

Capítulo 2. Medidas de biossegurança – interna e externa

Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro
Guilherme Nunes e Souza
Jorgea Pradieé
Christiano Fanck Weissheimer
Rogerio Morcelles Dereti

Diego Pereira Viegas
Mara Helena Saalfed
Maira Balbinotti Zanela
Laura Lopes de Almeida.

A biossegurança externa está relacionada às estratégias de prevenção da entrada ou introdução de agentes patogênicos na propriedade leiteira, e a biossegurança interna se refere à redução da probabilidade da transmissão de agentes já presentes no rebanho. O controle rigoroso quando da introdução de novos animais no rebanho (testes sanitários) e quanto ao acesso à propriedade são exemplos de biossegurança externa. O isolamento e tratamento de animais em locais isolados são exemplos de biossegurança interna.

Biossegurança externa

Quarentena

Uma estratégia importante é o isolamento dos animais recém-adquiridos antes da introdução no rebanho. Desse modo, forma-se uma barreira sanitária, prevenindo a introdução de patógenos na propriedade. Essa é uma prática segundo a qual os animais permanecem por 40 dias isolados dos demais, em condições adequadas, até a realização de determinados testes sanitários ou para manifestações clínicas. Infelizmente, é uma prática pouco utilizada na atividade leiteira.

Acesso ao interior da propriedade

É um ponto crítico com relação à biossegurança da propriedade leiteira. O livre acesso de pessoas, veículos e outros animais estranhos à propriedade deve ser sempre evitado. Por exemplo, o caminhão que busca o leite, o caminhão que entrega ingredientes da dieta, serviços externos, vendedores, compradores e visitantes em geral devem ter o acesso restrito à propriedade. É recomendado que esses veículos/pessoas tenham acesso somente a áreas em que os animais não estejam presentes. Ou seja, áreas de trânsito de veículos devem estar em locais diferentes das áreas de trânsito de animais.

Visitações em geral e visitas técnicas: o número de visitas deve ser reduzido ao máximo, pois podem ser um risco potencial para a introdução de doenças. Assim, também é importante o **registro** de todos os visitantes, procurando conhecer a origem dos mesmos. Uma simples anotação pode ajudar na elucidação/identificação/controlar de alguma alteração/patologia eventual que venha a ocorrer no rebanho. Os regis-

tros de entrada incluem também os materiais usados na propriedade, tais como: alimentos, forragens, equipamentos, produtos, medicamentos e vacinas.

Os veículos provenientes de outros locais com problemas sanitários devem passar pelo rodolúvio, e, se necessário, deve ser realizada a higienização dos pneus com solução adequada. Ainda assim, alguns locais devem ter acesso restrito na propriedade, como por exemplo: veículos visitantes não devem adentrar no interior de estábulos/free-stall, no piquete onde ficam as vacas. Também a sala de ordenha e o local onde ficam os terneiros devem ser restritos ao pessoal da propriedade, não devendo ser permitida a visitação. Para identificação de tais locais, podem ser feitas fotos e banners, explicando-se ao público visitante a importância da biosseguridade para o processo.

Além do registro, é importante escolher/delimitar o melhor trajeto de visitas na propriedade, procurando-se sempre proteger as áreas mais sensíveis, como sala de ordenha e de criação de terneiros. O uso de botas plásticas sobre os sapatos é recomendável.

Outra estratégia de controle do acesso à propriedade/rebanho é a instalação de cercas adequadas para impedir a transmissão de patógenos. A prevenção da transmissão de algumas doenças exige a adequada construção de cercas com distanciamento adequado para se evitar o contato direto entre animais (duas cercas distanciadas). Também é uma medida de prevenção a orientação para que se estabeleça, nas áreas de divisa com outra propriedade, o cultivo de lavouras para produção de forragem para corte e conservação. Assim, é minimizado o risco de transmissão de patógenos, pois não há contato direto entre animais de rebanhos com distintos controles sanitários. Ainda, outra alternativa no controle de divisas entre propriedades é a instalação de cortinamento vegetal.

Acesso dos funcionários/trabalhadores: geralmente, as pessoas que estão envolvidas na atividade leiteira são os próprios produtores e funcionários contratados. Esses devem utilizar indumentária e calçados adequados para o manejo com os animais, conforme o programa de biosseguridade da propriedade. Botas, macacões e aventais são denominados EPIs (equipamentos de proteção individual) e devem ser utilizados estritamente na propriedade e lavados e trocados periodicamente ou sempre que necessário.

Os funcionários devem ter conhecimento acerca do programa de biosseguridade, mediante treinamentos, palestras ou seminários. A manutenção desse programa visa a proteção da saúde das pessoas, dos animais e a segurança sanitária da propriedade. É importante que exista um delineamento claro do programa de biosseguridade e das ações a serem executadas, para que nenhum passo seja negligenciado.

Acesso dos profissionais: é importante que profissionais como técnicos em inseminação artificial e médicos-veterinários se adequem aos programas de biosseguridade das propriedades em que prestam assistência técnica. A utilização de EPI para cada propriedade evita a disseminação de patógenos entre rebanhos distintos. No entanto, se não for possível tal prática, que sejam tomados cuidados básicos, como a retirada da matéria orgânica e a lavagem dos calçados/botas ao entrar em cada propriedade com solução desinfetante, reduzindo o risco de transmissão de doenças.

Práticas veterinárias: para os instrumentos e materiais utilizados nas práticas veterinárias como a inseminação artificial, é fortemente recomendada a correta higienização e desinfecção dos materiais. Assim como o uso individual de luvas de palpação e agulhas descartáveis. Outro ponto importante se refere ao descarte desse tipo de material na propriedade leiteira. Luvas e materiais perfurocortantes devem ter destino de descarte adequado, pois são também fonte de contaminação do ambiente e risco ao programa de biosseguridade.

A administração de medicamentos preventivos e curativos aos animais deve sempre obedecer a orientação do médico-veterinário responsável e seguir as normas das boas práticas.

Delimitação de acesso a certas áreas da propriedade

Pedilúvio e rodolúvio: Em determinados locais, é recomendada a instalação de pedilúvios/rodolúvios para controle da entrada de patógenos. O pedilúvio é usado para lavar calçados ou as patas dos animais, e o rodolúvio para as rodas (pneus) de carros, caminhões, motos e bicicletas. Pedilúvios e rodolúvios podem ser construídos de concreto, ou de outras matérias, como lona ou esponja, permitindo dissolver um detergente/desinfetante em água. Igualmente importante como a instalação do pedilúvio/rodolúvio é seguir as recomendações do fabricante quanto à frequência da troca da calda, 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);
- Dimensionamento adequado do pedilúvio (em torno de 2 m de comprimento ou um pouco mais, para que o animal possa dar pelo menos dois passos na solução desinfetante);
- Quantidade adequada de animais que atravessam um pedilúvio de passagem (para caixa de 200 L, o máximo de animais que podem passar é 130);
- Profundidade correta do pedilúvio (são recomendados pelo menos 15 cm de profundidade para a caixa);
- Acúmulo de sujeira no casco do animal (camada de sujeira muito espessa impede a ação do desinfetante na pele e em parte do casco, o que diminui a eficácia do pedilúvio);
- Frequência da passagem no pedilúvio (para animais em confinamento recomenda-se três vezes por semana; animais em piquetes, uma vez por semana);
- Não usar o pedilúvio como tratamento de lesões. O pedilúvio é um processo feito para prevenção. Quando um animal já está com alguma lesão, essa deve ser tratada separadamente.

Introdução de novos animais na propriedade e exposições: também é outro importante fator de risco à sanidade do rebanho. Manter o rebanho fechado, sem a introdução de animais, é a melhor estratégia para evitar introdução de doenças infecciosas. No entanto, quando a compra de animais for necessária, devem ser selecionados rebanhos de locais conhecidos, bem controlados e com programa de vacinação estabelecido. É fundamental evitar a compra de animais oriundos de outros rebanhos sem controle sanitário ou status sanitário desconhecido. A saída de animais para expofeiras e leilões é também um motivo de preocupação, e merece um esquema preventivo específico caso os animais retornem à propriedade.

A realização de exames sorológicos para as principais doenças infectocontagiosas, as de sua origem e as da região de destino, deve ser um procedimento padrão anterior à introdução de novos animais a um rebanho. Fundamental é a **certificação do status sanitário** do rebanho de origem, com atenção especial às doenças com longo período de incubação, além das doenças de notificação obrigatória. Quando o status sanitário dos animais adquiridos for desconhecido ou duvidoso, é recomendada a manutenção sob quarentena ou separação em relação aos demais animais por período de tempo adequado. Todos animais adquiridos devem ser sadios e livres de parasitas externos e internos, e seus registros anteriores devem ser mantidos.

Recomenda-se o controle rigoroso nos registros e na identificação dos animais (rastreamento). Quando da compra de vacas em lactação, que seja efetuado teste microbiológico em amostras de leite, para prevenção da introdução de agentes causadores de mastites.

Biosseguridade interna

Como medidas de biosseguridade interna, existem alguns tópicos fundamentais na prevenção da disseminação de patógenos já presentes no rebanho. Por exemplo, controle rigoroso da sanidade de acordo com a faixa etária dos animais.

Manejo correto dos lotes de animais: deve ser efetuado de acordo com o fluxo de produção. Cada categoria animal deve ser manejada adequadamente com o controle sanitário próprio para cada fase de desenvolvimento e de vida produtiva. Por exemplo, a criação de novilhas deve ocorrer em locais separados de outras categorias. Essas são mais susceptíveis aos patógenos, e necessitam, portanto, maior cuidado para seu desenvolvimento adequado e atingir a idade adulta e produtiva.

O **piquete ou baia de maternidade** é local onde ocorrem os partos. Esse local deve ser próximo aos currais e de fácil visualização, um ambiente seco, com boa ventilação e, acima de tudo, limpo. Quando se faz uso de baias, e a colocação de cama se faz necessária, é importante que as camas sejam trocadas periodicamente de forma que estejam sempre limpas e secas. No caso de piquetes, é importante que estejam recobertos com alguma forragem, sem a formação de lama. Nesse aspecto, é importante que o piquete esteja em área bem drenada ou que existam vários piquetes para alocação de vacas gestantes, de modo que as áreas fiquem sem animais de tempos em tempos, realizando-se assim o vazio sanitário para evitar fontes de contaminação. É importante lembrar aspectos que tragam bem-estar e conforto para a vaca, como o acesso adequado ao alimento, água, sombra e local seco para se deitar. A desinfecção de piquetes maternidade pode ser efetuada com o uso de cal virgem. Os instrumentos e cordas eventualmente utilizados nessa área devem ser desinfetados e o **acesso de outros animais domésticos deve ser estritamente evitado**.

Manejo do colostro: é uma etapa crítica no desenvolvimento adequado das futuras gerações. O fornecimento do colostro ao recém-nascido é essencial como fonte nutricional e de transferência de imunidade passiva, garantindo assim a saúde animal. O momento da administração, nas primeiras 6 horas após o nascimento, e a qualidade do colostro são fundamentais para assegurar a sanidade do neonato. A fonte do colostro, ou seja, a vaca doadora, deve ter seu status sanitário assegurado. Quando não houver certeza quanto à sanidade da doadora, as alternativas são a pasteurização lenta (30 minutos a 60 °C) ou a silagem de colostro anterior ao fornecimento aos terneiros. **O fornecimento de colostro de vacas portadoras de doenças infectocontagiosas é um grande risco de biosseguridade interna.** É prática comum o armazenamento de colostro congelado para formar um banco ou estoque. Esse sempre deve ser oriundo de vacas com saúde certificada. O produtor que utilizar banco de colostro deve efetuar o descongelamento gradativamente, evitando temperaturas muito elevadas, e, no momento do fornecimento ao neonato, observar a temperatura adequada (39 °C).

Criação de terneiras: o local deve ser limpo e seco, assegurando-se assim o ambiente adequado para as primeiras etapas de desenvolvimento. Esse local também pode ser um fator de risco, facilitando a ocorrência e disseminação de agentes causadores de doenças infectocontagiosas, como pneumonias e enterites neonatais. Quando os animais são criados em galpões fechados, existem maiores riscos do desenvolvimento de doenças infecciosas. Nesses casos, os animais possuem contato direto (focinho-focinho), o espaço físico individual é limitado, a ventilação é precária, o risco da contaminação advinda dos

funcionários e dos equipamentos é alta, a umidade relativa tende a ser elevada e o material fecal é concentrado, contribuindo para o aumento da umidade e transmissão de patógenos. A criação individual em “casinhas” evita o contato direto dos animais, e permite sua troca de localização periodicamente. Dessa forma, o risco de transmissão de patógenos é minimizado. Quando ocorre a troca do animal, a casinha deve ser rigorosamente higienizada antes da entrada do próximo. Outra prática recomendada é fornecer a alimentação às terneiras de acordo com a faixa etária. Ou seja, alimentar primeiramente as terneiras mais jovens e depois as mais velhas evitando assim a disseminação de patógenos às mais susceptíveis.

A higiene dos cochos, bebedouros, baldes e demais utensílios utilizados na alimentação dos animais é de suma importância para a prevenção do desenvolvimento de microrganismos e de sua disseminação às terneiras. A rotina de limpeza é um dos pontos críticos para a prevenção de doenças.

Adicionalmente, não devem ser negligenciados fatores essenciais à saúde das terneiras, tais como o fornecimento de colostro no período adequado, e um programa de vacinação adequado à categoria animal.

Enfermaria: os animais doentes devem ser isolados dos demais, e tratados conforme orientação do médico-veterinário, em um local apropriado, denominado enfermaria. 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. Nunca utilizar baia ou piquete de maternidade como enfermaria.

Manejo de esterco: é mais um ponto crítico da biosseguridade interna, visto que doenças parasitárias, bacterianas e virais podem ser disseminadas por meio do contato com os dejetos. O destino inadequado dos dejetos pode favorecer a contaminação da água, pastagens e feno, assim como a utilização de equipamentos de limpeza de esterco na alimentação dos animais pode ser um grande risco à biosseguridade. As alternativas para manejo adequado de dejetos na propriedade leiteira podem ser a digestão anaeróbica, que promove a geração de biogás e de biofertilizante, as lagoas de estabilização, a compostagem e as esterqueiras.

Destino de carcaças de animais mortos: carcaças, contaminadas por agentes patogênicos ou não, são consideradas resíduos sólidos e, por definição, apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à potencial presença de “agentes biológicos”. Mais especificamente, 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 excelentes meios de cultura.

A proteção pessoal do profissional que manuseia carcaças de animais é fundamental. Uniformes adequados, com luvas e máscara, são recomendáveis. A consciência de que existe risco potencial de contaminação deve estar sempre presente na conduta dos técnicos. 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.

O destino recomendado para carcaças é a compostagem. A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica, realizado por bactérias e fungos que reciclam resíduos biológicos, produzindo composto fertilizante ou húmus, mediante a decomposição natural em presença de oxigênio e com o auxílio de palhas, folhas de árvores, restos de poda, até jornal e restos de madeira. O procedimento reduz o impacto ambiental, reduz o mau cheiro, evita a contaminação dos lençóis freáticos, elimina os agentes de doença e ainda fornece um composto orgânico riquíssimo em nutrientes que pode ser usado na produção.

Para a prática do enterramento, a escolha do local é um importante fator, já que as covas devem ser feitas pelo menos a 50 m de distância das instalações e das pastagens. Deve-se ponderar que, após a decomposição da carcaça, não pode ocorrer a contaminação do lençol d'água e, por isso, as covas devem ficar pelo menos a 3 m do lençol d'água. Evitar, principalmente, a proximidade com áreas que podem ser alagadas em algum período do ano, bem como rios, riachos e nascentes. Deve-se pôr uma camada de cal, com 2 cm de espessura, no fundo do buraco. Depois, coloca-se o cadáver e se faz uma nova cobertura com a cal. A quantidade de cal utilizada não deverá ser menos de 1 kg para cada 10 kg de matéria a destruir. Depois de enterrados os animais, as covas devem ser cobertas com atenção, para que cachorros ou outros animais não tentem cavar e retirar fragmentos da carcaça. Depois de cobertas as valas onde jazem os animais mortos, é recomendável cercar a área e manter o local identificado para alertar as pessoas.

Equipamentos de proteção individual (EPIs): botas, macacões, aventais, luvas, máscaras, toucas e capacetes são equipamentos de proteção individual. Cada pessoa deve possuir seus equipamentos, a ser mantidos limpos, e não devem sair da propriedade. Os funcionários que trabalham na ordenha devem manter unhas curtas, mãos limpas e cabelo preso, e usar touca ou boné próprio para essa atividade.

Lavar as mãos é uma das mais importantes medidas de biosseguridade interna da propriedade leiteira. Deve-se lavar as mãos para remover sujidades, antes e após tarefas críticas, como iniciar a ordenha e realizar tratamento de animais doentes. Sempre deve ser usada água de boa qualidade, seguir todas as etapas de umedecer, ensaboar, esfregar e enxaguar. Abaixo seguem representações de cada etapa (Figura 1) conforme recomenda a Organização Mundial de Saúde (OMS).

Como Fazer a Fricção Anti-Séptica das Mãos com Preparações Alcoólicas?

Friccione as mãos com Preparações Alcoólicas! Higienize as mãos com água e sabonete apenas quando estiverem visivelmente sujas!



Como Higienizar as Mãos com Água e Sabonete?

Higienize as mãos com água e sabonete apenas quando estiverem visivelmente sujas! Senão, friccione as mãos com preparações alcoólicas!



Figura 1. Etapas corretas para lavar as mãos.

Fonte: OMS, 2016.

Qualidade da água utilizada na propriedade: a água de bebida, assim como a água destinada à limpeza das instalações, deve ser de qualidade, ou seja, potável. A qualidade da água é definida por sua composição e pelo conhecimento dos efeitos que seus constituintes podem causar ao ambiente, em especial à saúde animal e humana. Padrões de qualidade de água variam em função do seu uso. Para consumo humano, a legislação brasileira dispõe que toda água deve obedecer ao padrão de potabilidade e define como água potável aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e não oferecem risco à saúde. Ofertar água em quantidade e com qualidade é um dos fatores essenciais para garantir que o animal expresse seu máximo potencial produtivo e, ao mesmo tempo, manter condições ideais de sanidade e bem-estar e produzir produtos seguros.

O Memorando nº 26/2017 do Mapa estabelece os parâmetros mínimos que devem ser analisados para garantir a qualidade da água na produção animal como um todo, com base na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, conforme Tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Padrões básicos para verificação da potabilidade da água nas áreas de produção.

Parâmetros	Valor máximo permitido	Unidade
Cor	15	uH ⁽¹⁾
Cloro residual livre ⁽²⁾	2	mg/L
pH ⁽³⁾	6,0 a 9,5	----
Turbidez	5	uT ⁽⁴⁾
Coliformes totais	Ausência em 100 mL	-----
<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL	-----

Legenda:

⁽¹⁾ uH = Unidade Hazen (mgPt-Co/L).

⁽²⁾ A água fornecida (entrada do reservatório) deve apresentar teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L. É obrigatória a manutenção de no mínimo 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro ou dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição de água (art. 34 da Portaria nº 2.914/2011).

⁽³⁾ Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L (§ 2º, art. 39 da Portaria nº 2.914/2011). Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH seja mantido entre 6,0 e 9,5 (§ 2º, art. 39 da Portaria nº 2.914/2011).

⁽⁴⁾ uT = Unidade de turbidez.

Recomenda-se a realização de análises da qualidade da água de cada fonte periodicamente. Destaca-se que o tipo de fonte irá determinar frequências maiores, ou seja, quanto maior o risco de poluição ou contaminação a que a fonte estiver exposta, maior a periodicidade de análises durante o ano. Abaixo segue a frequência recomendada pelo Memorando nº 26/2017 do Mapa:

Tabela 2. Número mínimo de amostras e frequência de análise de água recomendado.

Parâmetros	Número mínimo de amostras e frequência de análise		
	Origem da água utilizada nas áreas de produção animal		
	Água tratada	Captação subterrânea	Captação em superfície
Cor, turbidez, pH, coliformes totais e <i>E. coli</i>	1 amostra por mês	1 amostra por mês	1 amostra por semana
Cloro residual livre	1 amostra por dia	1 amostra por dia	1 amostra por dia

A qualidade da água pode ser analisada em laboratórios especializados privados ou de instituições de ensino, como as universidades. As análises de pH e Cloro Residual Livre podem ser realizadas de forma simples, com a utilização de kits de monitoramento de parâmetros de água de piscina.

Nos casos em que a água disponível não apresentar parâmetros de potabilidade, deve-se realizar seu tratamento prévio. Usualmente, uma filtração seguida de uma cloração resolve o problema de 90% das águas disponíveis. A cloração é uma das formas mais eficientes para a desinfecção de água e inibição da proliferação das principais doenças infecciosas.

Para a eliminação dos microrganismos na água por cloração, basta a adição de hipoclorito de sódio (água sanitária) até que o residual de cloro livre encontre-se dentro dos parâmetros exigidos.

Alguns parâmetros, quando estão fora dos limites seguros, são bem mais complexos de se tratar e, por isso, requerem tratamento químico prévio. Nesses casos, um especialista em tratamento de água poderá indicar os tratamentos necessários para se obter água de qualidade.

Outro cuidado que se deve ter com a água utilizada é a limpeza periódica de caixas d'água, bebedouros e reservatórios, evitando a contaminação posterior ao tratamento.

Limpeza e desinfecção das instalações: instalações tais como currais, troncos e bretes também são fontes de contaminação, e muitas vezes são ignoradas na higienização, pela localização externa. O esterco, barro, poeira, sangue e outras sujidades devem ser retirados com vassoura, pá, ou até mesmo raspadas (se for o caso), evitando o acúmulo de matéria orgânica e facilitando a exposição à luz solar, reduzindo os agentes causadores de doenças.

As superfícies e áreas de trabalho devem ser completamente lavadas e desinfetadas após cada uso, especialmente entre lotes de animais. As estruturas de armazenamento de alimentos e de água (silos, galpões, bebedouros e reservatórios) são importantes fontes de agentes causadores de doenças, e devem ser limpos regularmente, eliminando-se sujidades, resíduos ou sobras. O equipamento de transporte e processamento de alimentos (carroças, carretas, misturadores, vagões, etc.) deve ser limpo e desinfetado antes e após cada uso ou periodicamente.

A sanitização é a redução de agentes microbianos em superfícies inanimadas e consiste nas etapas de limpeza, lavagem, enxágue, desinfecção e secagem. O procedimento tem por objetivo reduzir a contaminação de fômites, equipamentos, veículos, instalações e insumos, interrompendo assim a disseminação de doenças na propriedade.

Desinfetantes e os métodos de desinfecção devem ser escolhidos em função dos agentes infecciosos e dos hábitos locais, dos veículos e objetos a serem desinfetados. Cabe ressaltar que existem poucos desinfetantes universais. O hipoclorito, por exemplo, um dos desinfetantes mais utilizados, necessita de uma concentração de 0,5% de cloro ativo para uma desinfecção satisfatória e pode ser inativado na presença de matéria orgânica ou por período de armazenagem prolongada.

A limpeza consiste na remoção de sujidades como matéria orgânica e detritos acumulados, podendo ser realizada manualmente ou mecanicamente. O procedimento reduz consideravelmente a carga bacteriana presente nessas superfícies e é decisivo para o sucesso das etapas posteriores. Por sua vez, a lavagem remove remanescentes com auxílio de água e detergentes, eliminando grande parte da contaminação presente. Durante o enxágue acontece a remoção, com água, do detergente utilizado. A retirada do detergente é importante para não gerar resíduos que possam interferir na ação do desinfetante. Finalmente, a desinfecção é uma prática preventiva muito importante nas criações intensivas. Os desinfetantes são substâncias químicas capazes de destruir a maioria e, eventualmente, a totalidade dos microrganismos na sua forma vegetativa; devem ser usados por tempo determinado e na concentração da solução recomendada. A eficácia do desinfetante é influenciada pela temperatura e seu tempo de ação. Alguns tipos de desinfetantes podem ser prejudicados por dureza e pH da água.

Os desinfetantes utilizados em medicina veterinária pertencem aos grupos farmacológicos dos álcoois, aldeídos, clorexidina, compostos fenólicos, halogênios (iodo, iodóforos e cloro), peróxidos e surfactantes.

Limpeza da sala de ordenha: fundamental é realizar o processo de limpeza e depois realizar a desinfecção. O maior inimigo da desinfecção é a matéria orgânica acumulada. A seguir são descritos passos importantes:

- Frequência de limpeza: duas a três vezes/dia, conforme o número de ordenhas. Deve ser realizada após cada ordenha. Instalação de água sob pressão, para limpeza e sanitização da dependência.
- Desinfetantes adequados para limpeza da sala de ordenha: cloro, amônia quaternária e iodo.
- Fosso de ordenha: realizada a limpeza, junto com a sala de ordenha.
- Piso adequado: impermeável, antiderrapante, revestido de cimento ou outro material de qualidade superior, provido de canaletas de fundo côncavo, com dimensões e inclinação suficientes para fácil escoamento de águas e resíduos orgânicos;
- Controle de pragas de insetos e roedores no local.

Limpeza da ordenhadeira: a limpeza dos equipamentos de ordenha deve ser realizada logo após a saída do leite, duas ou três vezes/dia, após a ordenha. As etapas da limpeza são:

- Enxágue inicial: usa-se água morna (30—50 °C), até a água sair limpa;
- Lavagem com detergente alcalino clorado: diariamente, realizada com água quente (70-75 °C), recircular por 10 minutos, não deixar que a temperatura chegue a menos de 40 °C, drenar e enxaguar no final;
- Lavagem com detergente ácido: 1 vez por semana ou diariamente, realizada com água morna (30-35 °C), recircular por 5 minutos, drenar e enxaguar no final;
- Sanitização: circular antes da ordenha, usar solução sanitizante com cloro a temperatura ambiente.

Manejo correto no momento da ordenha: é fundamental para a manutenção da sanidade do rebanho e qualidade do produto final. A seguir, é demonstrada na Figura 2 a sequência do manejo da ordenha:

- Conduzir as vacas de forma calma até a ordenha;
- Ordenhar primeiro os animais saudáveis e por último os animais com mastite clínica e em tratamento;
- Realizar *pré-dipping* e secagem das tetas com papel toalha;
- Realizar teste da caneca de fundo preto (diário) e CMT (mensal);
- Ordenhar;
- Desinfetar teteiras entre a ordenha de uma vaca e outra;
- Realizar *pós-dipping* e alimentar as vacas após a ordenha.

Armazenamento de medicamentos veterinários: devem ser alojados em local próprio, protegidos da luz solar e da umidade, inacessível a animais domésticos, vetores, roedores e insetos. O uso de telas nas aberturas é recomendado. Assegura-se, assim, condições adequadas de estocagem, dentro dos limites aceitáveis de temperatura, umidade e luminosidade, compatíveis com as requeridas pelo fabricante do produto, visando coincidir com as indicadas no rótulo do mesmo.

Os medicamentos não devem entrar em contato direto com o piso, mas ser armazenados em áreas isoladas e de acesso restrito, seguras e ventiladas. Sempre observar a validade dos produtos e fazer descarte

correto de embalagens e produtos vencidos. Também é muito importante observar se as substâncias apresentam risco perigoso de incêndio e/ou explosão.

É recomendado usar a medicação após a indicação pelo médico-veterinário, e efetuar o registro de controle da administração de medicamentos por animal com discriminação de data, via e horário de aplicação.

Armazenamento de alimentos: quando da aquisição dos ingredientes da dieta, o produtor deve se certificar da qualidade dos mesmos. A formulação de ração com alimentos contaminados irá proporcionar distúrbios à saúde dos animais. Da mesma forma, os componentes da dieta devem ser estocados em local adequado, com controle de umidade, ventilação e com controle de roedores e animais domésticos. Garantir condições apropriadas de armazenamento para evitar a deterioração ou contaminação dos alimentos são medidas fundamentais para a saúde dos animais. Medidas preventivas são fundamentais, tais como, prevenir a contaminação microbiológica ou por toxinas, ou o uso não intencional de ingredientes proibidos no alimento ou alimentos contaminados com produtos químicos, e manusear e armazenar adequadamente os produtos fitossanitários, sementes tratadas, alimentos com medicamentos e fertilizantes. Armazenar herbicidas separadamente de outros produtos químicos, fertilizantes e sementes. Adotar um programa de controle de pragas adequado para os alimentos armazenados. Feno e alimentos secos devem ser protegidos de umidade. A silagem e outros alimentos fermentados devem ser mantidos



Fotos: Maira Balbinotti Zanella.

Figura 2. Sequência do manejo de ordenha: (A) sala de ordenha; (B) animais entrando na ordenha; (C) *prédipping*; (D) limpeza dos tetos; (E) teste da caneca de fundo preto; (F) animais sendo ordenhados; (G) *pós-dipping*; (H) limpeza da ordenhadeira e (I) animais no cochos de alimentação.

sob vedação adequada. Evitar fornecer qualquer alimento mofado para os animais leiteiros. Uma grande variedade de alimentos pode conter toxinas fúngicas que podem ser transferidas para o leite, principalmente se eles não forem armazenados corretamente. Monitorar os alimentos para outros contaminantes visíveis, tais como material orgânico, metais, plásticos, cordas e outros itens indesejáveis.

Controle de roedores: os roedores são uma das principais pragas que afetam a propriedade leiteira. Nessas propriedades, os ratos encontram disponibilidade permanente de pelo menos três elementos: espaço para desenvolver suas colônias, alimento disponível (ração balanceada) e água. A incidência dessas pragas pode contaminar a ração e o ambiente, por meio das fezes e urina, sendo responsáveis pela transmissão de mais de 35 doenças aos animais e aos seres humanos, entre elas a salmonelose e a leptospirose.

O controle de roedores nas propriedades leiteiras deve ser realizado mediante manejo integrado, que é composto 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 livre ou não), tipo de utilização do ambiente (horários de uso, forma e frequência) e localização de focos.

Identificação das espécies de roedores, buscando-se informações sobre a biologia, hábitos e habilidades das diferentes espécies. Esses dados direcionam o planejamento das ações de controle.

Medidas preventivas e corretivas (antirratização) impedir e/ou dificultar a implantação e expansão de novas colônias de roedores.

Medidas corretivas

- Manejo adequado do lixo, com melhor acondicionamento, locais de deposição 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 estar servindo de abrigo aos roedores.
- Canalização de córregos a céu aberto.

Medidas preventivas

- 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.
- 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 ralos metálicos chumbados ao piso com grade permanente.

- 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.
- Construção de lixeiras de alvenaria, vedando o acesso dos roedores.
- Reflorestamento com espécies nativas ou reconhecidas como pertencentes àquele bioma, o que visa recompor o ecossistema.

Desrratização é a 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. 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. As técnicas de aplicação dos raticidas podem ser na forma de iscas, pós de contato ou blocos impermeáveis. Os anticoagulantes são os raticidas mais utilizados por serem muito eficazes a baixo custo, além de possuírem razoáveis margens de segurança no uso.

Avaliação e monitoramento: 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.

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 da eliminação do roedor já instalado na área.

Controle de insetos: os insetos parasitas e/ou vetores representam importantes pragas, pelos 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), despesas com controle (inseticidas, mão de obra), perda de peso e retardo no crescimento, e diminuição na produção de leite.

O controle das moscas, por exemplo, é um dos grandes desafios encontrados na propriedade leiteira. O controle 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 atuam na transmissão de patógenos de diferentes formas: pela ingestão e eliminação de patógenos pelas fezes, ou pela ação de hematofagia; pelo regurgitamento após armazenamento temporário no seu sistema digestivo; e pela dispersão de germes nos alimentos pelas patas, asas e parte do aparelho bucal (lábela).

As **moscas-dos-estábulo** (*Stomoxys calcitrans*) são hematófagas (se alimentam 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 evo-

lutivo ocorre em resíduos orgânicos de origem vegetal ou animal, em processo de decomposição ou fermentação com umidade elevada e temperatura entre 15 e 30 °C. Além da perda de sangue, a sucção pela mosca é dolorosa, e dura de três a quatro minutos. A quantidade de sangue ingerida em cada picada pode ultrapassar três vezes (25,8 mg) o seu peso médio (8,6 mg). A espoliação e a irritação, provocadas nos animais, determinam uma diminuição do peso corporal (15% - 20%) e prejuízo na produção de leite (40% - 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 para bovinos do ***Anaplasma marginale***, um dos agentes causadores da tristeza parasitária bovina. Também são importantes **veiculadores de ovos** de *Dermatobia hominis* (mosca-do-berne).

O **controle de *S. calcitrans*** pode ser realizado pelo manejo correto do esterco e da ração, com objetivo de 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 mosca doméstica é o mesmo aplicado a *S. calcitrans*. No controle de moscas, também podem ser utilizadas armadilhas, contendo substâncias atrativas, como feromônio, placas ou painel com cola entomológica.

A ***Haematobia irritans***, conhecida como mosca-dos-chifres, se alimenta também de sangue, e se localiza nos chifres, orelhas e pescoço dos animais. As fêmeas só deixam esses locais para a postura de ovos, que é feita sobre as fezes frescas dos bovinos. A quantidade de sangue consumida, diariamente, é considerável, pois 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 a redução de 15% na produção de leite. Estima-se perdas econômicas ao redor de US\$150 milhões, considerando o rebanho nacional de bovinos. Em bovinos, a *H. irritans* pode transmitir patógenos causando diferentes doenças, como, por exemplo, lesões de pele (pelo nematódeo do gênero *Stephanofilaria stilesi*), observadas mais frequentemente na pele dos quartos anteriores do úbere (úlceras da lactação), e também é potente **transmissor de patógenos da mastite em novilhas**. Portanto, um bom controle de moscas é uma das medidas que auxilia na redução da transmissão de patógenos de animais infectados para novilhas e vacas com lesões na extremidade dos tetos.

O **controle da *H. irritans*** passa inicialmente 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.

Gestão de resíduos da bovinocultura leiteira: 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. Os resíduos se apresentam sob a forma líquida (efluentes) e sólida (resíduos sólidos). O resíduo líquido é constituído basicamente de águas residuárias de lavagem, urina, esterco, resíduos de leite e muco. Como descrito na Tabela 3, os resíduos sólidos encontrados na propriedade leiteira podem ser orgânicos e inorgânicos, sendo que cada um possui característica própria e destino adequado.

Tabela 3. Composição dos resíduos sólidos na bovinocultura leiteira.

Resíduos orgânicos	Resíduos inorgânicos
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.

Não há, atualmente, na legislação brasileira, lei que regulamente especificamente o manejo dos resíduos gerados em propriedades rurais, sendo necessário, para isso, a observação das legislações específicas para cada tipo de resíduo. Os resíduos líquidos oriundos da bovinocultura leiteira devem ser tratados a fim de se obter parâmetros mínimos que respeitem os limites de emissões de efluentes em corpos hídricos estipulados pela Resolução nº 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Já a gestão dos resíduos sólidos deve observar a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), bem como as resoluções do Conama nº 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, e nº 481/2017, que estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos.

Resíduo orgânico: o resíduo degradável correspondente ao resíduo orgânico pode ser reaproveitado em práticas como compostagem e biodigestão. Nesse caso, tanto o resíduo das residências como os derivados da atividade agrícola podem ser aproveitados nesses processos, que têm como principal subproduto o adubo orgânico e a geração de energia.

Resíduos inorgânicos: dentre os resíduos inorgânicos gerados na bovinocultura leiteira, requer especial atenção os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens. Para esses resíduos, a PNRS prevê a aplicação da logística reversa, qual seja, o fornecedor do produto é responsável pelo recolhimento e destinação dos mesmos.

A logística reversa permite aos habitantes das zonas rurais devolverem pelo menos parte dos resíduos sólidos, como resíduos e embalagens de agrotóxicos e óleos lubrificantes, pilhas, baterias e lâmpadas, conforme já mencionado, de modo que seus distribuidores possam dar-lhes o fim adequado.

Em relação às demais fontes de lixo na área rural, sua correta destinação passa pela coleta seletiva e pelo recolhimento por transporte específico, responsabilidade dos municípios, assim como na cidade, levando o lixo para aterros sanitários ou para reciclagem.

Os resíduos que não possuem reutilização devem ser dispostos em locais apropriados até o recolhimento, evitando a contaminação do solo, dos lençóis freáticos e proliferação de insetos que ocasionam doenças. Importante destacar que a PNRS, em seu artigo 47, proíbe expressamente a queima e o lançamento de resíduos sólidos em cursos d'água ou a céu aberto.

Considerações finais

Para a obtenção de sucesso em um programa estratégico de biosseguridade na propriedade leiteira, alguns fatores são fundamentais: constante treinamento, disciplina e real comprometimento de todos envolvidos na atividade. A capacitação de todos em educação sanitária e medicina veterinária preventiva é parte decisiva na implementação do programa. Muitas vezes é necessária uma adaptação do programa de bioseguridade a cada realidade, sempre tendo-se em mente que um rebanho sadio representa melhor desempenho e menor custo de produção. Medidas de biosseguridade fortalecidas na propriedade leiteira asseguram também menor utilização de medicamentos, como antibióticos, e consequentemente melhor qualidade do produto final.

Literatura consultada

BASF Brasil. **Saiba como roedores podem prejudicar a produção leiteira**. Notícias. 24 abril 2018. Disponível em: <<https://www.basf.com/br/pt/company/news-and-media/news-releases/2018/04/Saibacomo-os-roedores-podem-prejudicar-a-producao-a-o-leiteira-.html>>. Acesso em: 12 set. 2018.

BIAGIOTTI, P. R. Construindo barreiras na fazenda leiteira. **Revista Leite Integral**, fev. 2016. Disponível em: <<https://www.revistaleiteintegral.com.br>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BIOSECURITY for Canadian Dairy Farms. National Standard. 2013. Catalogue No.: A104-106/2013EISBN: 978-1-100-21638-6.

BIOSSEGURANÇA. In: PRODUÇÃO suínos. (Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção, 1). Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/biosseguranca>>.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle de roedores**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2002. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/bvsms/resource/pt/mis-565>>. Acesso em: 12 set. 2018.

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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm> Acesso em: 30 jul. 2018.

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

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº. 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.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº. 481**, de 03 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://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=728>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. ICLEI. **Planos de gestão de resíduos sólidos**: manual de orientação. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2018.

BRENNAN, M. L.; CHRISTLEY, R. M. Biosecurity on cattle farms: a study in north-west England. **PLoS One**, e28139, Jan. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028139>>. Acesso em: 18jul. 2018.

BRITO, L. T. DE L.; AMORIM, M. C. C. de; LEITE, W. de M. **Qualidade de água para consumo humano**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 16 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 196).

CARDOSO, C. V. P. Descarte de carcaças. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. (Org.). Animais de laboratório: criação e experimentação [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p.

DAROLT, M. R. **Lixo rural**: do problema à solução. fev. 2008. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=32&id=373>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

DIAS, R. O. S. **Biosseguridade**: por onde começar? Parte 1. Radar técnico 01/10/2004. Disponível em: <<http://www.milkpoint.br>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DOMINGUES, P. F. **Grande desafio**. *Revista Leite Integral*, edição 96, mar. 2017. Disponível em: <<http://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/grande-desafio>>. Acesso em: 01 out. 2018.

ESTEVES, P. A.; LIMA, G. J. M. M. de; HIGARASHI, M. M.; SCHAEFER, R.; LAZZAROTTI, M.; ZANELLA, J. R. C. (Org.). **Manual de biossegurança Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 82 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 150).

FAO. **Guia de boas práticas na pecuária de leite**: produção e saúde animal - Diretrizes 8. Roma: FAO:IDF, 2013. Disponível em: http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/pubs_aprod.html >. Acesso em: 09 ago. 2017.

JORDAN, E.; DEMENT, A. I.; FARIES JR., F. C. **Biosecurity practices for dairy operations**. (Texas A&M Agrilife Extension). Disponível em: <<https://texashelp.tamu.edu/wp-content/uploads/2016/02/Biosecurity-Practices-For-Dairy-Operations.pdf>>.

HEALY, M. G.; RODGERS, M.; MULQUEEN, J. Treatment of dairy wastewater using constructed wetlands and intermittent sand filters. *Bioresource Technology*, v. 98, p. 2268-2281, 2007.

MATTOSO, G. **O que fazer com o lixo rural?** jan. 2013. Disponível em: <<http://www.marcosocial.com.br/reportagens/o-que-fazer-com-o-lixo-rural>>. Acesso: 01 ago. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Higienização correta das mãos é fundamental para garantir segurança do paciente**. 2016. Disponível em: <<http://www.paho.org/bra/index>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

OTENIO, M. H.; CUNHA, C. M. DA; ROCHA, B. B. **Compostagem de carcaças de grandes animais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico, 61).

PALHARES, J. C. P. **Qualidade da água na produção animal**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2014. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 103).

PRITCHARD, K.; WAPENAAR, W.; BRENNAN M. L. Cattle veterinarians' awareness and understanding of biosecurity. *Veterinary Record*, online April 8, 2015. Disponível em: <<http://www.veterinaryrecord.bmj.com>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do RS**, de 15 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.engebio.net/arquivos/Carlilha%20PERS-RS.pdf>>. Acesso: 02 ago. 2018.

SCHAFHÄUSER JUNIOR, J.; PEGORARO, L. M. C.; ZANELA, M. B. **Tecnologias para sistemas de produção de leite**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 437 p.

SILVA, P. R. L. **Pedilúvio: 7 erros que você não deve cometer**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.br>>. Acesso em: 23 out. 2017.

SILVA, G. S.; LINHARES, D.; CORBELLINI, L. G. Avaliação da biosseguridade e como quantificá-la. In: CONGRESSO DA ABRAVES, 18., 2017, Goiânia. **Suinocultura brasileira na era da tecnologia e da sustentabilidade**: anais. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2017. p. 180-187.

SILVA, R.; FILGUEIRA FELIX, K.; BARRA DE SOUZA, M. J.; SIQUEIRA, E. A gestão dos resíduos sólidos no meio rural: o estudo de um assentamento da região nordeste do Brasil. *Gestão e Sociedade*, v. 8, n. 20, p. 596, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.21171/ges.v8i20.1992>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

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).