carcaças é uma das medidas de biossegurança interna fundamental na prevenção da disseminação de patógenos já presentes no rebanho.

A poluição causada pelos resíduos da bovinocultura leiteira pode provocar danos ao próprio animal, ao homem que trabalha no sistema produtivo e ao meio ambiente, ou seja, é grande risco à **Saúde Única**.

A legislação brasileira, no contexto da NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), trata como resíduos sólidos tudo aquilo que resulta das atividades: agrícola, industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços e de varrição (Conama, 1993).

Recentemente, houve a publicação da Instrução Normativa do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), que estabelece as regras sobre o recolhimento, transporte, processamento e destinação de animais mortos e resíduos da produção pecuária como alternativa para a sua eliminação nos estabelecimentos rurais (BRASIL, 2019). Dessa forma, percebe-se que o Brasil vem preocupando-se com o destino correto dos resíduos sólidos, mesmo que de forma mais lenta, mas falta ainda o trabalho mais forte e perseverante de conscientização da população.

Lixo agrícola

Originados nas atividades agropastoris, inclusive das agroindústrias. São eles: resíduos perigosos (embalagens de defensivos agrícolas e de adubos e respectivos produtos, quando vencidos); lixo proveniente de equipamentos e implementos não mais utilizados, o chamado lixo ferroso.

O descarte inadequado das embalagens dos defensivos ou sua lavagem de modo inapropriado também contribuem para contaminação tanto do meio ambiente quanto do homem (Almusa; Schmidt, 2009).

Resíduos gerados no sistema de produção de leite

De acordo com a Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), resíduos que podem ser gerados no sistema de produção de leite conferem riscos à saúde pública e ao meio ambiente, sendo distribuídos em grupos, de acordo com a descrição abaixo:

Grupo A

- Animais mortos.
- Excreções, secreções e líquidos orgânicos (animais).
- Tecidos, órgãos (placentas) e fetos.
- Objetos perfurantes ou cortantes: bisturis, agulhas, vidros quebrados.

Grupo B

- Drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminadas.
- Resíduos farmacêuticos: produtos vencidos, sobras de medicamentos, vidros.
- Demais produtos considerados perigosos: tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos.

Os resíduos oriundos da bovinocultura leiteira podem ser divididos em resíduos orgânicos e inorgânicos conforme Tabela 1 (Fepam, 2014, citado por Pegoraro et al., 2018).

Tabela 1. Composição de resíduos da bovinocultura leiteira.

Resíduo orgânico	Resíduo inorgânico
Dejetos animais	Medicamentos veterinários vencidos e suas embalagens
Restos de alimentos fornecidos aos animais	Embalagens de fertilizantes e restos de produtos vencidos
Sementes utilizadas na produção de alimentos para os animais	Embalagens de produtos em geral
Animais mortos	Lubrificantes usados, suas embalagens, estopas
	Peças e máquinas danificadas ou sucateadas
	Pneus usados
	Luvas, EPIs
	Perfurocortantes, agulhas, seringas

Fonte: Fepam, 2014.

Manejo de resíduos

Líquidos

São águas residuais de lavagem, urina, resíduos de leite e muco (Pegoraro et al., 2018). Há necessidade de construção de tanques para coleta, tratamento e homogeneização do esterco líquido proveniente da limpeza das instalações (Campos, 2022).

Sólidos

- **Resíduo orgânico:** Dentro de cada propriedade rural é de responsabilidade do proprietário e pode ser efetuada por compostagem ou biodigestão. Exceção para os animais portadores de doenças infectocontagiosas, que devem ter cuidados específicos.
- **Resíduo inorgânico:** No âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o fornecedor dos produtos é responsável pelo recolhimento e destinação desses. Com a Lei Federal nº. 12.305/2010 e do Decreto Federal nº 7.404/2010, ficou definido um conjunto de objetivos, princípios, prazos e ferramentas para a implantação de novo modelo de gestão dos resíduos sólidos no país. Dentre as ferramentas elencadas, está a necessidade de elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos por todos os estados da União (Pers) 2015–2034. Esse plano define diretrizes, metas, prazos e responsabilidades para implementação de novas práticas de gestão de resíduos sólidos, estruturados para as diferentes tipologias.

De acordo com o PERS, as tipologias de resíduos sólidos são:

- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).
- Resíduos Sólidos de Serviços de Saneamento (RSan).
- Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS).
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC).
- Resíduos Sólidos de Mineração (RSM).
- Resíduos Sólidos de Serviços de Transportes (RST).
- Resíduos Sólidos Industriais (RSI).
- Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris (RSA).

Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris (RSA)

Segundo a cartilha do Pers-RS (2014), a geração de dejetos animais e perdas na produção por animais mortos representam 74% da geração da parte dos resíduos sólidos agrossilvipastoris (RSA) (Figura 1).

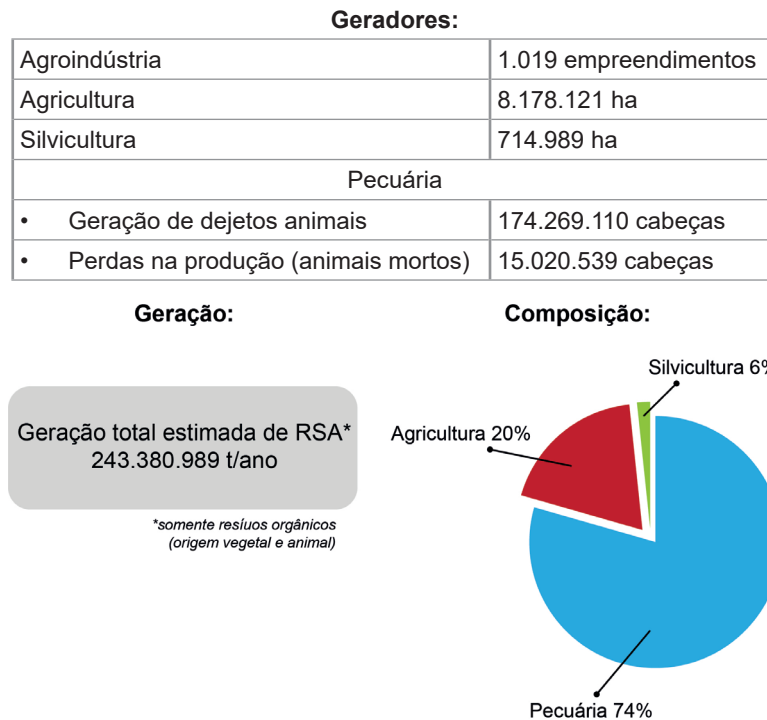


Figura 1. Resíduos sólidos agrossilvipastoris (RSA).

Fonte: Brasil, 2021.

Com relação à destinação final de RSA, é estimado que 85% dos resíduos gerados permaneçam na própria área de produção, sendo incorporados ao processo produtivo. Cerca de 80% das embalagens de agrotóxicos vazias são destinadas adequadamente e encaminhadas para 8 centrais e 17 postos de recebimento.

As principais mudanças na legislação dos resíduos, trazidas pelo PNRS, são apresentadas na Figura 2.

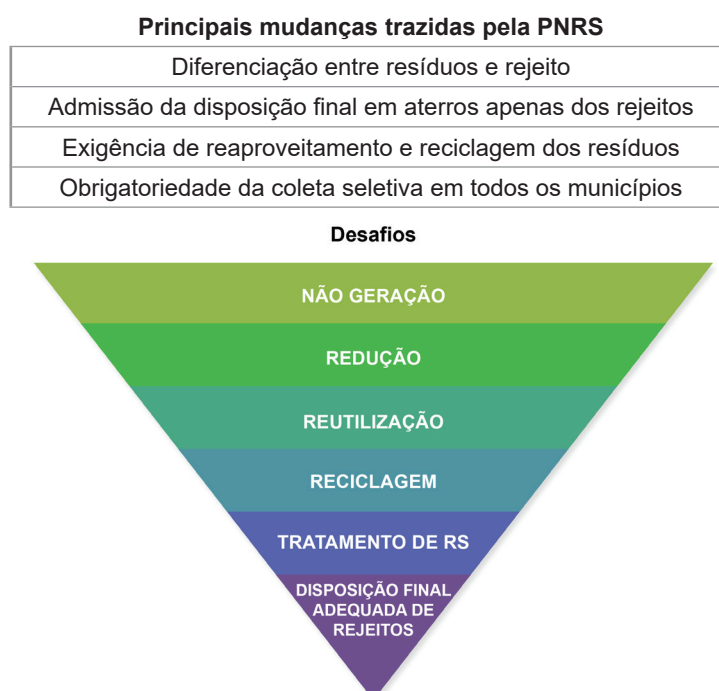


Figura 2. Principais mudanças na legislação de resíduos trazidas pela PNRS.

Fonte: Brasil, 2017.

O PNRS prevê o envolvimento desde o poder público, com a aplicação de planos para a gestão e o manejo correto dos resíduos, passando pelo setor privado, com o recolhimento dos produtos após o uso, aplicando a logística reversa, e chegando aos consumidores, devendo esses ser os encarregados em separar e acondicionar adequadamente os resíduos, participar dos programas de coleta seletiva, reduzir o consumo e a consequente geração de resíduos.

Não há, atualmente, na legislação brasileira, lei que regule especificamente o manejo dos resíduos gerados em propriedades rurais, sendo necessária, para isso, a observação das legislações específicas para cada tipo de resíduo.

Descarte de carcaças

O descarte de carcaças é um ato que requer responsabilidade por parte do profissional que o está executando. Toda e qualquer carcaça, seja contaminada ou não por agentes patogênicos, é considerada resíduo sólido, classificado como Grupo A (Resolução nº 5/1993). Resíduos sólidos Grupo A são aqueles que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, devido à presença de 'agentes biológicos'.

As carcaças de animais, mortos naturalmente ou sacrificados, devem ser destruídas o mais rápido possível, após a devida necropsia e colheita de material indicada, evitando-se assim o risco de contaminação do ambiente, por meio dos fluidos e das secreções dos cadáveres, que se transformam em perigosos meios de cultura (Cardoso, 2002).

Os descartes que podem ser realizados pelo próprio produtor rural dentro da propriedade são:

- Aterro/vala sanitária.
- Compostagem.
- Incineração.

Com relação ao descarte dos animais devem ser considerados:

- A proteção pessoal do profissional que manuseia carcaças de animais é fundamental. Uniformes adequados, com luvas e máscara, são recomendáveis.
- O transporte das carcaças deve ser de forma rápida e segura, evitando-se a contaminação do ambiente por possíveis vazamentos de sangue ou outros excrementos do cadáver do animal.
- Comum a todos os tipos de práticas de descarte: deve-se ter um local específico, devidamente isolado e cercado para evitar o acesso de outros animais, longe de locais que podem ser alagados (rios, riachos e nascentes).
- Uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

Considerações finais

O manejo de resíduos e o descarte das carcaças são práticas de biossegurança interna fundamentais para prevenção da disseminação de patógenos já presentes no rebanho.

A poluição causada pelos resíduos da bovinocultura leiteira pode provocar danos ao próprio animal, ao homem que trabalha no sistema produtivo e ao meio ambiente (riscos à Saúde Única).

Toda e qualquer carcaça, seja contaminada por agentes patogênicos ou não, é considerada resíduo sólido e deve receber descarte adequado, dependendo da realidade de cada propriedade rural.

Referências

ALMUSA, A.; SCHMIDT, M.G.L. O contato com agrotóxicos e os possíveis agravos à saúde de trabalhadores rurais. **Revista de Psicologia da UNESP**, v. 8, n. 2, p. 184-189, 2009.

BRASIL. **Lei n. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa nº 48**, de 17 de outubro de 2019. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, DF, out. 2019.

CAMPOS, A. T. de. **Esterco líquido**. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_252_21720039249.html. Acesso: 21 jun. 2022.

CARDOSO, C. V. P. Descarte de carcaças. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. (org.). **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2002. 388 p. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 31 maio 2021.

CONAMA. Resolução Conama n. 5, de 5 de agosto de 1993. Diário Oficial da União, n. 166, de 31 de agosto de 1993, Seção 1, p. 12996-12998.

FEPAM. **Portaria nº 68**, de 8 de julho de 2019. Dispõe sobre os critérios para disposição final de efluentes líquidos sanitários e efluentes líquidos industriais em solo no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-68-2019-rs_380455.html. Acesso em: 20 jul. 2021.

PEGORARO, L. M. C. (ed.). **Biossegurança na bovinocultura leiteira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 48 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1104225>. Acesso em: 26 jul. 2023.

Capítulo 9

Manejo dos efluentes na propriedade rural

Lilian Winckler

Introdução

Efluentes são os despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos.

Esses efluentes, após tratamento, caso estejam atendendo aos padrões mínimos estabelecidos na Resolução Conama nº 430/2011, podem ser lançados nos corpos receptores.

Os corpos receptores são aqueles corpos hídricos onde os efluentes tratados serão dispostos. Esses podem ter restrições, além da norma citada, devendo ser verificadas junto ao órgão ambiental ou comitê de bacias ao qual o corpo d'água pertence.

Caso os efluentes sejam dispostos no solo, deve haver cuidados para não causar poluição ou contaminação das águas subterrâneas e superficiais, devendo-se observar a Resolução Conama nº 420/2009 e suas modificações contidas na Resolução Conama nº 460/2013.

Além dessas resoluções, alguns estados possuem regramentos específicos. No Rio Grande do Sul, a Portaria da Fepam nº 68/2019 estabelece os critérios para a disposição no solo, sendo que, estabelecimentos com vazão inferior a 20 m³ por dia podem atender somente as normas da ABNT NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997.

Na atividade de bovinocultura leiteira, uma grande quantidade de efluentes são gerados.

A quantidade total de efluentes orgânicos produzidos por confinamentos de vacas leiteiras gira em torno de 9,0% a 12,0% do peso vivo do rebanho por dia. Ou seja: 1 vaca de cerca de 400 kg produz de 38 kg a 58 kg de fezes mais urina por dia (Figura 1).

Fazem parte dos efluentes também a água usada para limpeza das instalações e desinfecção dos equipamentos. Sendo assim, esse volume pode aumentar ainda mais.

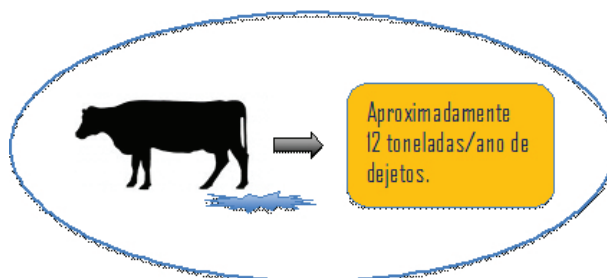


Figura 1. Produção aproximada de fezes e urina de uma vaca com cerca de 400 kg, ao final de um ano.

Ilustração: Lilian Winckler.

Classificação dos tratamentos de efluentes

Para que os efluentes atinjam os padrões de lançamento, faz-se necessário o tratamento prévio desses efluentes. Existem diferentes métodos para o tratamento, e sua adoção depende da destinação final do efluente tratado e da remoção de poluentes. Os tratamentos normalmente são usados em conjunto. Alguns exemplos de tratamento de efluentes são descritos a seguir.

Tratamento preliminar

Feito por grades e peneiras para eliminação dos sólidos grosseiros e caixas de sedimentação para remoção da areia. Resíduos podem ser compostados.

Tratamento primário

Remoção de sólidos em suspensão, sendo feito, por exemplo, por decantadores ou por reatores anaeróbios (podem ser parte também do tratamento secundário).

Tratamento secundário

Normalmente utilizado na produção animal, muitas vezes como o único tratamento. Nele podem ser usadas:

- **Lagoas de estabilização:** tratamento predominantemente biológico, sendo muito adaptado às condições brasileiras, devido à temperatura e, portanto, os mais utilizados em áreas rurais. São escavadas no solo, que deve ser impermeabilizado para evitar contaminação do ambiente. Podem ser feitas lagoas aeróbias ou facultativas, ou ainda uma combinação das duas. Na **lagoa anaeróbia**, a profundidade é elevada (4 m a 5 m), ocorre remoção de 50% a 60% da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), o tempo de retenção é de cerca de 3 a 6 dias e há a desvantagem da liberação de odores. A **lagoa facultativa** abrange grandes áreas com profundidade média de 2 m, remoção de 70% a 90% de DBO e o tempo de retenção é longo (15 a 20 dias).
- **Tanque de aeração:** áreas menores com instalação de aeradores. Requer decantação posterior; tempo de detenção de 2 a 4 dias (Kunz; Encarnação, 2007).
- **Biodigestor:** tempo de retenção de 30 a 45 dias. Produz gás, que pode ser utilizado para queima e biofertilizante. Desvantagem: investimento necessário.

Tratamento terciário

O tratamento terciário de efluentes serve como processo para polimento, ou seja, após o tratamento físico/químico, tendo como objetivo melhorar as condições dos efluentes. Compreende os processos denominados lagoa de maturação e sistemas alagados.

- **Lagoa de maturação:** reduz a presença de organismos patogênicos pela ação solar. Decantação de sólidos.
- **Sistemas alagados** (Figura 2) construídos ou leito cultivado (*wetland*): utiliza plantas para a remoção de carga orgânica e de nutrientes.

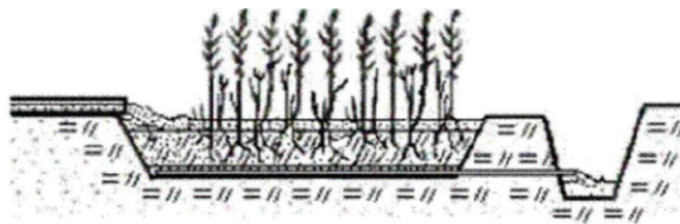


Figura 2. Representação de sistemas alagados construídos.

Fonte: Ricardo (2016).

Manejo adequado dos efluentes

Manejo correto evita contaminação da água para dessedentação animal e limpeza nas instalações, permitindo também maior qualidade de água na bacia hidrográfica em que está inserida a unidade de produção, garantindo múltiplos usos.

É importante lembrar que a utilização de águas deve obedecer a padrões adequados para os fins desejados (Conama nº 357/2005). Esse manejo também promove a sanidade animal, evitando doenças que têm propagação por meio hídrico, como: leptospirose, tuberculose, mastite, febre aftosa, diarreia viral bovina (BVD) e neosporose.

Água para fins não potáveis

O reaproveitamento da água tem normas previstas na Resolução CNRH nº 54/2005, que estabelece modalidade de reuso não potável para fins agrícolas.

Não existem parâmetros na legislação para reuso da água para fins não potáveis, porém, essa deve ser tratada a fim de evitar contaminação. Só pode ser usada para limpeza de pisos, nunca para limpeza de equipamentos, nos quais é exigido o uso de água potável (Portaria GM/MS nº 888/2021).

Fertirrigação

Proporciona o uso dos nutrientes contidos nos efluentes após o tratamento, dispondo-se no solo. Não se trata de uso de efluente bruto e a aplicação no solo. Deve-se considerar a exigência da cultura e quantidade de nutrientes no efluente, sob pena de apresentar riscos de superfertilização e contaminação de recursos hídricos.

Considerações finais

Para garantir a biosseguridade na bovinocultura leiteira, é obrigatória a gestão de efluentes, promovendo o tratamento desses para que o lançamento ocorra conforme os padrões de qualidade compatíveis com o curso d'água onde os mesmos serão lançados (Resolução Conama nº 430/2011) ou no solo onde o mesmo será disposto (Resolução Conama nº 460/2013; Portaria Fepam nº 68/2019).

Referências

ABNT. NBR 13969/1997. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Disponível em https://www.acquasana.com.br/legislacao/nbr_13969.pdf. Acesso em: 20 jul. 2021.

ABNT. NBR 7229/1993. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/~elis/SaneamentoAmbiental/ABNTNBR7229.pdf> Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS n. 888**, de 4 de maio de 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CNRH. **Resolução nº 54**, de 28 de novembro de 2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/legislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2054.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CONAMA. **Resolução n. 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CONAMA. **Resolução n. 420**, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>. Acesso em: 20 jul 2021.

CONAMA. **Resolução n. 460**, de 30 de dezembro de 2013. Altera a Resolução Conama nº 420, de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e dá outras providências.

Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=702>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CONAMA. **Resolução n. 430**, de 13 e maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-Conama. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 20 jul. 2021.

FEPAM. **Portaria nº 68**, de 8 de julho de 2019. Dispõe sobre os critérios para disposição final de efluentes líquidos sanitários e efluentes líquidos industriais em solo no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-68-2019-rs_380455.html. Acesso em: 20 jul. 2021.

KUNZ, A.; ENCARNAÇÃO, R. Tratamento de dejetos animais. In: GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. (ed.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 167-192.

O QUE É bacia hidrográfica. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-bacia-hidrografica.htm>. Acesso em: 02 ago. 2023.

RICARDO, T. N. A. **Plano de manejo de resíduos de bovinocultura leiteira de uma propriedade rural no município de Santa Bárbara do Monte Verde, MG**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TCC-TATIANA-vers%c3%a3o-final.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2023.

Capítulo 10

Manejo dos resíduos sólidos (lixo) na propriedade rural

Lilian Winckler

Introdução

O conceito de resíduos sólidos descreve substâncias descartadas, resultantes de atividades humanas em sociedade (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), comumente chamados de **lixo**. Para a gestão, é necessário conhecer e classificar os resíduos gerados. Dessa forma, é possível prever a destinação final ambientalmente adequada, evitando danos e riscos à saúde pública e impactos ambientais adversos. Entretanto, segregação desses resíduos deve minimamente ser feita, garantindo a disposição final adequada.

Tipos dos resíduos sólidos

O entendimento sobre as propriedades físicas e químicas dos resíduos auxilia no entendimento quanto à separação desses materiais, bem como na sua disposição adequada. Alguns resíduos são classificados como inertes ou não perigosos, e outros como perigosos, dependendo de seu comportamento no ambiente. Na propriedade rural, resíduos de saúde animal, como embalagens de insumos farmacêuticos veterinários, materiais perfurocortantes como agulhas, entre outros, podem ser considerados resíduos sólidos perigosos. Equipamento de proteção individual (EPI), quando não contaminado, pode ser destinado como não perigoso.

Resíduos perigosos

São aqueles que não sofrerão alterações quando em contato com a água, mantendo-se inalterados por longos períodos. Esses resíduos podem ser agrupados quanto à sua periculosidade, sendo classificados como perigosos caso apresentem determinadas características.

Características a considerar em resíduos perigosos

- **Inflamabilidade:** caso esse resíduo seja capaz de produzir fogo ou estimular a combustão.
- **Corrosividade:** ter a capacidade de corroer o aço, produzir soluções com pH igual ou abaixo de 2 ou ter pH igual ou acima de 12,5.
- **Reatividade:** ter reações violentas, formar misturas explosivas com a água ou liberar vapores tóxicos que provoquem danos à saúde ou ao meio ambiente.
- **Toxicidade:** efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico.

- Patogenicidade: caso contenha microrganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxirribonucleico (ADN) ou ácido ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

Armazenamento e encaminhamento de resíduos sólidos

Esse processo é geralmente realizado por empresas que propiciem a destinação adequada desses resíduos (como incineração ou reutilização). Apesar de existirem normativas sobre o tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde (Resolução Conama nº 358/2005), atualmente, ainda não existe logística reversa para produtos farmacêuticos veterinários, sendo de responsabilidade dos produtores essa destinação.

Apesar do Brasil ser referência na logística reversa de embalagens de agrotóxicos, o mesmo ainda não ocorre com os produtos veterinários.

Resíduos não perigosos

São os resíduos que, esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada nos aterros sanitários. São classificados em:

- Recicláveis: Incluem embalagens plásticas, caixas de papelão, garrafas PET, sacos de ração, entre outros. Podem ser reutilizados ou enviados para associações ou empresas recicladoras.
- Orgânicos: Resíduos de cama animal, fezes, restos de ração, restos vegetais, entre outros. Esse material tem como disposição ambientalmente adequada a compostagem, evitando a proliferação de vetores e contaminação ambiental (Resolução Conama nº 481/2017).
- Rejeitos: tecidos, papel higiênico, entre outros.

Considerações finais

Para garantir a biossegurança na bovinocultura leiteira, a gestão dos resíduos sólidos é obrigatória. Destinar esses resíduos de forma adequada consiste em seguir os procedimentos descritos no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), observar os cuidados na gestão de resíduos de saúde animal (Resolução Conama nº 481/2017) e promover o aproveitamento dos mesmos, como no caso da compostagem, seguindo padrões de qualidade e segurança ambiental (Resolução RDC nº 222/2018; Mapa nº 48/2019).

Referências

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução RDC - RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/RDC%20ANVISA%20N%C2%BA%20222%20DE%2028032018%20REQUISITOS%20DE%20BOAS%20PR%C3%81TICAS%20DE%20GERENCIAMENTO%20DOS%20RES%20C3%84DUOS%20DE%20SERVI%C3%87OS%20DE%20SA%C3%94ADE.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 48**, de 17 de outubro de 2019. Estabelece regras sobre o recolhimento, transporte, processamento e destinação de animais mortos e resíduos da produção pecuária. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/transito-animal/cgtqa-legis/in-mapa-no-48-17-10-2019.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2018.

CONAMA. **Resolução n. 481**, de 3 de outubro de 2017. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=728>. Acesso em: 20 julho 2021.

CONAMA. **Resolução n. 358**, de 04 de maio de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462> . Acesso em: 02 ago.2018.

Capítulo 11

Projeto Epirep: avaliação da soroprevalência e fatores de risco das principais doenças reprodutivas em rebanhos leiteiros de diferentes mesorregiões do Rio Grande do Sul

Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro

Guilherme Nunes de Souza

Introdução

Neste capítulo, apresenta-se um dos principais resultados do projeto Epirep, que foi conduzido pela Embrapa Clima Temperado, Embrapa Gado de Leite, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Emater-RS, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), Rede Leite, Cooperativas de Leite Regionais e Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor, Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação (Seapi), no período de 2015 a 2019. Considera-se que esse projeto tenha fornecido as bases que deram origem a esta publicação.

Fundamento e resumo das atividades realizadas

O objetivo do projeto foi estimar a soroprevalência e os fatores de risco das doenças da esfera reprodutiva, IBR/BVD, neosporose e leptospirose em rebanhos leiteiros de diferentes mesorregiões (MR) do Rio Grande do Sul. As avaliações foram efetuadas por testes sorológicos e questionários epidemiológicos em rebanhos leiteiros das MR1 (nordeste), MR2 (noroeste e nordeste) e MR3 (sudeste e sudoeste).

Desordens reprodutivas, tais como, morte embrionária, abortos, repetição de serviços levam à diminuição da eficiência reprodutiva e, por consequência, da produção de leite. Frequentemente, a etiologia das perdas reprodutivas está relacionada à ocorrência de doenças infecciosas, tais como leptospirose, rinotraqueite infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e neosporose, acarretando grandes prejuízos econômicos a pecuária de leite. Estratégias para o controle dessas doenças podem variar de região para região de acordo com prevalência da doença, bem como seus respectivos fatores de risco. O objetivo do estudo foi estimar a soroprevalência para leptospirose, IBR, BVD e neosporose em bovinos de leite localizados em diferentes mesorregiões do estado do Rio Grande do Sul. Amostragem aleatória simples foi realizada considerando uma soroprevalência esperada para as doenças de 50% para IBR, BVD e leptospirose, e de 15% para neosporose. O nível de confiança de 95% e erro amostral de 5% foram os outros parâmetros usados no cálculo da amostragem. Foram coletadas amostras sanguíneas dos animais nas mesorregiões noroeste e nordeste (MR 1; n= 456), noroeste (MR 2; n= 257) e sudeste e sudoeste (MR 3; n= 372) para diagnóstico laboratorial por teste imunoenzimático (ELISA). A soroprevalência para IBR entre os bovinos foi de 61% (MR1), 54,8% (MR2) e 59,7% (MR3), não apresentando diferença ($P>0,05$) entre as mesorregiões. Para BVD, não foi verificada diferença ($P>0,05$) entre as soroprevalências das mesorregiões MR1 e MR3 (45,5% MR1, e 39,9% MR3); no entanto a MR2 apresentou menor prevalência, 30% ($P<0,05$). Para neosporose, foi verificada maior soropre-

valência (34,6%; $P < 0,05$) na mesorregião noroeste (MR2), comparada às outras mesorregiões (24,5% MR1 e 21,7% MR3). No caso da leptospirose, a maior soroprevalência encontrada foi de 27,5% na mesorregião sudeste-sudoeste (MR3), que diferiu ($P < 0,05$) das outras mesorregiões (15,2% MR2; 17,8% MR1). Os resultados indicam que IBR e BVD foram homoganeamente distribuídas de acordo com as mesorregiões estudadas. Entretanto, identificou-se para leptospirose e neosporose mesorregiões com a soroprevalência maior, indicando uma variação espacial nos problemas sanitários oriundos dessas doenças.

Procedimentos experimentais realizados

Constou basicamente de um estudo transversal (estudo de prevalência), com amostragem aleatória simples para seleção de rebanhos e animais em diferentes mesorregiões do estado do Rio Grande do Sul para estimar a prevalência de IBR, BVD, NEO e LEP entre animais e rebanhos. Foi também realizado estudo observacional retrospectivo para avaliar a IBR, BVD, NEO e LEP como fator de risco para repetição de cio e abortamento observado nos animais. A população-alvo ou universo amostral foi composta por todos os rebanhos de duas cooperativas e uma associação de produtores, localizados nas mesorregiões sudeste, sudoeste, nordeste e noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Para o diagnóstico laboratorial, amostras de sangue foram coletadas através de venopunção da jugular ou coccígea, de fêmeas bovinas com mais de 24 meses de idade. Foi coletado 10 mL de sangue em tubos estéreis individuais, sem anticoagulante, através do sistema a vácuo com agulhas 21 G (25 mm x 0,8 mm). As amostras de sangue foram centrifugadas a 3.500 rpm/10 minutos para a separação do soro e armazenadas a -20°C para realização dos exames em bateria. O diagnóstico da IBR foi realizado utilizando do kit comercial IDEXX® *Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus (BHV-1) gB Antibody Test Kit* (IDEXX Laboratories, Inc., EUA) e para BVD o kit comercial IDEXX® *Bovine Diarrhoea Virus (BVDV) Antibody Test Kit* (IDEXX Laboratories, Inc., EUA). No caso da NEO, o diagnóstico foi realizado através do kit comercial IDEXX® *Neospora X2* (IDEXX Laboratories, Inc., EUA), com uma diluição de 1:100 para determinar o número de anticorpos, conforme as recomendações contidas no manual do fabricante. Para LEP, a triagem dos animais reagentes foi realizada pelo teste ELISA indireto, investigando a presença de IgG contra a proteína rLipL32, conforme protocolo previamente estabelecido (Bomfim, 2005). As amostras reagentes no ELISA foram testadas na MAT segundo critérios recomendados pelo documento *Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control* (WHO, 2003). Para esse fim, cada soro foi diluído 1:50 em solução tampão PBS para a realização da triagem e titulação.

Foram coletadas amostras sanguíneas e realizados questionários epidemiológicos em diferentes rebanhos leiteiros das mesorregiões: MR1 (47 rebanhos com 456 vacas em lactação); MR2 (18 rebanhos com 257 vacas em lactação) e MR3 (21 rebanhos e 372 vacas em lactação).

Amostragem: o cálculo da amostragem foi realizado de acordo com a fórmula descrita por Petrie e Watson (2009) e usando o programa EpiTools® (Sergeant, 2014). Os parâmetros usados para a realização da amostragem foram: prevalência esperada entre indivíduos para BVD, IBR e LEP de 50% e para NEO de 15%. O erro amostral foi de 10% para BVD, IBR e LEP e de 5% para NEO. O nível de significância de 95% foi usado para todas as doenças como parâmetro para cálculo da amostra entre indivíduos. Para se realizar a amostragem entre rebanhos, os parâmetros usados foram: prevalência esperada entre indivíduos para BVD, IBR e LEP de 50% e para neosporose de 30%. O erro amostral de 20% e o nível de significância de 95% foram usados como parâmetro para cálculo da amostra para estimativa da prevalência para todas as doenças. O número de animais amostrados por rebanho foi obtido pela razão entre o número de animais e o número de rebanhos obtidos no cálculo da amostragem. Devido os cálculos usados para a amostragem apresentarem parâmetros diferentes, foi usado a amostragem com maior número de animais e rebanhos para realizar a estimativa de prevalência para todas as doenças entre indivíduos. A seleção dos rebanhos e dos animais dentro de cada rebanho para comporem a amostragem foi aleatória simples.

Principais resultados obtidos

O esquema vacinal para as doenças da esfera reprodutiva (IBR/BVD e leptospirose) é efetuado em **52%** (46/88) dos rebanhos avaliados, conforme demonstrado na Figura 1.

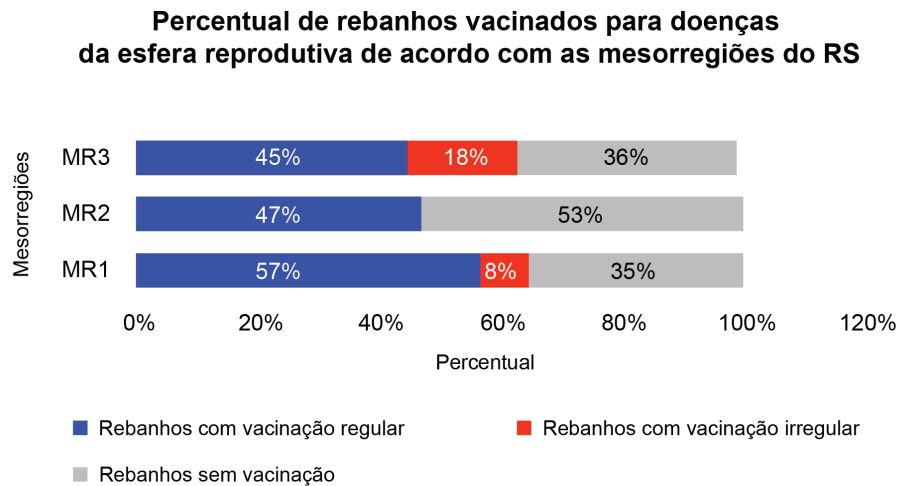


Figura 1. Percentual de rebanhos vacinados para doenças da esfera reprodutiva de acordo com a área de abrangência do projeto Epirep. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2023.

A prevalência das doenças da esfera reprodutiva segundo as mesorregiões é demonstrada na Figura 2. Observa-se distribuição homogênea para IBR nas diferentes mesorregiões, enquanto que BVD possuiu maior prevalência nas mesorregiões nordeste/noroeste e sudeste e sudoeste. Para neosporose: foi observada maior prevalência na mesorregião noroeste, e para leptospirose a maior prevalência foi observada na mesorregião sudeste e sudoeste.

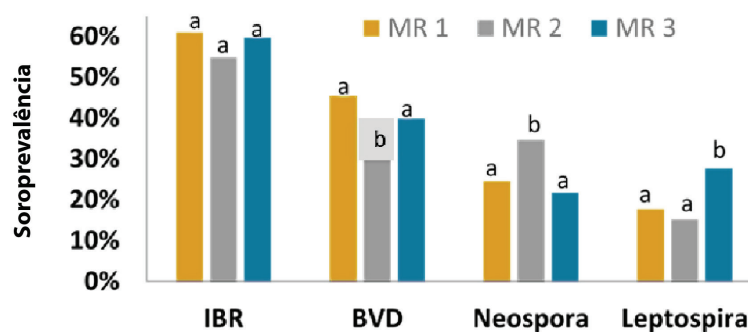


Figura 2. Prevalência das doenças da esfera reprodutiva, IBR, BVD, neosporose e leptospirose na região abrangência projeto Epirep. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2023.

Na Figura 3, no mapa do Rio Grande do Sul, observam-se as regiões de abrangência do projeto Epirep e as prevalências das doenças da esfera reprodutiva.

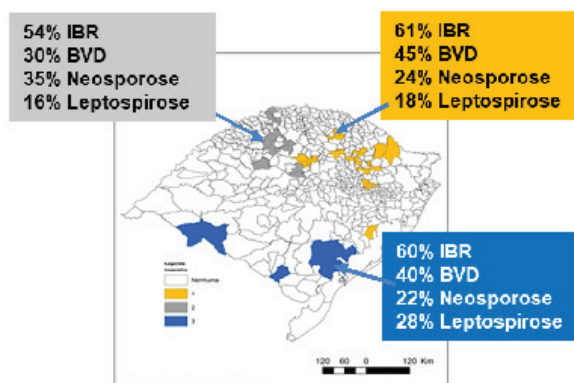


Figura 3. Soroprevalência das doenças da reprodução de acordo com a região de abrangência do projeto Epirep.

Elaboração: Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro.

Devemos sempre associar as prevalências observadas com os fatores de risco. Na MR1 a IBR foi identificada como fator de risco para abortamentos e repetição de cio, e a BVD como fator de risco para repetição de cio. Na MR2 a leptospirose foi fator de risco para abortamentos, e na MR3 BVD fator de risco para repetição de cio, sendo que a neosporose foi identificada como principal fator de risco para abortamentos. Os fatores de risco associados à ocorrência das doenças reprodutivas foram o manejo inadequado do piquete maternidade, a aquisição de animais sem testes sanitários, e a assistência técnica.

Considerações finais

O projeto Epirep revelou situações epidemiológicas distintas para as doenças da esfera reprodutiva nas diferentes mesorregiões. Portanto, as estratégias de prevenção e controle mediadas por práticas de biossegurança devem ser ajustadas para evitar a ocorrência das falhas reprodutivas nos rebanhos leiteiros do Rio Grande do Sul.

Referências

BOMFIM, M. R. Q.; KO, A.; KOURY, M. C. Evaluation of the recombinant LipL 32 in enzyme-linked immunosorbent assay for the serodiagnosis of bovine leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, Belo Horizonte, v. 109, p. 89-94, 2005.

WORLD ORGANISATION FOR HEALTH. **Human leptospirosis: Guidance for diagnosis, surveillance and control**. 2003. Disponível em: www.who.int/csr/don/en/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.23.pdf. Acesso em: 04 out. 2017.

Embrapa

Clima Temperado