

## 7° Dia de Campo do Leite: da Pesquisa para o Produtor



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

## **DOCUMENTOS 464**

# 7º Dia de Campo do Leite: da Pesquisa para o Produtor

*Maira Balbinotti Zanela  
Rogério Morcelles Dereti*

Editores Técnicos

***Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2018***

**Embrapa Clima Temperado** Comitê Local de Publicações  
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403  
CEP 96010-971, Pelotas, RS Presidente  
Fone: (53) 3275-8100 *Ana Cristina Richter Krolow*  
www.embrapa.br/clima-temperado  
www.embrapa.br/fale-conosco

Vice-Presidente  
Enio Egon Sosinski

Secretária-Executiva  
*Bárbara Chevalier Cosenza*

Membros  
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,  
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto  
*Bárbara Cosenza*

Normalização bibliográfica  
*Marilaine Pelufê*

Editoração eletrônica  
*Fernando Jackson*

Foto da capa  
*Paulo Lanzetta*

**1ª edição**  
1ª Impressão (2018): 1000 exemplares

**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

---

D536d Dia de Campo do Leite (7. : 2018 : Pelotas)  
Da pesquisa para o produtor / 7. Dia de Campo do Leite; Maira Balbinotti Zanela, Rogério Morcelles Dereti, editores técnicos. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.  
53 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 464)

1. Produção leiteira. 2. Cadeia produtiva.  
3. Dia de campo. I. Zanela, Maira Balbinotti. II. Dereti, Rogério Morcelles. III. Série.

---

CDD 636.2

© Embrapa, 2018

## Autores

### **Christiano Fanck Weissheimer**

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

### **Guilherme Henrique Scheffler**

Zootecnista, mestrando em Zootecnia, Ufpel, Pelotas, RS.

### **Janaina Fadrique da Silva**

Médica-veterinária, mestranda em Zootecnia, Ufpel, Pelotas, RS.

### **Jorge Schafhauser Jr.**

Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Jorgea Pradié**

Médica-veterinária, doutora em Veterinária, bolsista pós-doutorado Ufpel/Embrapa, Pelotas, RS.

### **Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro**

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

### **Lilian Terezinha 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 de Alimentos, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Maria Edi Rocha Ribeiro**

Médica-veterinária, mestre em Veterinária, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Rogério Morcelles Dereti**

Médico-veterinário, doutor em Zootecnia, analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

**Rudolf Brand Scheibler**

Zootecnista, doutor em Zootecnia.

**Sérgio Elmar Bender**

Engenheiro agrícola, especialista em Comunicação Social, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## Apresentação

O dia de campo institucional do leite na Embrapa Clima Temperado chega a sua sétima edição e se consolida como um evento catalisador da cadeia produtiva. Recebemos a cada ano um público variado de produtores, técnicos, estudantes e professores, além de representantes de diversas instituições e empresas atuantes no setor de lácteos. A continuidade deste evento é motivo de alegria e orgulho para toda a equipe Embrapa, ao constatarmos que nosso trabalho desperta interesse e encontra eco nas ações de nossos parceiros. Isto nos motiva a buscar sempre maior proximidade com os beneficiários diretos dos nossos esforços na busca pela inovação, e além, com toda a sociedade brasileira, que deposita sua confiança em nosso trabalho. O dia de campo, portanto, é mais do que uma forma de apresentarmos aos produtores nossos resultados de pesquisa e/ou diferentes maneiras de melhorar o desempenho na atividade: é um meio prestar contas acerca daquilo que fazemos e de ouvir aqueles que nos visitam sobre o quanto avançamos juntos e quais os próximos desafios a superar.

Boas vindas aos nossos visitantes no dia de campo e para aqueles que nos “visitam” por meio deste e de outros documentos, em versão impressa, ou disponíveis em nosso site. Esperamos que fiquem satisfeitos com o que virem, que aproveitem para interagir com nossa equipe e que sigam nos apoiando e demandando na missão a que nos propusemos: “Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira”.

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-Geral



## Sumário

|  |    |
|--|----|
| Vitrine de forrageiras .....   | 9  |
| Silagem de capim-elefante: uma alternativa para produção de forragem conservada em sistemas de produção de bovinos ..... | 13 |
| Uso da água nas unidades de produção de leite .....  | 29 |
| Biossegurança e saúde única .....  | 35 |
| Produção de leite seguro .....   | 46 |





## Vitrine de forrageiras

Sergio Elmar Bender

A produção de leite da região sul do Rio Grande do Sul está em constante oscilação ao longo do ano, sendo que o principal motivo é a variação na oferta de forrageiras. Existe um problema de falta de pasto em algumas épocas do ano, principalmente no outono e na primavera, e sobra do mesmo, em outras épocas. Para enfrentar esse problema, é importante o produtor ter um bom planejamento forrageiro. Dessa forma, evitará a oscilação da produção de leite e manterá uma receita mais constante.

A falta de alimento é o principal gerador de problemas nos animais, como a baixa de produção de leite e o baixo desenvolvimento corporal dos animais jovens, os quais vão gerar falta de receita pela baixa na produção e pelos problemas de reprodução associados. Podemos dizer que, dentre as Boas Práticas na Produção de Leite, esse tema é sempre prioritário.

Por muitos anos, o produtor teve dificuldades de fazer um planejamento do plantio de forragens, tendo em vista a falta de opções de forrageiras para o ano inteiro. Além disso, a qualidade das sementes era baixa, o que, muitas vezes, frustrava a expectativa de produção de forragem.

Para auxiliar o setor produtivo, a Embrapa, em suas várias unidades de pesquisa, desenvolveu cultivares de forrageiras que a Embrapa Clima Temperado inclui em sua Vitrine de Forrageiras. O objetivo é demonstrar o desenvolvimento das mesmas e auxiliar na escolha das cultivares a serem incluídas num bom planejamento forrageiro. Além dos materiais da Embrapa, a Vitrine de Forrageiras é composta também por outros materiais de uso comum.

Podemos dividir as espécies de forrageira em anuais e perenes. Dentre essas, ainda temos espécies de verão e de inverno, como mencionamos abaixo:

### **Anuais de Inverno:**

- Aveia BRS Centauro
- Aveia BRS Madrugada
- Aveia URS F Flete
- Azevém BRS Integração
- Azevém BRS Ponteio

- Centeio BRS Serrano
- Trevo Persa BRS Resteiveiro
- Trevo Vesiculoso BRS Piquete
- Trigo BRS Pastoreio
- Trigo BRS Tarumã
- Triticale BRS Saturno

### **Anuais de Verão:**

- Capim Sudão BRS Estribo
- Milheto BRS 1503

### **Perenes de inverno:**

- Cornichão URSBRS Posteiro
- Trevo branco BRSURS Entrevero:

### **Perenes de verão:**

- Capim-elefante anão BRS Kurumi
- Capim-elefante silageiro BRS Capiaçú
- Capim *Panicum maximum* BRS Zuri
- Capim *Panicum maximum* BRS Tamani
- Capim *Panicum maximum* BRS Quênia
- Capim *Panicum maximum* Mombaça
- Capim *Panicum maximum* Aruana
- Capim-nilo CV EPAGRI 311
- Grama Florakirk
- Grama-Missioneira CV SCS 315 - Catarina Gigante
- Grama-Hemartria IAPAR Florida
- Grama Jiggs
- Grama Tifton 85

Para montar um planejamento forrageiro, deve-se levar em conta a época de oferta de forragem e a sua produtividade. A grande quantidade de espécies permite que o produtor possa utilizar vários arranjos, conforme seu interesse e possibilidades de clima e solo.

Um exemplo prático é utilizar apenas duas espécies: o capim-elefante BRS Kurumi e o azevém BRS Ponteio. O 'Kurumi' possui oferta de forragem de outubro a maio, e o azevém 'Ponteio', de maio a outubro. Logo, com essas duas cultivares pode-se cobrir o ano inteiro. Com relação à área a ser plantada, pode-se dividir a área disponível em três partes, sendo duas com azevém e uma com 'Kurumi'. Isso porque, em média, o Kurumi produz o dobro de matéria seca em relação ao azevém BRS Ponteio. Mas vale lembrar que

esse é um mero exemplo: não serve de regra, pois cada caso é um caso.

Outra sugestão é utilizar o aplicativo para smartphone 'Pastejando', o qual faz os cálculos de necessidade e oferta de matéria seca do rebanho. O aplicativo é gratuito e pode ser baixado da Playstore.

Para complementar, a Embrapa também oferece o fôlder "Planejamento Forrageiro" (disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120037/1/Planejamento-Forrageiro-42x21-curvas.pdf>), que possui várias informações importantes para implantação de uma boa pastagem.

## Literatura recomendada

Embrapa Clima Temperado. **Forrageiras**: espécies para a Região Sul do Brasil. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/clima-temperado/forrageiras>>.

Embrapa Produtos e Mercados. **Cultivares**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/produtos-e-mercado/cultivares>>.

PLANEJAMENTO forrageiro. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Passo Fundo: Embrapa Trigo; Bagé: Embrapa Pecuária Sul; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo; Brasília, DF: Embrapa Produtos e Mercado, [2015]. 1 folder. SulPasto; UFRGS. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1011005>

ZANELA, M. B.; DERETI, R. M. (Ed.). **Boas práticas agropecuárias na produção de leite**: da pesquisa para o produtor. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 69 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 439.). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167173/1/Documento-439.pdf>

## Silagem de capim-elefante: uma alternativa para produção de forragem conservada em sistemas de produção de bovinos

Jorge Schafhauser Jr.  
Rudolf Brand Scheibler  
Guilherme Henrique Scheffler

A produção de forragem conservada para a alimentação de rebanhos durante os períodos de escassez de pastagens é determinante para o sucesso da exploração. Nesse sentido, a produção de silagem é uma ferramenta de ampla utilização por produtores de bovinos de leite e corte.

As principais espécies forrageiras utilizadas para a produção de silagem são o milho e o sorgo, por apresentarem boa produção de biomassa e serem ricas em carboidratos solúveis, oriundos da participação dos grãos produzidos por essas espécies. Apesar disso, esses materiais podem apresentar algumas limitações, como o elevado custo de aquisição de sementes e a possibilidade de uma única colheita por ciclo.

O uso de espécies forrageiras perenes com grande potencial produtivo, que permitam a realização de vários cortes durante o ano para a produção de silagem, apesar de promissor, apresenta como limitação o baixo teor de carboidratos solúveis dessas plantas, o que pode comprometer o processo fermentativo e de conservação. Nesse sentido, o uso de concentrados de bactérias lácticas, utilizados como inoculantes específicos para cada espécie forrageira, pode ser uma importante ferramenta para a produção de silagens de boa qualidade, com redução de custos de produção por tonelada de forragem, pela perenidade das culturas e pela grande produção de biomassa.

A alimentação é a responsável pela maior parte dos custos de produção. Tratando-se de ruminantes, é de fundamental importância a oferta de uma base alimentar a partir de plantas forrageiras capazes de produzir grandes volumes de biomassa, com altos teores de nutrientes digestíveis e baixos teores de fibras, de modo a propiciar elevado desempenho produtivo dos animais.

As plantas forrageiras, conforme o aumento da idade e do teor de parede celular, experimentam redução da digestibilidade e do valor nutritivo, o que

torna importante a determinação do momento mais adequado para utilização da forrageira, a fim de maximizar sua qualidade nutricional sem afetar sua capacidade produtiva.

O teor de umidade elevado, na fase de melhor valor nutritivo, representa um obstáculo para o aproveitamento do capim-elefante na forma de silagem, pois resulta em fermentações indesejáveis, com consideráveis perdas de nutrientes, incrementando as perdas por drenagem de efluentes e diminuindo o consumo voluntário do alimento. Uma das alternativas consiste na desidratação parcial do material antes da ensilagem, e nesse sentido o capim-elefante de porte anão apresenta vantagens em comparação com o capim-elefante alto, e exige menos tempo de emurchecimento. Esse manejo, aliado à utilização de inoculantes microbianos, que melhoram o processo fermentativo, apresentam-se como alternativas para a produção de silagem de qualidade.

## Capim-elefante

O capim-elefante é uma das gramíneas de maior potencial produtivo, tanto do ponto de vista da produção de forragem quanto do valor nutritivo, e tem contribuído para alimentação animal em sistemas intensivos de produção de leite. Além da sua comprovada superioridade para formação de capineiras, diversos trabalhos comprovaram seu potencial para uso sob pastejo, demonstrando sua versatilidade de utilização. Apresenta alta exigência em fertilidade do solo, não tolera solos mal drenados, atingindo pleno estabelecimento com temperaturas próximas a 24°C e pluviosidade em torno de 1.000 mm/ano. Apresenta boa resistência ao frio, queimadas e pisoteio. A propagação do capim-elefante é basicamente vegetativa, realizada por pedaços dos colmos; assim, de uma só touceira, podem ser obtidas várias mudas, com grande uniformidade. Essa característica garante a cada geração a preservação de suas características genéticas.

A maioria das cultivares de capim-elefante apresenta porte alto, sendo utilizadas para corte. Quando utilizadas em pastejo, ocorrem modificações morfológicas, principalmente pelo consumo do meristema apical e ação do animal sobre a planta, afetados pela diferença de pressão de pastejo.

Um problema dessa espécie consiste na dificuldade de se manter uma estrutura de dossel adequada, devido ao rápido alongamento do colmo, ocasionando perdas na qualidade do material, podendo limitar o desempenho animal, dificultando a apreensão do alimento. Nesse sentido, o uso de materiais de porte baixo, mais adaptados ao pastejo, associado ao controle

mais efetivo do manejo, permite melhorar a estrutura do pasto e a eficiência de uso. Nas últimas décadas, tem-se selecionado e realizado cruzamentos buscando-se características para diferentes formas de utilização, capineira, ensilagem e pastejo. Para sistemas de pastejo, busca-se cultivares de porte baixo, selecionadas e adaptadas a condições climáticas específicas, o que é fundamental para melhorar a persistência dessa espécie.

Dentre a grande variabilidade genética apresentada pelos genótipos de capim-elefante, diferenciando-se por características morfológicas, reprodutivas, agrônômicas e bioquímicas, destaca-se o grupo “anão”, o qual, atualmente, tem despertado elevado interesse nos sistemas de pastejo.

O capim-elefante anão é caracterizado pela pequena distância dos nós; com isso, a planta demora a elevar seu meristema apical, proporcionando maior relação folha/colmo, permitindo maior persistência da cultura. O reduzido alongamento do colmo do capim-elefante anão contribui para manutenção do valor nutritivo da forragem com o avanço da maturidade, diferente das cultivares de porte alto. Entrenós mais curtos conferem maior qualidade à forragem, além de facilitar o manejo.

A cultivar ‘Mott’ apresenta porte anão, com vantagens quando manejado sob pastejo; por outro lado, seu potencial de produção normalmente é inferior ao das cultivares de porte normal. Nesse sentido, é constante a necessidade de desenvolvimento de novas cultivares de porte baixo associadas a protocolos de manejo, que aliem produtividade, qualidade nutricional e facilidade de manejo, visando intensificar os sistemas de produção.

Recentemente, outra cultivar de capim-elefante anão, o BRS Kurumi (CNPGL 92-198-7), foi desenvolvido pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), coordenado pela Embrapa Gado de Leite, em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri/Ituporanga), a Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf/RJ) e a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta/SP).

Segundo Gomide et al. (2015), a cultivar originou-se do cruzamento entre as cultivares Merkeron de Pinda (BAGCE 19) e a cultivar Roxo (BAGCE 57), ambas pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Capim-elefante da Embrapa (BAGCE). Plantas selecionadas desse híbrido foram inter cruzadas, resultando na segregação de indivíduos de porte alto e baixo. A cultivar BRS Kurumi foi obtida pela seleção e clonagem de uma das plantas de porte baixo dessa progênie. Caracteriza-se por porte baixo, touceiras de formato semiaberto, folha e colmo de cor verde e internódio curto, crescimento vegetativo vigoroso com rápida expansão foliar e intenso perfilhamento.

A cultivar BRS Kurumi apresenta alta produção de forragem e excelente estrutura do pasto, caracterizada pela elevada proporção de folhas e pequeno alongamento do colmo. Essas características favorecem o consumo de forragem pelos animais em pastejo, além de facilitar o manejo do pasto, sem necessidade de roçadas frequentes. Estudos conduzidos na Embrapa Gado de Leite mostram que a taxa de acúmulo de forragem durante o período chuvoso varia entre 120 kg e 170 kg de MS/ha/dia. O valor nutritivo também é um dos pontos fortes dessa cultivar. Os teores de proteína bruta têm variado entre 18% e 20%, e os coeficientes de digestibilidade entre 68% e 70%, considerando-se o extrato acima da altura do resíduo. Em condições adequadas de manejo, a taxa de lotação das pastagens varia entre 4,0 e 7,0 UA/ha, com ganhos de até 1 kg/animal/dia em raças especializadas.

Em estudo de Paciullo et al. (2015), avaliando BRS Kurumi sob pastejo, foi observada produção média de 5,19 toneladas de MS por ciclo de pastejo (intervalo de desfolha de 24 dias e 4 dias de ocupação) ao longo de cinco ciclos de pastejo (152 dias), com 49% da MS em folhas, o que permitiu uma taxa de lotação de 4,3 UA/ha, um ganho médio diário de 710g/novilha/dia e um ganho de 787 kg/ha no período. Esse genótipo apresentou, ao longo dos ciclos, valores médios de 19,4% de PB, 61,4% de FDN e digestibilidade in vitro da MS (DIVMS) de 71,05%. Essas respostas permitiram aos autores concluir que o BRS Kurumi representa uma boa opção para intensificação da produção animal a pasto.

Apesar das inúmeras pesquisas realizadas com as mais diversas cultivares de capim-elefante, a recente disponibilidade do capim-elefante anão BRS Kurumi faz com que haja poucas informações específicas para o manejo dessa cultivar, principalmente sobre os momentos de entrada e saída dos animais, em um sistema rotacionado, ou ainda sobre o momento e altura de cortes, a fim de maximizar a produtividade, qualidade e persistência desse material. Preconiza-se a entrada dos animais quando o pasto apresentar entre 75 cm e 80 cm de altura, e a retirada deles quando o rebaixamento atingir 35 cm a 40 cm.

## **Ensilagem de capim-elefante**

A utilização do capim-elefante na forma ensilada já é bastante descrita, estudada e respaldada, por ser uma forrageira perene, o que reduz os custos com implantação anual, considerando-se principalmente as operações agrícolas e aquisição de sementes, os quais, no caso do milho, são bastante elevados. Também tem por vantagem permitir sucessivos cortes ao longo do ano e apresentar alta produção de matéria seca ao longo da estação produ-



tiva. Outro aspecto relevante é a otimização do uso de máquinas e mão de obra, uma vez que a colheita de forragem não fica tão concentrada, como no caso da silagem de milho.

O potencial de uma planta para a ensilagem é dependente do teor original de umidade, que deve estar entre 66% e 72% no máximo, da riqueza em carboidratos solúveis e do baixo poder tampão, que não deve oferecer resistência à redução do pH para valores entre 3,8 e 4,0.

Dentre as forrageiras tropicais, o capim-elefante destaca-se como uma das espécies mais promissoras e de maior potencial para a ensilagem, devido ao seu teor de carboidratos solúveis geralmente superior a outras gramíneas, elevado potencial de produção de forragem e adequado valor nutritivo, quando bem manejado.

Gramíneas colhidas mais jovens apresentam melhor valor nutricional, porém, nesse estágio, elas possuem alto teor de umidade, o que, associado ao alto poder tampão, resulta em uma silagem de baixa qualidade.

Práticas de manejo que reduzem o teor de umidade do material pré-ensilado, como a pré-secagem, podem contribuir para melhorias na qualidade da silagem. Silagem pré-secada pode ser entendida como o processo de conservação da forragem previamente desidratada, resultante da fermentação anaeróbica, em que, basicamente carboidratos solúveis são convertidos em ácidos orgânicos pela ação de microrganismos que, em ambiente ideal, proliferam-se e proporcionam condições adequadas à conservação, preservando seu valor nutritivo. A desidratação das forragens é de caráter multifatorial, em que cabe destacar os fatores relacionados ao ambiente, como a radiação solar, pressão de vapor, velocidade do vento, umidade relativa do ar e chuva.

Em forrageiras como o capim-elefante, o emurchecimento por exposição ao sol por algumas horas tem se mostrado insuficiente, considerando-se uma perda efetiva de umidade. Esse resultado ocorre em função do maior diâmetro dos perfílios do capim-elefante, o que dificulta o trânsito de água no interior para a periferia dos colmos. A diminuição do teor de umidade da forragem proporciona benefícios na ensilagem, desde que atinja pelo menos 30% de matéria seca), associado a uma rápida taxa de secagem. Situação que pode ser questionada pelos resultados descritos na literatura, em que silagens com menor teor de MS não apresentaram composição que inviabilize sua utilização, desde que as demais premissas para um bom processo fermentativo tenham sido obedecidas, referindo-se principalmente à disponibilidade de carboidratos solúveis e à manutenção de anaerobiose imediata após o corte.

Alternativamente, tecnologias têm sido apresentadas para auxiliar esse processo de desidratação, como é o caso de segadeiras equipadas com rolos que “condicionam”, esmagam os colmos, a fim de permitir maior velocidade de perda de umidade. No entanto, esse processo pode aumentar as perdas de nutrientes e carboidratos solúveis, limitando seu efetivo benefício com a perda de umidade.

## **Aditivos na ensilagem**

Ensilagem é um método de conservação utilizado para a maioria das forragens. É baseado na conversão de carboidratos solúveis em ácidos orgânicos, principalmente lactato, por bactérias ácido lácticas (BAL). Como resultado, há redução do pH e o material, ainda úmido, torna-se livre da ação de microrganismos danosos.

O capim-elefante apresenta algumas características que podem dificultar o processo de ensilagem, principalmente por, no estágio de melhor valor nutritivo, apresentar baixo teor de matéria seca e elevado poder tampão. Nessa situação, pode ser conveniente a utilização de aditivos e/ou inoculantes.

A utilização de aditivos na ensilagem, sejam eles absorventes de umidade ou inoculantes microbianos, têm como objetivo proporcionar rápido desenvolvimento das bactérias lácticas e diminuição da ação de microrganismos indesejáveis, como enterobactérias, mofos e leveduras, entre outros (Bezerra et al. 2015). Entre os aditivos mais comuns, pode-se citar a ureia, o melaço, os farelos, bagaço de frutas e inoculantes microbianos.

A utilização de inoculantes microbianos é uma técnica extensamente difundida em países desenvolvidos e vem despertando grande interesse dos produtores brasileiros. Entretanto, os resultados obtidos com sua utilização são contraditórios, uma vez que as melhoras no perfil fermentativo das silagens nem sempre são acompanhadas de melhoras na composição química e/ou ganhos no desempenho animal, sendo que o inverso também é verdadeiro. Os inoculantes microbianos usados como aditivos incluem bactérias homofermentativas, heterofermentativas, ou a combinação dessas. Todavia, resultados positivos nos parâmetros fermentativos nem sempre ficaram evidentes e há na literatura controvérsias históricas sobre o uso desses aditivos, em função de resultados inconstantes obtidos na sua utilização.

A eficiência de um inoculante depende da quantidade de bactérias presentes, do teor de umidade, bem como do teor de açúcares solúveis do material. Em condições desfavoráveis, como na adição de inoculantes de bactérias ácido lácticas em concentrações menores que  $10^5$  UFC/g de material

ensilado ou contendo menos de 2% de açúcares, as vantagens do uso de inoculantes podem ser nulas. O baixo teor de matéria seca do capim-elefante no momento da ensilagem e a baixa pressão osmótica podem favorecer o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, que atuam indesejavelmente sobre os nutrientes e produtos intermediários da fermentação, liberando ácido butírico, ácido acético, amônia e aminas. Tais efeitos implicam na conservação do material armazenado e diminuem a aceitabilidade da silagem.

De forma geral, a presença de bactérias lácticas homofermentativas (*Lactobacillus plantarum*) é extremamente necessária em silagens, evitando perdas de nutrientes através da geração de CO<sub>2</sub> por fermentações indesejáveis, podendo acelerar a fermentação e resultar em silagens de melhor qualidade, diminuindo os teores de etanol e nitrogênio amoniacal.

A rápida ação de fermentação esperada pela ação do inoculante advém da queda brusca de pH pela adição de mais colônias de bactérias à silagem, excluindo assim a atuação de microrganismos indesejáveis, por criar um bioma onde a sobrevivência de microrganismos aeróbicos seja dificultada, gerando então colônias desejáveis de bactérias anaeróbicas.

Alguns pesquisadores, testando três inoculantes comerciais na ensilagem de capim-elefante, cultivar Napier, não observaram diferenças entre as silagens inoculadas e silagem controle, para as variáveis analisadas, apresentando valores médios de nitrogênio amoniacal (12,43% do NT), ácido láctico (4,15% da MS), ácido acético (3,13% da MS), ácido butírico (0,002% da MS), perdas (6,17% da MS ensilada) e digestibilidade in vitro da matéria seca (60,02%). Nem mesmo utilizando inclusões altas, na ordem de  $8,0 \times 10^{10}$ ,  $5,26 \times 10^{10}$  e  $9,0 \times 10^{10}$  UFC/g de forragem. Segundo esses autores, os teores de matéria seca (15,22%) e carboidratos solúveis (1,25% da matéria natural) indicaram ser o material limitante para garantir adequado processo fermentativo, embora o poder tampão (36,33 sem unidade) possa ser considerado ainda nos limites aceitáveis. Afirmam, ainda, que provavelmente o emurchecimento prévio dessa gramínea permitiria a manifestação do efeito de tais produtos. No entanto, as limitações de ordem de maquinário para essa prática e o maior custo limitariam a adoção de tais práticas.

Dentre as prováveis explicações para as falhas nos inóculos estão evidências de que as cepas de inoculantes derivam de espécies isoladas de plantas oriundas do Hemisfério Norte, e lá são usados, principalmente, associados a forragens emurchecidas contendo teores de MS superiores a 30% (Mühlbach, 2000), mantendo maior eficiência, quando utilizados nessas culturas com adequado teor de MS. Já no Hemisfério Sul, respostas positi-

vas ao uso de inoculantes têm sido alcançadas, quando as forrageiras são ensiladas com níveis adequados de carboidratos solúveis, sugerindo que as limitações não são decorrentes somente da especificidade e teor de MS, mas também nas reduzidas concentrações de carboidratos solúveis.

Os dados relativos à composição bromatológica das silagens de capim-elefante BRS Capiacu estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valor nutritivo das silagens de capim-elefante cultivar BRS Capiacu em diferentes idades de corte, na base da matéria seca.

| Variáveis <sup>†</sup> | Idade (dias) |       | P-valor | CV (%) |
|------------------------|--------------|-------|---------|--------|
|                        | 70           | 110   |         |        |
| MS (%)                 | 13,11        | 15,61 | 0,0842  | 6,60   |
| MO (%)                 | 91,91        | 94,13 | 0,1555  | 1,31   |
| MM (%)                 | 11,97        | 10,02 | 0,0220  | 3,28   |
| PB (%)                 | 10,43        | 8,03  | 0,1180  | 12,05  |
| FDN (%)                | 61,98        | 69,01 | 0,0880  | 4,18   |
| FDA (%)                | 39,11        | 45,62 | 0,2091  | 10,29  |
| Hemi (%)               | 22,87        | 23,40 | 0,8019  | 9,70   |
| pH                     | 4,58         | 4,01  | 0,2655  | 10,55  |

<sup>†</sup>Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), hemicelulose (Hemi) e pH.

Observou-se o efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para a variável matéria mineral, apresentando diminuição de 11,97% para 10,02% nas idades de 70 e 110 dias respectivamente. Também reduções nos teores de cinzas do capim-elefante, em função do aumento da idade de corte, o que pode ter influenciado nas silagens do capim. No entanto, o menor teor de cinza é indicativo de melhor conservação da forragem, pois, quando há fermentação inadequada, ocorrem perdas de matéria orgânica e, conseqüentemente, aumento da participação relativa da matéria mineral na MS.

Em relação às variáveis de MS, MO, FDN, FDA, Hemi e pH, não foram verificadas diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) entre as idades de corte. Nos teores de PB, a silagem aos 70 dias apresentou o maior teor médio (10,43%), ocorrendo uma redução aos 110 dias, atingindo o valor (8,03%), ocorrendo a diminuição do seu valor nutritivo.

Os maiores teores de FDN, FDA e Hemi foram observados na silagem de capim-elefante ao corte de 110 dias, associado ao avanço na idade corte, pois as gramíneas tropicais necessitam de estruturas de sustentação que

são representadas pela parede celular vegetal, cujos componentes principais são a celulose, a hemicelulose e a lignina.

Na Tabela 2, podem ser observadas as características fermentativas e nutricionais do BRS Kurumi antes da ensilagem e o efeito do processo de desidratação.

**Tabela 2.** Efeito da desidratação sobre as características bromatológicas e fermentativas do material BRS Kurumi antes da ensilagem.

| Variáveis  | Material         |             | P-valor | CV (%) |
|--|------------------|-------------|---------|--------|
|  | <i>In natura</i> | Desidratado |         |        |
| Matéria Seca (% AV)                                | 10,46 b          | 16,37 a     | <0,0001 | 0,2183 |
| Carboidratos Solúveis em Água <sup>1</sup>         | 18,85 a          | 12,55 b     | <0,0001 | 0,3095 |
| Capacidade Tampão (Meq NaOH) <sup>2</sup>          | 20,20            | 23,65       | 0,1662  | 1,5502 |
| pH   | 6,06 b           | 6,34 a      | <0,0001 | 0,0135 |
| Matéria Mineral <sup>1</sup>                       | 15,09            | 15,32       | 0,5129  | 0,2337 |
| Extrato Etéreo <sup>1</sup>                        | 2,33             | 2,26        | 0,7581  | 0,1535 |
| Fibra Insolúvel em Detergente Neutro <sup>1</sup>  | 60,86            | 59,57       | 0,0578  | 0,3897 |
| Proteína Bruta <sup>1</sup>                        | 12,55 b          | 14,07 a     | 0,0025  | 0,2171 |
| Digestibilidade <i>in situ</i> da MS <sup>3</sup>  | 82,15            | 82,40       | 0,6440  | 0,3603 |
| Digestibilidade <i>in situ</i> da FDN <sup>3</sup> | 70,27            | 70,46       | 0,8536  | 0,7047 |

AV: amostra verde; <sup>1</sup> % da matéria seca; <sup>2</sup> miliequivalentograma de hidróxido de sódio necessário para elevar o pH de 4 para 6; <sup>3</sup> coeficiente de digestibilidade; EPM: erro padrão da média.

Respostas científicas utilizando capim-elefante de porte anão para ensilagem ainda são escassas, entretanto, de forma geral, esses materiais apresentam a mesma dificuldade de conciliar teor de matéria seca e qualidade nutricional no momento da ensilagem observada nas de porte alto.

Pelos dados obtidos no presente estudo, observa-se que o capim-elefante anão BRS Kurumi, mesmo sendo cortado quando atingiu 100 cm de altura, apresentou 10,46% de MS, valor muito inferior ao descrito anteriormente, e que pode ser considerado limitante para sua utilização na forma ensilada. Nesse contexto, estratégias para aumentar o teor de matéria seca são aconselhadas e, neste trabalho, foi testado o efeito da desidratação com resposta significativa. Clones de porte anão são mais propensos a se tornarem desidratados, em comparação com o capim-elefante de porte alto, e exigem menos tempo de murcha. Fato justificável pela maior participação

de folhas em relação a colmos, que possuem maior capacidade de retenção de água, sendo observados neste trabalho 54,2% de lâminas foliares, 40,6% de colmos mais bainha e 5,2% de material senescente.

Foi observado um teor de MS superior nas silagens (Tabela 3), quando comparado com seu material de origem (Tabela 2), fato explicado pela perda de efluentes (PE), que apresentaram valor médio de 119kg por tonelada de silagem (Tabela 3)

**Tabela 3.** Efeito da desidratação e do uso de inoculante microbiano sobre as características fermentativas das silagens de capim-elefante anão BRS Kurumi.

| Material  | Inoculante |          | Média          |
|---|------------|----------|----------------|
|   | Com        | Sem      |                |
| <b>Matéria Seca (% da AV)</b>                   |            |          |                |
| <i>In natura</i>                                | 13,10 Ba   | 13,41Ba  | 13,25          |
| Desidratado                                     | 17,43 Aa   | 16,88 Ab | 17,16          |
| Média   | 15,26      | 15,14    | <b>0,1157*</b> |
| <b>Carboidratos Solúveis em Água (% MS)</b>     |            |          |                |
| <i>In natura</i>                                | 9,41       | 8,74     | 9,08 A         |
| Desidratado                                     | 6,25       | 6,30     | 6,27 B         |
| Média   | 7,83       | 7,52     | <b>0,2168*</b> |
| <b>Capacidade Tampão (Meq NaOH)<sup>1</sup></b> |            |          |                |
| <i>In natura</i>                                | 96,27      | 105,24   | 100,76 A       |
| Desidratado                                     | 78,97      | 82,83    | 80,90 B        |
| Média   | 87,62 b    | 94,03 a  | <b>1,3618*</b> |
| <b>pH</b>                                       |            |          |                |
| <i>In natura</i>                                | 4,04       | 4,05     | 4,05 B         |
| Desidratado                                     | 4,18       | 4,17     | 4,17 A         |
| Média   | 4,11       | 4,11     | <b>0,0074*</b> |
| <b>Nitrogênio Amoniacal (% NT)</b>              |            |          |                |
| <i>In natura</i>                                | 7,45       | 9,75     | 8,60           |
| Desidratado                                     | 7,55       | 7,96     | 7,76           |
| Média   | 7,50       | 8,86     | <b>0,7334*</b> |

continua...

continuação Tabela 3

| Perdas por Efluente (Kg/ton AV) |        |        |                |
|---------------------------------|--------|--------|----------------|
| <i>In natura</i>                | 115,93 | 121,37 | 118,65         |
| Desidratado                     | -      | -      |                |
| Média                           | 115,93 | 121,37 | <b>6,1748*</b> |

MS: matéria seca; AV: amostra verde; NT :nitrogênio total; 1 miliequivalentograma de hidróxido de sódio necessário para elevar o pH de 4 para 6; a > b médias seguidas de letras minúsculas na linha e máscara na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. \* EPM: erro padrão da média.

Os teores de MS das silagens (Tabela 3) apresentaram interação entre o tipo de material e o uso de inoculante, sendo observados maiores teores para silagens com uso de inoculante. Zopollatto et al. (2009), em sua revisão, também encontraram aumento médio nos teores de MS (1,8%) e PB (8,0%) para silagens tratadas com inoculante contendo bactérias homofermentativas.

Os teores de CHOs descritos na literatura como mínimos necessários são divergentes e dependentes de outras características como CT e teor MS, mas não superiores a 15% da MS. Assim, mesmo apresentando redução de 33,42% nos teores de CHOs pelo processo de desidratação antes da ensilagem, as quantidades observadas podem ser consideradas satisfatórias, o que, aliado aos teores residuais observados nas silagens (Tabela 3), não caracterizam essa fração como limitante para um adequado processo fermentativo. Nas silagens, essa fração apresentou efeito significativo para material, sendo observadas maiores concentrações no material *in natura*, provavelmente pela maior disponibilidade antes do processo fermentativo. O processo fermentativo apresentou um consumo médio de 48,19% dos CHOs nas silagens *in natura* e 49,97% dos CHO's nas silagens desidratadas, representando 9,76% e 6,28% da MS, respectivamente.

A capacidade tampão da massa a ser ensilada representa outro fator diretamente relacionado com a efetividade fermentativa, uma vez que forrageiras que apresentam valores elevados dificultam a rápida redução do pH a níveis aceitáveis, o que diretamente representa maior consumo de carboidratos e desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, como fungos, leveduras e *Clostridium*, podendo prejudicar a qualidade da silagem. O processo de desidratação não afetou essa característica e ambos os materiais apresentaram valores razoavelmente baixos. Os valores superiores no material *in natura* podem estar relacionados a uma maior disponibilidade de CHOs para o processo fermentativo, um menor teor de MS e uma redução mais lenta do pH no início do processo fermentativo, gerando maior concentração de ácidos orgânicos como acético e butírico, que apresentam as maiores contribuições na capacidade tampão do material, 80% e 84% respectiva-

mente. Da mesma maneira, podemos justificar a menor capacidade tampão das silagens com inoculante, uma vez que esse, contendo bactérias homofermentativas, objetiva redução rápida do pH a partir de ácido lático, que contribui com 33% da capacidade tampão.

Os valores de pH em silagens são um indicativo da capacidade tampão, da disponibilidade de CHOs, da quantidade e qualidade dos microrganismos presentes ou pré-existentes na cultura. Durante o processo de desidratação, houve efeito significativo nos valores de pH, sendo esse superior no material desidratado, fato que provavelmente ocorre devido à utilização dos hidrogênios livres durante a respiração celular que não é interrompida. Nas silagens, esse parâmetro sofreu efeito somente de material, sendo menor nas silagens in natura, provavelmente pela maior disponibilidade de CHOs e numericamente menor CT. No entanto, todas as silagens apresentam valores inferiores ao limite de 4,2 para silagens de boa qualidade. Reforçando esse achado, não foram observados efeitos para os teores de  $N-NH_3$ , sendo inferiores a 12% do NT, descritos pelo mesmo autor como limite máximo. A presença de amônia é considerada um indicativo da atuação de bactérias do gênero *Clostridium*, principalmente aquelas com atividade proteolítica, uma vez que esse composto é produzido em pequenas quantidades por outros gêneros que estejam presentes na massa ensilada.

Existem algumas hipóteses para o insucesso da utilização de inoculantes em silagens, e algumas podem ser observadas no presente trabalho. Dentre elas se destacam: a atividade competitiva de população epífita da planta originada a partir de cepas selvagens, o baixo teor de açúcares da forragem, os efeitos do antecedente histórico da cultura agrícola utilizada como fonte de forragem, excesso de oxigênio, extremos de atividade de água na massa ensilada, problemas na aplicação do produto.

Na Tabela 4 são apresentadas as principais características nutricionais das silagens do estudo. Observa-se efeito de material com uma redução no teor de minerais nas silagens in natura, reforçando um dos prejuízos que ocorrem devido às perdas por efluentes (Tabela 3). Os percentuais de EE não foram afetados pelo processo de desidratação, assim como não apresentaram variações significativas nas silagens. No entanto, os teores foram superiores nas silagens, quando comparados ao material de origem, provavelmente pela redução de outros constituintes como CHOs e FDN.



**Tabela 4.** Efeito da desidratação e do uso de inoculante microbiano sobre as características nutricionais das silagens de capim-elefante anão BRS Kurumi.

| Material  | Inoculante |         | Média          |
|---|------------|---------|----------------|
|   | Com        | Sem     |                |
| <b>Matéria Seca (% da AV)</b>                             |            |         |                |
| <i>In natura</i>  | 10,82      | 11,32   | 11,07 B        |
| Desidratado   | 15,78      | 14,88   | 15,03 A        |
| Média   | 13,00      | 13,10   | <b>0,1484*</b> |
| <b>Extrato Etéreo (% MS)</b>                              |            |         |                |
| <i>In natura</i>  | 4,14       | 4,07    | 4,11           |
| Desidratado   | 3,77       | 3,80    | 3,78           |
| Média   | 3,95       | 3,93    | <b>0,1038*</b> |
| <b>Fibra Insolúvel em Detergente Neutro (% MS)</b>        |            |         |                |
| <i>In natura</i>  | 52,37      | 53,72   | 53,03 A        |
| Desidratado   | 50,95      | 50,88   | 50,92 B        |
| Média   | 51,65      | 52,30   | <b>0,2943*</b> |
| <b>Proteína Bruta (% MS)</b>                              |            |         |                |
| <i>In natura</i>  | 13,36      | 13,19   | 13,27 B        |
| Desidratado   | 14,99      | 14,58   | 14,78 A        |
| Média   | 14,18 a    | 13,89 b | <b>0,0537*</b> |
| <b>Coefficiente de Digestibilidade in situ da MS (%)</b>  |            |         |                |
| <i>In natura</i>  | 85,40      | 83,60   | 84,49          |
| Desidratado   | 84,84      | 83,27   | 84,05          |
| Média   | 85,11 a    | 83,44 b | <b>0,1957*</b> |
| <b>Coefficiente de Digestibilidade in situ da FDN (%)</b> |            |         |                |
| <i>In natura</i>  | 73,52      | 69,46   | 71,49 A        |
| Desidratado   | 70,24      | 67,13   | 68,68 B        |
| Média   | 71,88 a    | 68,29 b | <b>0,4654*</b> |

MS: matéria seca; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro; a > b médias seguidas de letras minúsculas na linha e máscula na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro; \*EPM: erro padrão da média.

Os teores de FDN não foram afetados pelo processo de desidratação, mas foi observada uma redução média de 12,9% no teor de FDN nas silagens *in natura* e de 14,5% nas silagens desidratadas, quando comparadas com

seus respectivos materiais antes da ensilagem. Segundo esses autores, metade da hemicelulose contida na forragem pode ser hidrolisada e a maior parte da hidrólise ocorre na fase inicial da ensilagem.

Nas silagens, foi observado efeito de material, sendo superiores os valores encontrados na silagem in natura, mesmo efeito observado na digestibilidade da FDN. Essa silagem apresentou menor redução nos teores de FDN durante o processo fermentativo, e, que seguindo essa tendência, manteve maior participação de hemicelulose na fração fibra, justificando a maior digestibilidade.

No entanto, a digestibilidade da FDN também foi superior nas silagens com inoculante, mas não apresentou interação entre os fatores.

Os teores de PB foram afetados pelo processo de desidratação (Tabela 2), pela ensilagem e pelo uso de inoculante. No processo de desidratação, deve estar relacionado a uma redução nos teores de CHOs, e os maiores teores de PB observados nas silagens foram favorecidos pela redução da FDN, assim como observado para EE. Essa mesma observação justifica os maiores teores nas silagens com inoculante, em que foram observadas as maiores reduções de FDN, pois o teor de PB não varia com o processo de ensilagem, apesar da possibilidade das diferentes frações nitrogenadas serem alteradas. Entretanto, Zopollatto et al. (2009), ao revisar a adição de aditivos microbianos em silagens brasileiras, encontraram aumento do teor de PB em 10% dos estudos avaliados e também atribuíram isso a um efeito de concentração, ou seja, à redução no conteúdo de outras frações.

## **Considerações finais**

Apesar das variações estatísticas, é interessante uma avaliação global dos materiais testados, pois, em se tratando de forrageiras de clima tropical, com elevado potencial produtivo, e apresentando características nutricionais como as descritas, constituem uma alternativa importante em planejamento forrageiro, podendo colaborar para intensificação dos sistemas produtivos. Além disso, as características fermentativas permitem a indicação da conservação desse material na forma ensilada, ficando a escolha pela utilização do material in natura ou emurchecido atrelada às condições estruturais de cada propriedade. Apesar de não apresentar efeitos marcantes sobre as características fermentativas estudadas, o inoculante microbiano proporcionou silagens com maior teor de PB, e de melhor digestibilidade da MS e FDN, fatos que potencializam a sua utilização no processo de ensilagem de capim-elefante anão BRS Kurumi.

As gramíneas tropicais, como o capim-elefante BRS Capiaçú, são uma alternativa alimentar de boa tolerância ao estresse hídrico e produção de forragem, justificando sua utilização na forma de silagem. Na avaliação entre duas idades de corte, observou-se que a planta com 70 dias de idade produz efluentes que podem carrear nutrientes. Com a idade de 110 dias, foi observada uma diminuição de valor nutritivo pela maturação fisiológica da planta. Nesse sentido, idades intermediárias, entre as testadas, podem oportunizar menores perdas e maior valor nutritivo da silagem produzida.

## Referências

- BEZERRA, H. F. C.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, J. S. de; CARVALHO, G. G. P. de; CASSUCE, M. R.; PERAZZO, A. F.; FREITAS, D. de S. S.; SANTOS, V. da S. Degradabilidade ruminal in situ de silagens de capim-elefante aditivadas com farelo de milho e inoculante da microbiota autóctone. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 2, p. 265-277, abr./jun. 2015.
- GOMIDE, C. A. de M.; PACIULLO, D. S. C.; LEDO, F. J. da S.; PEREIRA, A. V.; MORENZ, M. J. F.; BRIGHENTI, A. M. **Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 75). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124202/1/Informacoes-Tecnicas-sobre-a-cultivar-de-capim-elefante-BRS-Kurumi-COT-75.pdf>
- MUHLBACH, P. R. F. Additives to improve the silage making process with tropical forages. In: FAO ELETRONIC CONFERENCE ON TROPICAL SILAGE, 1999, Roma. Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders. Rome: FAO, 2000. (FAO. Plant Production and Protection, 161). Editado por L. t MANNETJE. p. 151-164. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/005/x8486e/x8486e10.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2018.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. de M.; MORENZ, M. J. F.; ANDRADE, D. F. de A. A.; ANDRADE, P. J. M.; LEDO, F. J. da S.; PEREIRA, A. V. **Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. 19 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35.). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129814/1/BOP-35-completo.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

ZOPOLLATTO, M.; DANIEL, J. L. P.; NUSSIO, L. G. Aditivos microbiológicos em silagens no Brasil: revisão dos aspectos da ensilagem e do desempenho de animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, supl. esp., p. 170-189, 2009.

# Uso da água nas unidades de produção de leite

Lilian T. Winckler

## Disponibilidade de água: quantidade

O organismo animal tem cerca de 2/3 do seu peso correspondente a água. Ela é fundamental para a manutenção de processos vitais, como a própria ingestão e digestão de alimentos, sendo considerada um nutriente essencial. Para garantir o bem-estar animal e a produção, alguns cuidados com a quantidade e qualidade de água devem ser observados.

A água ingerida pelo gado leiteiro varia de acordo com a fase do crescimento, o clima, o tipo de dieta, entre outros, superando os 150L/dia de água a serem consumidos, dependendo do peso corporal do animal, consumo de matéria seca e energia, qualidade da água, espécie, raça e diferentes estágios fisiológicos do animal (crescimento, gestação e lactação) e condições ambientais (Tabela 1). Além dessa quantidade, existe a necessidade de água para a higienização do local e equipamentos de ordenha, sendo estabelecida a necessidade de 100L de água por animal a ordenhar, acrescidos de 6 L de água para cada litro de leite produzido, disponíveis nas instalações para produção de leite A, de acordo com a Instrução Normativa nº62/2011 (Brasil, 2018). Para os demais tipos de leite, devem ser seguidos os preceitos contidos no “Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos”, item 3: “Dos Princípios Gerais Higiênico-Sanitários das Matérias-Primas para Alimentos Elaborados/Industrializados”, aprovado pela Portaria nº 368/1997 (Brasil, 2018), que preconiza que a água utilizada nos diversos sistemas produtivos não pode constituir risco à saúde do consumidor. Dessa forma, a água deve atender aos padrões de potabilidade, considerada como tal de acordo com atendimento aos parâmetros descritos pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2017), sendo recomendável o controle frequente da sua potabilidade. O principal parâmetro a ser atendido é o padrão microbiológico, segundo o qual as águas para esse uso devem ser livres de contaminação microbiológica.

Com relação à quantidade, a mesma portaria estabelece que a água potável deve ser abundante e ter pressão adequada nos estabelecimentos elabo-

radores/industrializadores de alimentos, garantindo as condições higiênico-sanitárias.

**Tabela 1.** Consumo diário de água por vaca de 630 kg por categoria sob diferente temperatura ambiental (Campos, 2001).

| Categoria           | 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/dia  | 60,0                      | 63,0  | 80,0  | 100,0 |
| Produzindo 30 L/dia | 100,0                     | 102,5 | 130,0 | 170,0 |

A utilização de bebedouros, tanto na sala de ordenha ou curral de espera, e nos piquetes ou áreas de descanso, como nos pastos, tem proporcionado ganhos em torno de 5% na produção de leite (Tavares; Benedetti, 2011). O tamanho dos bebedouros também é uma questão a ser cuidada, considerando-se que o tamanho do bebedouro depende do número de animais de cada lote, sendo que para até 50 animais é recomendado 10 cm de bebedouro para cada animal. O mesmo deve estar posicionado não muito alto, com altura de 65 cm a 85 cm, sendo que os animais preferem bebedouros rasos, em que dê para ver o fundo, sendo recomendada profundidade variando de 15 cm a 30 cm, possibilitando que 15% do lote beba água ao mesmo tempo.

Em casos de água insuficiente, essa situação provocará redução de apetite e da produção de leite, resultando em perdas ao produtor (Duque et al., 2012). Alguns sintomas auxiliam na identificação da desidratação ou falta de água, entre eles: pele retraída, membranas e olhos secos, perda de peso, redução de água nas fezes e redução do volume de urina (Palhares, 2013).

## Disponibilidade de água: qualidade

Também a qualidade da água deve ser observada. Para Tavares e Benedetti (2011), as propriedades da água a serem avaliadas para consumo animal são:

- 1) odor e sabor adequados;
- 2) parâmetros físicos e químicos: pH, sólidos totais dissolvidos, oxigênio total dissolvido, dureza, nitratos, cálcio, sódio, sulfatos adequados à dessementação animal; e atividades de limpeza de equipamentos e instalações;

### 3) ausência de contaminação microbiológica.

Sabor e odor adequados permitem que os animais consumam mais água. Já os parâmetros físicos e químicos podem influenciar tanto no consumo de água e saúde dos animais quanto na manutenção dos equipamentos. Nitrato em excesso na água pode causar perdas e até óbito de animais caso exceda em 0,5% a 1% do limite diário dos animais (Palhares, 2016).

Já as águas duras (Tabela 2) podem causar as “pedras do leite” nos equipamentos, sendo necessário lavá-los com detergentes ácidos (Palhares, 2016).

Com relação à presença de microrganismos, para garantir a qualidade da água e, conseqüentemente, a qualidade do leite produzido, a água deve ser clorada a fim de evitar contaminações e infecções (Brasil, 2018). Para tanto, é possível utilizar cloradores automáticos de fácil manuseio (Otenio et al., 2014). Entretanto, a água não pode ser turva ou rica em matéria orgânica, o que pode comprometer a eficiência da desinfecção (Brasil, 2018), sendo necessário garantir que não se ultrapasse os padrões de turbidez máximos (Tabela 3). Além disso, há necessidade de manutenção de cloro residual na água, o qual deve estar presente na proporção de 0,2 mg/L e, no máximo 2mg/L, em todo o sistema de abastecimento.

**Tabela 2.** Classificação da dureza da água (Guerra et al., 2011).

| CaCO <sub>3</sub> (ppm) | Classificação      |
|-------------------------|--------------------|
| 0 – 60                  | Mole               |
| 60 – 120                | Moderadamente mole |
| 120 – 180               | Dura               |
| >180                    | Muito dura         |

**Tabela 3.** Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção (Brasil, 2018, Anexo 2).

| Tratamento da água   | Valormáximo permitido                        |
|--|--|
| Desinfecção (para águas subterrâneas)                      | 1,0 unidade de turbidez em 95% das amostras  |
| Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta) | 0,5 unidades de turbidez em 95% das amostras |
| Filtração lenta  | 1,0 unidade de turbidez em 95% das amostras  |

A qualidade da água disponível em rios, riachos, lagos, nascentes e outras fontes naturais pode apresentar sazonalidade; o acesso direto dos animais

pode levar a altos níveis de coliformes fecais, além de altos níveis de turbidez e sólidos suspensos por possibilidade de erosão e assoreamento causado pelo pisoteio do gado (Palhares, 2013). A fim de melhorar a qualidade da água disponível, as áreas de preservação permanente, que são as faixas marginais de cursos d'água natural, permanente ou intermitente, áreas de entorno de nascente e olhos d'água perenes e áreas úmidas, devem ser protegidas (Tabela 4). Apesar da Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2018a) permitir acesso de animais às áreas de preservação permanente para atividades de baixo impacto, o pisoteio promovido causa aumento da turbidez da água, o mesmo ocorrendo caso exista erosão devido ao acesso dos animais, além das fezes, que aumentam a quantidade de microrganismos, ocasionando diminuição na qualidade de água que será utilizada.

Para evitar o aumento da turbidez, deve-se evitar o pisoteio e, com isso, a piora da qualidade de água desde as nascentes. A própria decomposição da matéria orgânica, mesmo sendo um processo natural na manutenção do equilíbrio do ecossistema aquático, aumenta os microrganismos na água, diminuindo a possibilidade de seu uso como água potável. Assim, além da manutenção da vegetação (conforme Tabela 4), alguns modelos de proteção de nascentes têm sido utilizados para esse fim. Dentre eles pode-se citar o modelo Caxambu, muito utilizado no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais. O mesmo consiste em um tubo de concreto de 20 cm de diâmetro, fechado na extremidade, a qual ficará para fora da superfície do terreno, onde são instalados quatro canos de PVC, dando vazão à água e permitindo acesso para a limpeza do sistema (Sema, 2009). É importante lembrar que é permitido esse tipo de intervenção em área de preservação permanente, desde que possua até 4m<sup>2</sup>, sem necessidade de licenciamento ambiental, porém, faz-se necessária a Autorização Prévia, a Outorga do Uso da Água e a Autorização de Supressão de Vegetação para a captação de água ou a supressão de vegetação (Consema, 2016).

**Tabela 4.** Proteção de áreas de preservação permanente (Lei nº 12.651, 2012).

| Recurso hídrico                            | Proteção mínima                          |
|--|--|
| Cursos d'água com menos de 10 m de largura | 30 m a partir da borda da calha regular  |
| Cursos d'água de 10 m a 50 m de largura    | 50 m a partir da borda da calha regular  |
| Cursos d'água de 50 m a 200 m de largura   | 100 m a partir da borda da calha regular |
| Cursos d'água de 200 m a 600 m de largura  | 200 m a partir da borda da calha regular |

continua...



continuação Tabela 4

|   |  |
|---|--|
| Cursos d'água com mais de 600 m de largura    | 500 m a partir da borda da calha regular |
| Lagos e lagoas naturais com até 20 ha de área | 50 m a partir da borda                   |
| Lagos e lagoas naturais com mais de 20 ha     | 100 m a partir da borda                  |
| Nascentes e olhos d'água                      | 50 m de raio                             |
| Banhados*                                     | Área de exclusão                         |

\*Conforme Lei Estadual n.º 11520, de 2000, modificada pela Lei Estadual n.º 13.914, de 2012.

A preservação da qualidade de água de consumo a campo, bem como das áreas de preservação permanente, localizadas no entorno de corpos de água, pode ser favorecida mediante a disponibilização de bebedouros. Tavares e Benedetti (2011) relatam que os animais pastam próximo às fontes de água, permanecendo a uma distância máxima de 2,13 km, tendo melhores resultados com fontes de água a 500 ou 600 m, no máximo, evitando perdas devido ao deslocamento excessivo. Os autores verificaram que os bovinos desenvolveram uma preferência por beberem em bebedouro, em comparação ao açude, apresentando mais 29% de ganho de peso diário, em relação aos animais que só podiam beber em açude.

## Considerações finais

A água é importante recurso para manter a sanidade do rebanho leiteiro e garantir bons índices zootécnicos e produtos de qualidade. Para isso, a observação da quantidade de água a ser ofertada para os animais é fundamental, considerando-se as características dos mesmos. Porém, apenas a quantidade não é garantia da manutenção de bons índices zootécnicos e qualidade de produto, sendo necessário também observar a qualidade da água ofertada aos animais e aquela destinada à limpeza das instalações. Para isso, cuidados com os recursos hídricos, atendendo à legislação ambiental, é fundamental, porém, cuidados adicionais, como a garantia da exclusão do rebanho leiteiro das áreas de preservação permanente, possibilitam melhorias, devendo ser implementados, na medida do possível.

## Referências

Brasil. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm) Acesso em: 28 jul. 2018.

Brasil. Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Instrução normativa nº 62**, de 29 de dezembro de 2011. Disponível: <https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf> Acesso em: 28 maio 2018.

Brasil. Mapa (Ministério da Agricultura e do Abastecimento). **Portaria nº368**, de 4 de setembro de 1997. Disponível em: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bra150035.pdf>. Acesso em: 28 maio 2018.

Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria de consolidação nº 5**, de 28 de setembro de 2017. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html) . Acesso em: 25 jul. 2018.

CAMPOS, A. T. de. Importância da água para bovinos de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 1 folha solta. (Instrução Técnica para o Produtor de Leite, 31). Qualidade do Leite e Segurança Alimentar.

DUQUE, A. C. A.; SÁVIA, J. S.; BORGES, A. L. C. C.; SILVA, R. R.; PANCOTI, C. G.; MOURÃO, R. C.; FERREIRA, A. L.; SOUZA, A. S. Água: o nutriente essencial para vacas em lactação. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 18. n. 1, p. 6-12, 2012.

GUERRA, M. G.; GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, V. M.; GUILHERMINO, M. M.; NOVAES, L. P. Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 3, p. 230-235, 2011.

OTENIO, M. H.; LIGÓRIO, P. P. L.; FAZZA, E.; SOARES, G.; SOUZA, F. F. C.; BERNARDO, W. F.; MAGALHÃES, V. M. A. **Como montar e usar o clorador de pastilhas em residências rurais**: cartilhas adaptadas ao letramento do produtor. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 36 p.

PALHARES, J. C. **Boas práticas hídricas na produção leiteira** (Versão 2). São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2016. 14 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 105).

PALHARES, J. C. **Consumo de água na produção animal**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013. 6 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado Técnico, 102).

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual n.º 13.914**, de 12 de janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/legiscomp/arquivo.asp?id-Norma=11&tipo=pdf>> Acesso em 28 jul. 2018.

TAVARES, J. E.; BENEDETTI, E. Água: uso de bebedouros e sua influência na produção de bovinos em pasto. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 2, 2011. Disponível em: <http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/455/347> Acesso em: 28 maio 2018.

## Biossegurança e saúde única

Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro

Christiano Fanck Weissheimer

Jorgea Pradieé

Janaina Fadrique da Silva

O conceito de **Saúde Única** surgiu para traduzir a união indissociável entre saúde animal, humana e ambiental. Muitas doenças podem ser melhor prevenidas e combatidas por meio da atuação integrada entre a medicina veterinária, a medicina humana e outros profissionais de saúde. O profissional médico-veterinário atua na cura e prevenção de doenças dos animais, mas também visa a saúde humana em serviço da sociedade. Na saúde pública, o médico-veterinário atua na inspeção e fiscalização de produtos de origem animal, no desenvolvimento e pesquisa de tecnologias de produção, além de ser responsável pelo estudo de medidas de saúde pública relativo às zoonoses e manejo ambiental (CFMV, 2015).

Zoonoses são doenças ou infecções naturalmente transmissíveis entre animais e seres humanos em diferentes situações e ambientes. Podem ser transmitidas diretamente pelos animais (contato com secreções) ou, indiretamente, pelo consumo de produtos de origem animal contaminados, por meio de picadas de insetos vetores ou por meio de resíduos de produção que podem contaminar o ambiente. Segundo a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), cerca de 70% das doenças humanas emergentes do último século são zoonoses. São estimadas perdas anuais acima de 30 milhões de toneladas de leite, contribuindo assim para desnutrição e diminuição da resistência a doenças, principalmente de crianças e idosos (Seimennis, 2008). Adicionalmente, as zoonoses contribuem significativamente para perdas nos sistemas de produção animal, pela diminuição da produtividade, e também impõem aos países perdas econômicas pelo status sanitários dos rebanhos. Por muitos anos, a grande preocupação era com zoonoses transmitidas pelo contato (por exemplo, carbúnculo hemático, raiva, mormo) e por alimentos (brucelose, listeriose, triquinose, salmonelose, etc). Mais recentemente, outros patógenos presentes nos animais começaram a oferecer perigo à saúde humana, tais como *Toxoplasma Gondii*, *Salmonella*, *Campylobacter*, cepas de *Escherichia coli*. A contaminação com muitos desses patógenos pode ocorrer durante o manuseio e o processamento dos alimentos, chegando diretamente à mesa do consumidor final.

O conjunto de práticas de manejo adotadas, que visam reduzir as chances de transmissão de doenças infectocontagiosas, as quais podem ser propagadas entre rebanhos, animais e pessoas que circulam entre propriedades leiteiras, denomina-se **biossegurança**.

Existem inúmeras zoonoses de importância à saúde pública. Neste documento serão tratadas importantes zoonoses, tais como tuberculose, brucelose, leptospirose e raiva. Assim como os principais fatores de risco, prevenção e controle de patógenos relacionados a essas doenças. Também será apresentado o manejo sanitário e suas implicações na saúde animal.

## Tuberculose

É uma enfermidade infectocontagiosa de evolução crônica causada pela bactéria *Mycobacterium bovis*, e acomete bovinos, caprinos, ovinos, suínos, animais silvestres e também humanos (zoonose). A principal fonte de infecção é a introdução de animais infectados no rebanho. De acordo com a via de infecção, ocorrerá a localização das lesões primárias. A forma mais comum é a doença pulmonar, e ocorre quando os animais se contaminam pela via aerógena, sendo afetados os gânglios linfáticos da cadeia regional pulmonar. A transmissão via digestiva causa lesões nos gânglios linfáticos intestinais, na parede intestinal e no fígado. Também podem ser encontradas lesões no úbere das vacas. Essa via de infecção é comum em terneiros que se alimentam de vaca contaminadas com *Mycobacterium*. **Atenção especial** deve ser dada às doadoras de colostro. Essas fêmeas devem estar livres de patógenos, tendo em vista o elevado risco de disseminação desses pelo colostro para várias terneiras(os).

Os principais sintomas observados são emagrecimento progressivo, tosse, cansaço e aumento de volume dos gânglios linfáticos, dependendo da fase de infecção. Mas muitas vezes os sintomas não são visíveis. Um dos maiores problemas no meio rural é a permanência de animais infectados no rebanho, transmitindo a doenças aos sádios e aos humanos.

As **pessoas** podem se contaminar pela ingestão de leite cru e seus produtos assim como pela inalação de perdigotos (aerossóis) de bovinos infectados. A enfermidade pode acometer muitos produtores e profissionais que atuam na produção animal. Os fatores de risco devem ser considerados, tais como maior aglomeração de animais nas propriedades produtoras de leite, manejo e instalações inadequadas. Os prejuízos econômicos ao produtor provêm da diminuição da produção e qualidade de leite, assim como da condenação de carcaças com lesões de tuberculose no abatedouro.

Não existe tratamento nem vacinação para tuberculose bovina, portanto a prevenção da sua ocorrência é fundamental. O produtor deve atentar-se para os seguintes pontos: realizar testes regulares para monitorar a possível presença do agente em seu rebanho, assim como realizar testes sanitários antes da compra e da introdução de animais novos em seu rebanho. O diagnóstico é realizado por meio de detecção da resposta imunológica ao patógeno *Mycobacterium*, que é específica. O teste cutâneo de reação à tuberculina, tuberculinização pela prova cervical com *M. bovis*, é efetuado para detecção de animais reagentes. Os testes devem ser realizados por médicos-veterinários habilitados pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

## Brucelose

É uma zoonose de distribuição mundial causada por bactérias pertencentes ao gênero *Brucella*. É uma enfermidade crônica que atinge os bovinos e se manifesta nas fêmeas por aborto no terço final da gestação (6-8 meses), nascimento de bezerras fracas e inflamação dos testículos nos machos. As bactérias do gênero *Brucella* são altamente resistentes aos fatores ambientais. A doença em bovinos é causada pela *B. abortus* que pode permanecer por longos períodos (mais de 6 meses) viável em material de aborto ou restos placentários nas pastagens. Condições ambientais favoráveis, como sombra, umidade e baixas temperaturas favorecem sua viabilidade no ambiente. Por outro lado, tais bactérias são extremamente sensíveis à luz solar.

Também são sensíveis à pasteurização e à desinfecção com cloro, cal, cresol e/ou formol em concentrações ideais. Assim, esses produtos podem ser utilizados na desinfecção das instalações, utensílios e ambiente.

É importante ressaltar alguns aspectos na ocorrência do principal sintoma da brucelose: aborto na fase final da gestação. Quando a infecção ocorre na primeira gestação, ocorre o aborto característico da fase final. No entanto, o aborto é muito menos frequente na segunda gestação após a infecção, e muito mais raro a partir da terceira gestação após a infecção. Isso se deve ao desenvolvimento da resposta imune da vaca infectada. Assim, a manifestação clínica passa a ser a presença de natimortos ou nascimento de terneiros fracos. Fêmeas infectadas antes da gestação e após a ocorrência de abortos podem não apresentar sinal clínico, mas continuam a excretar o patógeno no ambiente, sendo fonte de infecção para novilhas. Estima-se que a brucelose cause perdas de 20-25% na produção de leite, devido aos abortos e suas implicações na fertilidade dos rebanhos.

A **prevenção** da brucelose é realizada pela vacinação das fêmeas jovens, entre 3 e 8 meses de idade, com a vacina B19. Nos casos em que as fêmeas ultrapassam essa faixa etária sem vacinação, é permitida a vacinação com a cepa RB51. Além da prevenção com a vacinação, é fundamental o cuidado na introdução de animais novos na propriedade, efetuando-se sempre o controle sanitário anterior à compra de animais. Recomenda-se também o monitoramento do rebanho mediante exames periódicos para identificação de animais positivos e sua eliminação. Para a realização dos testes sorológicos, deve-se evitar coletar sangue no período de 2 a 4 semanas antes ou depois do parto, pois poderá implicar resultado falso negativo. O manejo correto do **piquete ou baia de maternidade** é fundamental no controle de fontes de contaminação. Manter o local limpo, seco, ventilado, trocar a cama periodicamente e realizar o vazio sanitário são fundamentais para garantir saúde aos animais. A desinfecção de piquetes maternidades pode ser efetuada com o uso de cal virgem.

As **pessoas** podem se contaminar via ingestão de alimentos e água contaminados, contato com fetos abortados, urina, fezes, placenta e carcaças contaminadas. Outras fontes de infecção são a ingestão de leite não pasteurizado e de queijo feito a partir de leite cru contaminado. O cuidado do manejo no momento da vacinação contra brucelose é de suma importância para evitar acidentes e possíveis infecções ao médico-veterinário, pois as vacinas são vivas e deverão ser aplicadas por médico-veterinário cadastrado no serviço veterinário oficial. A brucelose humana também é conhecida como **Febre de Malta ou de Gibraltar**. Os sintomas são variáveis, na forma aguda, os sintomas podem ser confundidos com os da gripe: febre intermitente/recorrente/ondulante, sudorese noturna (suor com cheiro de palha azeda), calafrios, fraqueza, cansaço, inapetência, dor de cabeça, no abdômen e nas costas. Na forma crônica, os sintomas retornam mais intensos: febre recorrente, grande fraqueza muscular, forte dor de cabeça, falta de apetite, perda de peso, tremores, manifestações alérgicas e alterações neurológicas. Nos casos mais graves, atinge outros órgãos como o sistema nervoso central, coração, ossos, articulações, fígado, e aparelho digestivo.

Com o intuito de diminuir o impacto negativo de algumas zoonoses na saúde humana e animal, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) criou em 2001 o Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). O objetivo do programa é o controle dessas zoonoses, visando à erradicação. Sua atuação ocorre por meio da vacinação contra a brucelose em fêmeas de 3 a 8 meses de idade, e do sacrifício dos animais reagentes positivos para ambas as doenças (brucelose e tuberculose), certificando as propriedades como livres ou monitoradas e

oferecendo bonificação aos produtores que participam do programa, quando enviam seus animais positivos para tuberculose para o abate sanitário.

## Leptospirose

É uma zoonose de curso agudo a crônico que afeta diversas espécies de animais domésticos, silvestres e seres humanos. A doença é provocada por uma bactéria do gênero *Leptospira*. Em bovinos, duas leptospirosas têm maior importância como patógenos: *L. interrogans* sorovar *pomona* causa aborto e anemia hemolítica aguda; e *L. interrogans* sorovar *hardjo* causa aborto, mastite e tem sido associada à infertilidade. As leptospirosas penetram através das mucosas intactas ou de lesões na pele, podendo também ter penetração pela pele umedecida, seguida de multiplicação no sangue e praticamente em todos os órgãos e tecidos. Nas fêmeas em gestação, o aborto e suas complicações tornam a leptospirose uma doença reprodutiva. Mas também podem promover hemólise intravascular, anemia, icterícia e hemoglobinúria (Girio; Lemos, 2007). A leptospirose está mundialmente distribuída, mas sua incidência tem forte associação com períodos de muita chuva ou áreas alagadas. As leptospirosas podem persistir por semanas a meses no ambiente, dependendo da umidade e pH presentes, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Porém, elas são bactérias sensíveis aos desinfetantes comuns e a determinadas condições ambientais, sendo mortas rapidamente por desinfetantes, como o hipoclorito de sódio, presentes na água sanitária, e também quando expostas à luz solar direta.

A transmissão de leptospirosas na espécie bovina pode ocorrer de forma indireta, pelo contato com água e solos contaminados, e pelo modo direto, principalmente pela via venérea. A leptospirose, eliminação de leptospirosas na urina, pode persistir por tempo variável de 10 a 180 dias. A doença pode ser transmitida por meio de sêmen de touros via monta natural ou inseminação artificial com sêmen contaminado. A introdução de animais novos e contaminados no rebanho pode desencadear o surto. Nos bovinos, a doença pode estar latente no rebanho e ser precipitada por estados de estresse, determinando sinais clínicos variados como diarreia, febre, anemia, icterícia e hemoglobinúria (urina com sangue). Na maioria das vezes, problemas de ordem reprodutiva, como abortos, natimortos e infertilidade, são os principais sintomas da existência da doença no rebanho. Dependendo do estágio da gestação, ocorre aborto ou natimorto de 1 a 3 semanas após a infecção, nascimento de animais fracos e congenitamente infectados. Pode ser ainda observada retenção de placenta. As vacas contaminadas também podem apresentar baixa taxa de concepção e elevada taxa de retorno ao cio. A



doença pode ainda promover mastite atípica com úbere flácido e leite com raias de sangue. Ocorre considerável diminuição da produção e também pode ser observada a interrupção total da produção de leite.

Os **fatores de risco** relacionados são a introdução de animais infectados no rebanho; reprodutores/sêmen contaminados; acesso a áreas e fontes de água contaminadas. O controle de roedores e outros animais que possam atuar como fonte de infecção também é muito importante para o controle da doença. O diagnóstico é efetuado baseado nos sintomas clínicos e exames laboratoriais.

A **prevenção** é efetuada pela vacinação dos animais e pelo controle dos fatores de risco, principalmente evitando o acesso de roedores à alimentação dos bovinos.

As **pessoas** podem se contaminar principalmente pelo contato com a urina de animais contaminados, e alimentos ou água contaminados com a leptospira. Outras fontes de infecção importantes são o consumo de alimentos contaminados, como verduras, leite não pasteurizado e água de poço contaminada. A leptospirose em humanos pode ocorrer na forma benigna semelhante a um quadro de gripe com febre e dor no corpo, e na forma mais grave (**doença ou síndrome de Weil**) atingindo órgão vitais, como fígado (quadros de hepatite), rins, e o sistema nervoso central (meningite). No Brasil, é endêmica e constitui um sério risco à saúde pública. É considerada a zoonose de maior ocorrência mundial, manifestando-se em qualquer época do ano, porém, é uma doença de caráter sazonal e sua incidência é elevada em países de clima tropical e/ou subtropical, onde elevadas temperaturas e altos índices pluviométricos agem favorecendo a sobrevivência do patógeno.

A **brucelose, a tuberculose e a leptospirose** são consideradas importantes **zoonoses ocupacionais**, podendo ser risco à saúde de profissionais e de produtores rurais que atuam diretamente com os animais, como médicos-veterinários, inseminadores e funcionários de frigoríficos que possuem contato direto com a carcaça de animais contaminados com esses patógenos.

## Raiva dos herbívoros

É uma doença infectocontagiosa, aguda e fatal causada por um vírus que atinge o sistema nervoso central. Cursa com sintomatologia nervosa, mudança de comportamento, agressividade, paralisia progressiva e morte. A raiva bovina também é uma **zoonose importante** de impacto na saúde pública. Também causa grandes perdas econômicas na pecuária nacional,

tendo alta prevalência em diversas regiões do país, podendo atingir qualquer rebanho de animais de sangue quente. A transmissão da doença para os bovinos acontece pela mordida do morcego hematófago *Desmodus rotundus*. O período de incubação pode variar de 1 a 3 meses. Em bovinos, a doença pode se manifestar na forma nervosa ou na forma paraplégica, culminando na morte do animal em até 8 a 10 dias. Atenção especial deve ser dada aos animais com sintomatologia de parada digestiva, com a exploração da cavidade oral, devido ao risco de contaminação com o contato da saliva pela concentração do vírus. Não existe tratamento para a doença. O controle é realizado pela vacinação do rebanho. Recomenda-se que os profissionais médicos-veterinários realizem a vacinação contra raiva devido ao risco inerente da profissão. Na área rural, os produtores podem auxiliar os órgãos de defesa animal no controle da raiva herbívora, localizando abrigos de morcegos hematófagos e informando ao serviço veterinário oficial a sua localização. Cuidado especial na entrada de pessoas em cavernas com alta densidade populacional de morcegos infectados, pois existem relatos nos Estados Unidos da transmissão do patógeno por via aerógena.

É importante lembrar que morcegos com comportamento atípico, de desorientação, visíveis à luz do dia ou caídos em casas ou galpões, são suspeitos de raiva e devem ser encaminhados para diagnóstico laboratorial. O produtor pode informar o adentramento ou acidentes com morcegos ao Serviço Veterinário Oficial, que é o responsável pelo encaminhamento do material ao laboratório.

## **Manejo sanitário**

### **Vacinações e controle de endo e ectoparasitas**

É fundamental para o sucesso da atividade leiteira a implantação de um programa de vacinação nos rebanhos leiteiros e também um controle de endoparasitas e ectoparasitas nos animais.

Através de vacinações nos rebanhos bovinos leiteiros, é possível prevenir inúmeras doenças que acometem os animais, ou mesmo reduzir sua prevalência, evitando, ou minimizando, perdas econômicas. Também é importante ressaltar que algumas vacinas são obrigatórias e deverão seguir o calendário nacional de vacinação, conforme orientações do órgão oficial de defesa sanitária animal (SVO – Serviço Veterinário Oficial), por exemplo, seguir o calendário nacional de vacinação contra a febre aftosa, que pode variar de estado para estado.

A incidência das doenças parasitárias varia muito entre as regiões, e é influenciada por muitos fatores como estado nutricional geral, deficiências nutricionais específicas, manejo das pastagens, manejo dos estábulos, clima e imunidade. As medidas de controle devem ser dirigidas principalmente à proteção do grupo mais suscetível – animais jovens até 18 meses de idade, que são expostos à infecção pela primeira vez (Blood; Radostits, 1991).

O manejo adequado de pastagens, piquetes e vazios sanitários pode ajudar a reduzir a carga parasitária de ovos e larvas no ambiente, sendo uma ferramenta importante para o controle de endoparasitas. Exames de fezes nos animais para diagnósticos das endoparasitoses também são importantes, assim como o tratamento estratégico em determinados períodos do ano.

O controle de ectoparasitas deve ser considerado, principalmente em relação ao carrapato e à mosca-do-chifre, que, além de espoliarem os animais, também transmitem doenças como a tristeza parasitária bovina (babesiose e anaplasmose). Banhos de aspersão e utilização de brincos inseticidas, ou produtos aplicados *pour on* podem ser ferramentas úteis no controle desses parasitas.

A Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação do Rio Grande do Sul lançou em agosto de 2017 o Plano Estadual de Controle dos Carrapatos Bovinos, que alerta sobre os perigos que esses parasitas podem causar. Os riscos são diversos, sendo o mais preocupante a transmissão da tristeza parasitária bovina, que, segundo estimativas, é responsável pela perda de 100 mil animais por ano no Rio Grande do Sul. O plano visa o controle adequado dos carrapatos mediante o uso racional dos carrapaticidas. Para tanto, é preciso realizar o teste de biocarrapaticidograma, que verifica a sensibilidade dos carrapatos às substâncias. O resultado auxilia o produtor a saber qual produto é o mais apropriado a combater os carrapatos da sua propriedade, gerando eficiência e economia. O exame é feito gratuitamente pelo Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor (IPVDF).

A vacinação objetiva a prevenção da ocorrência e da disseminação de doenças. Além de promover o bem-estar animal, a vacinação minimiza os prejuízos econômicos provocados pelas doenças, como perdas na produção e reprodução. A seguir, são descritos na Tabela 1, aspectos relevantes ao calendário de vacinação em bovinos leiteiros, tais como tipo de vacina, categoria animal, periodicidade e vias de administração das vacinas. É importante ressaltar que o esquema de vacinação deve ter orientação de um médico-veterinário e seguir as normas do fabricante.

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

| Vacina   | Categoria / idade   | Periodicidade   | Via de Administração        |
|--|---|---|-----------------------------|
| Febre aftosa   | Todos   | Maio  | Subcutânea ou intramuscular |
| Febre aftosa   | Até 24 meses (machos e fêmeas)                              | Novembro  | Subcutânea ou intramuscular |
| 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 |
| Clostridioses ( <i>C. perfringens</i> tipos A,B,C e D; <i>C. septicum</i> ; <i>C. oedematiens</i> ; <i>C. soedelli</i> ; <i>C. chauvoei</i> ; <i>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               |
| Leptospirose   | Todos a partir de 70 dias                                   | Semestral   | Subcutânea                  |
| Colibacilose   | Vacas 30 dias pré parto e ternейras(os) a partir de 20 dias | Vacas 30 dias antes do parto e ternейras(os) a partir de 20 dias e revacinar 30 dias após | Subcutânea                  |

continua...

continuação Tabela 1

|                            |   |   |               |
|----------------------------|---|---|---------------|
| 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 |

As vacinas contra febre aftosa e brucelose são de caráter obrigatório segundo determinação do Mapa. As demais vacinas devem obedecer às orientações do médico-veterinário responsável e do serviço veterinário oficial (SVO).

As **boas práticas** são essências para bons resultados na vacinação do rebanho. Devem ser observados alguns cuidados essenciais, tais como: não vacinar animais fracos e doentes, evitar o estresse no manejo dos animais, evitar vacinar animais em horários mais quentes, cuidados na compra de produtos confiáveis, prazo de validade, temperatura de armazenamento e transporte, deixar sempre vacinas e seringa/pistola em caixa térmica para proteger do calor no momento da administração, e, sobretudo, higiene no manuseio dos instrumentos e seguir as instruções do local correto de administração da vacina.

### Cuidados necessários com animais doentes

Deve-se ter atenção ao local onde são colocados os animais doentes, procurando local de fácil acesso e que possibilite fácil observação aos animais. Se possível, um local de isolamento, mas que **não** seja o mesmo local uti-

lizado para a parição. Sendo assim, uma área adequada para enfermaria, com abrigo de vento e frio (inverno) e também sombreamento (verão). Local que facilite o manejo, evitando longas caminhadas para tratamento e para alimentação/bebedouro. Também esse local deve ser adequadamente limpo e higienizado.

## Considerações finais

A saúde dos rebanhos é assegurada pela adoção de medidas preventivas, como o calendário de vacinação, assim como pelo controle dos fatores de risco favoráveis à ocorrência das doenças. Nos sistemas de produção animal, a interação entre a saúde animal e humana é muito elevada. Os cuidados com medidas de biossegurança são fundamentais para a prevenção e a diminuição da propagação de patógenos entre os animais e para os humanos. Com programas de vigilância eficientes quanto a essas medidas, são garantidos produtos de qualidade, maior rentabilidade do sistema de produção e também a saúde única.

## Referências

- BLOOD, D. C.; RADOSTITS, O. M. **Clínica Veterinária**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 1263 p.
- CFMV (Conselho Federal de Medicina Veterinária). **Saúde**: única presente em cada detalhe da vida. 2015. 1 folder.
- GIRIO, R. J. S.; LEMOS, R. Leptospirose. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. **Doenças de ruminantes e eqüídeos**. 3. ed. Santa Maria: Pallotti, 2007. p. 331-347.
- SEIMENIS, A. M. The spread of zoonosis and other infectious diseases through the international trade of animals and animal products. **Veterinaria Italiana**, v. 44, p. 591-599, 2008.

# Produção de leite seguro

Maira Balbinotti Zanela

Maria Edi Rocha Ribeiro

Rogério Morcelles Dereti

Marcelo Bonnet Alvarenga

## Importância do leite

O leite é um alimento de elevado valor nutricional, que fornece nutrientes importantes para todas as fases da vida humana. A composição média do leite de vaca é: 3,3% de proteína, 3,5% de gordura, 4,7% de lactose e 12,5% de sólidos totais. A proteína do leite é uma das fontes de nitrogênio mais importantes na nutrição humana.

A gordura do leite é de fácil digestibilidade e possui alto valor nutricional, estando ligada com as vitaminas A, D, E, K e caroteno. É rica em ácidos graxos, que apresentam características anticarcinogênicas (evitam ocorrência de câncer), tais como ácido linoleico conjugado (CLA) e ácido butírico (Fepale, 2011). Além disso, alguns componentes da gordura do leite proporcionam benefícios como a inibição de alguns tipos de câncer (intestino, mama e estômago), redução do colesterol total e níveis de triglicerídeos, diminuição da gordura corporal, aumento da massa magra, em animais experimentais em crescimento, e aumento da resistência a doenças (Fepale, 2011).

A lactose é o açúcar do leite. Apresenta um poder adoçante baixo, é pouco solúvel e apresenta menor tendência de irritação das mucosas do estômago quando comparado a outros açúcares. A lactose atua no intestino promovendo o desenvolvimento de bactérias desejáveis e inibindo o desenvolvimento de bactérias patogênicas (causadoras de doenças). Também é importante por melhorar a absorção de cálcio; tem efeito levemente laxante, é considerada uma fonte de energia persistente, pois é absorvida mais lentamente e acredita-se que não forme placas dentárias como os outros açúcares (Fepale, 2011).

O leite também é rico em minerais, porém, é um alimento pobre em ferro. O leite de vaca possui uma concentração de minerais bem mais elevada que o leite humano, tornando-o uma excelente fonte de cálcio e fósforo, funda-

mentais para a formação e manutenção de ossos e dentes. A adequada ingestão de cálcio durante a infância e idade adulta, associada à atividade física regular, garante a formação de ossos mais densos, constituindo-se em uma medida eficaz para prevenir a osteoporose. Estudos indicam que crianças que não bebem leite, têm mais chances de sofrer fraturas e de possuírem estatura inferior à atingida por aquelas que bebem. Indicam, ainda, que o consumo de cálcio, pela ingestão de produtos lácteos, está associado à redução da hipertensão arterial (Fepale, 2011). Atribui-se, ainda, a dietas ricas em cálcio, a redução do risco de câncer do intestino, mamas e pâncreas, possivelmente, pela capacidade desse mineral ligar-se a substâncias que irritam o intestino, tornando-as menos tóxicas (Fepale, 2011).

Embora o leite apresente todas essas propriedades nutritivas, pode colocar em risco a saúde humana se for proveniente de animais portadores de doenças transmissíveis ao homem (tuberculose, brucelose, leptospirose, rai-va...), ou apresentar resíduos químicos. A segurança do leite, portanto, está relacionada ao conjunto de ações realizadas desde a sua produção até o consumidor, para preservar a qualidade do mesmo e garantir sua inocuidade (que não cause dano ao consumidor).

A produção de leite de forma segura visa garantir uma matéria-prima de qualidade para produção de derivados lácteos de elevado valor nutricional e livre de doenças, resíduos e contaminantes.

## Perigos na produção de leite

Os perigos são situações que podem colocar em risco a saúde das pessoas. Na produção de leite, podemos classificar os perigos em três tipos:

**Perigo biológico:** é a contaminação do leite por microrganismos que podem causar danos à saúde do consumidor. O leite é um alimento muito rico, pois possui nutrientes, água, pH e temperatura que favorecem a proliferação de microrganismos. Em alguns casos, quando a doença pode passar do animal para o humano, ou vice-versa, chamamos de zoonose.

Os microrganismos que podem contaminar o leite podem vir de diversas fontes como: animais doentes ou portadores, mastite, ambiente contaminado, equipamentos de ordenha e refrigeração mal higienizados, alimentos ou água contaminada, pessoas doentes, etc.

Segundo Claeys et al. (2013), alguns microrganismos que podem causar danos ao consumidor são: *Brucella abortus* (causadora da brucelose), *Mycobacterium bovis* (tuberculose), *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*,



*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Leptospira* (*Leptospirose*), etc.

**Perigo químico:** ocorre pela presença de substâncias estranhas no leite. A presença dessas substâncias decorre principalmente de falhas no manejo dos animais e no sistema de produção.

Algumas substâncias estranhas que podem estar presentes no leite são: resíduos de medicamentos, como antibióticos, vermífugos, bernicidas, carapaticidas, herbicidas, inseticidas, fungicidas, resíduos de detergentes e produtos de limpeza de equipamentos.

O leite pode estar contaminado também por enzimas ou toxinas produzidas por microrganismos, como bactérias e fungos. As toxinas de fungos são chamadas de micotoxinas.

**Perigo físico:** ocorre pela presença de objetos estranhos no leite. Esses objetos podem ser: pelos de animais, pedaços de insetos, vidro, plástico, borrachas de teteiras, fios de escovas, pedaços de esponjas, etc.

## Controle e prevenção dos perigos

A melhor forma de prevenir os perigos na produção do leite são as Boas Práticas Agropecuárias (BPA), que consistem no conjunto de atividades, procedimentos e ações adotadas em todas as etapas de produção na propriedade rural com a finalidade de obter leite de qualidade e seguro ao consumidor. Englobam desde a organização da propriedade, suas instalações e equipamentos, bem como formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas cotidianas realizadas.

Recomenda-se que as unidades de produção de leite adotem as BPAs, contemplando no mínimo:

- manejo sanitário;
- manejo alimentar e armazenamento de alimentos;
- qualidade da água;
- refrigeração e estocagem do leite;
- higiene pessoal e saúde dos trabalhadores; higiene de equipamentos e instalações;
- controle de pragas; capacitação dos trabalhadores;
- manejo de ordenha e pós-ordenha;
- adequação das instalações, equipamentos e utensílios para produção de leite;

- manejo de resíduos e tratamento de dejetos e efluentes;
- uso racional e estocagem de produtos químicos, agentes tóxicos e medicamentos veterinários;
- manutenção preventiva e calibragem de equipamentos;
- controle de fornecedores de insumos agrícolas e pecuários;
- fornecimento de material técnico (manuais, cartilhas, entre outros);
- adoção de práticas de manejo racional e de bem-estar animal.

Manter uma rotina de acompanhamento e registro das práticas realizadas é uma forma de controlar os possíveis riscos à segurança do leite (Dereti; Zanela, 2015). O conhecimento da realidade dos produtores por eles mesmos, e a conscientização sobre a necessidade de adoção de Boas Práticas resultou na melhora de qualidade e eficiência aos produtores em pesquisa feita no RS (Dereti, 2017).

O controle e a prevenção dos perigos relacionados à segurança do leite são fundamentais para se produzir uma matéria-prima de qualidade nas unidades de produção. Para isso, o produtor deve conhecer os perigos e as estratégias de prevenção desses. De forma simplificada, são apresentadas, a seguir, algumas orientações para controle dos perigos na produção de leite.

## **Controle dos perigos biológicos**

O controle dos perigos biológicos deve ter como focos principais (Boas..., 2005):

### **1. Evitar ou reduzir contaminação microbiológica, proveniente dos animais, equipamentos ou ambiente em que se encontram. Algumas ações fundamentais são:**

- adotar um programa de manejo sanitário geral e, em especial, controlar doenças como brucelose e tuberculose;
- não misturar o leite de vacas que apresentem doenças infectocontagiosas que possam ser transmitidas ao ser humano pelo leite;
- fazer o diagnóstico e controle da mastite (Zanela et al., 2016), e não misturar leite de animais com mastite clínica;
- realizar a ordenha de forma higiênica (Zanela et al., 2011);
- alimentar animais fora da sala de ordenha;

- produzir alimentos de boa qualidade (feno, silagem) para os animais, armazenar em local limpo e seco; não oferecer alimentos com sinais de mofo nem alterações de cor ou odor;
- fazer a limpeza de equipamentos, instalações e manutenção da ordenha-deira;
- manter animais em ambiente limpo e reduzir possíveis fontes de contaminação (cama dos animais, trajetos para ordenha e salas de espera embarreadas, local de ordenha sujo, contato com outros animais e insetos);
- realizar o tratamento e controle da qualidade da água;
- evitar contato de pessoas com doenças infectocontagiosas que possam ser transmitidas aos animais e ao leite.

## **2. Reduzira multiplicação bacteriana.**

- resfriar o leite imediatamente após ordenha (2 a 3 horas);
- resfriamento adequado do leite: tanques de imersão no máximo a 7°C, e tanque de expansão no máximo a 4°C;
- coletar o leite nas unidades de produção no máximo a cada 2 dias.

## **Controle dos perigos químicos**

Segundo a legislação vigente, o leite cru refrigerado não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição.

O controle dos perigos químicos deve focar:

- manejo sanitário: identificar os animais individualmente e manter registros atualizados dos tratamentos realizados (animal, medicamento utilizado, data de início do tratamento, dias de descarte do leite);
- aplicar medicamentos (antibióticos, carrapaticidas, bernicidas, vermífugos...) na dose e forma indicada pelo veterinário; respeitar o período de carência prescrito pelo fabricante, descartar todo o leite dos animais em tratamento;
- usar um sistema de fácil identificação visual para os animais em tratamento (coleiras, pulseiras, tinta...);
- usar produtos apropriados para limpeza de equipamentos de ordenha e refrigeração e enxaguar bem;
- controlar o período de carência dos agrotóxicos nas forragens e pastagens;
- manter medicamentos, produtos químicos e embalagens em locais separados dos alimentos destinados aos animais e do leite;

- evitar contato de alimentos destinados aos animais e leite com possíveis fontes de contaminação química.

## Controle dos perigos físicos

O controle dos perigos físicos deve focar:

- realizar manutenção da ordenhadeira, com troca das borrachas das teteiras e mangueiras de leite periodicamente (a cada seis meses); verificar o vácuo e o funcionamento dos pulsadores;
- utilizar filtro na ordenhadeira;
- usar tarros/baldes de boa qualidade e em bom estado de conservação;
- não usar produtos de limpeza que liberem resíduos (esponjas de aço);
- usar luminárias com proteção.

## Pasteurização do leite

A pasteurização consiste no aquecimento do leite com o objetivo de destruir as bactérias patogênicas (causadoras de doenças) presentes no leite.

O leite que vai ser vendido para a indústria não precisa ser pasteurizado, pois esse processo será realizado no próprio laticínio, antes da elaboração dos derivados lácteos.

Entretanto, o leite que será utilizado para consumo humano da família rural não deve ser consumido cru, nem deve ser destinado à produção de derivados lácteos caseiros (queijos, etc.), sem que antes seja pasteurizado. Mesmo em situações nas quais o leite tenha contagem bacteriana muito baixa, isso não garante que ele esteja livre de patógenos.

A pasteurização do leite pode ser feita das seguintes formas:

- pasteurização lenta: aquecer o leite até a temperatura de 63°C a 65°C, manter nessa temperatura por 30 minutos e depois esfriar.
- pasteurização rápida: consiste em aquecer o leite até a temperatura de 72°C a 75°C, durante 15 a 20 segundos, e após resfriá-lo.

Se não houver na propriedade como medir a temperatura do leite, pode-se aquecê-lo até o surgimento de uma película transparente na superfície, que ocorre em torno dos 80°C, e aparece antes da fervura.

O leite ferve a uma temperatura próxima de 101°C. Não é interessante ferver, pois se perdem algumas das suas propriedades nutritivas, e podem

ocorrer alterações nas características, como sabor e odor. Importante salientar que a pasteurização, inclusive a fervura, não elimina resíduos químicos e físicos no leite.

## Produção de leite seguro

A produção de leite de forma segura nas unidades de produção de leite traz benefícios a toda a cadeia produtiva do leite. Ao produtor, por ter seu produto melhor valorizado, e não correr o risco de condenação do leite; à indústria, por permitir a elaboração de produtos de melhor qualidade; e ao consumidor, por garantir que os produtos lácteos serão nutritivos e seguros para consumo humano.

## Referências

- BOAS práticas agropecuárias para produção de alimentos seguros no campo: perigos na produção leiteira. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia: CampoPAS, 2005. 30 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos).
- CLAEYS, W. L.; CARDOEN, S.; DAUBE, G.; BLOCK, J.; DEWETTINCK, K.; DIERICK, K.; ZUTTER, L.; HUYGHEBAERT, A.; IMBERECHTS, H.; THIANGE, P.; VANDENPLAS, Y.; HERMAN, L. Raw or heated cow milk consumption: review of risks and benefits. **Food Control**, v. 31, p. 251-262, 2013.
- DERETI, R. M. **Diagnóstico de boas práticas agropecuárias e ajuste de não-conformidades em sistemas de produção de leiteira**. 2017. 107 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- DERETI, R. M.; ZANELA, M. B. Best practices assesment tool development for dairy production farms. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 6., 2015, Curitiba. Anais... Curitiba: CBQL, 2015. p.145. Resumo 73.
- FEPALE (Federação Panamericana de Lecheria). **La leche y derivados: calidad nutricional superior para el ser humano**. In: Asamblea 20. Aniversario. Punta del Este, Uruguay, 2011. 25 p. Disponível em: <http://infolactea.com/biblioteca/la-leche-y-derivados-calidad-nutricional-superior-para-el-ser-humano/> Acesso em: 03 set. 2018.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; ANGELO, I. D. V.; WEISSHEIMER, C. F.; SCRAMM, 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).

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).

**Embrapa**

---

***Clima Temperado***