

## Capítulo 5

# Água na pecuária

## Requerimento animal e gerenciamento das fontes

Alessandro Pelegrine Minho  
Emanuelle Baldo Gaspar

### Introdução

A água de fato consumida pelos animais, na atividade pecuária, é parte do montante utilizado em toda cadeia produtiva, pois grande parte deste importante recurso natural circula em outros elementos da cadeia. A interação da água com o solo e com as plantas, bem como as estratégias para minimizar as perdas nos sistemas produtivos, principalmente, de produção animal a pasto já foram tratados em capítulos anteriores. Dando continuidade ao tema de manejo hídrico na pecuária, este capítulo trará uma abordagem relativa à interação entre a água e os animais.

A água é o nutriente mais importante para o gado, representando 60-70% do peso vivo (Schroeder, 2008). Para o estabelecimento de uma produção pecuária competitiva, fornecer água em quantidade e qualidade adequada aos animais é fundamental, tanto para a manutenção da saúde e desempenho dos bovinos, quanto para a sustentabilidade da cadeia. Uma perda de água corporal de aproximadamente 10% pode ser fatal para a maioria das espécies de bovinos domésticos, principalmente para os mais jovens (Meehan et al., 2015).

Garantir o abastecimento de água de qualidade, e, ao mesmo tempo, evitar desperdícios, de forma a possibilitar o uso racional deste recurso natural é um desafio cada vez maior para perpetuar a vida e os processos produtivos, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais.

Na atividade pecuária, seja ela de corte ou leiteira, a quantidade e a qualidade da água são fundamentais para suprir as necessidades de consumo dos animais, limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos, visando a obtenção de produtos de origem animal que não forneçam risco à saúde humana. Entretanto, infelizmente, aspectos de gestão da qualidade da água e de uso racional da mesma não têm recebido a devida importância.

Portanto, nossa contribuição será no sentido de discorrer sobre a água consumida pelos animais e medidas para garantir o fornecimento adequado e para o uso racional deste recurso.

### **Fatores que afetam o consumo de água**

O consumo de água pelos animais varia em função de fatores intrínsecos, ou seja, relativos aos animais, e extrínsecos ou externos. Dentre estes fatores podemos citar: temperatura e umidade do ar, temperatura da água, produção de leite, período de gestação, intensidade de atividade física, taxa de crescimento, massa corporal, raça, tipo de dieta, ingestão de sal e quantidade de matéria seca ingerida (Mullick et al., 1952; Winchester; Morris, 1956; Hoffman; Self, 1972; Murphy et al., 1983; Crawford et al., 1997; Estados Unidos, 2000; Schlink et al., 2010; Rasby; Walz, 2011).

Os animais de origem zebuína (*Bos taurus indicus*), como as raças Brahman, Nelore, Gir e Guzerá têm uma maior habilidade para se adaptarem ao clima quente e seco e, portanto, podem resistir melhor a curtos períodos de privação de água quando comparados a animais de raças europeias (*Bos taurus taurus*), como Hereford, Angus e Holandesa (Winchester; Morris, 1956).

Todos os fatores que intensificam as perdas de água corporal aumentam os requisitos de ingestão de água dos animais, principalmente dos mais jovens. Os bovinos perdem água pela urina, fezes, suor (em grau limitado) e pela evaporação nos pulmões e na pele. A dieta influencia as perdas de água nas fezes, uma vez que ingredientes ricos em minerais acarretam excreção de água (Schlink et al., 2010). Patologias que causam diarreia ou fezes liquefeitas impactam as perdas de água do animal, agravando o fato de que os bezerros não se adaptam muito bem à restrição de água.

Diferenças sazonais na ingestão de água são comuns, pois são fortemente influenciadas pela temperatura e umidade relativa do ar (Bicudo et al., 2003). Fornecer sombra, principalmente no verão, pode reduzir a ingestão de água (Figura 26). Na ausência de sombreamento natural (Figura 26A), pode-se introduzir estruturas com sombreamento artificial (Figura 26B). Além do sombrite tradicional de polietileno de alta densidade (PEAD), também há no mercado produtos de alumínio que, apesar do maior custo inicial, oferecem vida útil maior e menor gasto com manutenção. Entretanto, apesar de ser uma questão bem estudada no bem-estar animal, a incorporação de sombra nas pastagens de bovinos no Brasil ainda é incipiente.



**Figura 26.** Animais concentrados em áreas sombreadas. Em (A) sombreamento natural, fornecido por árvores de eucalipto. Em (B), como alternativa à ausência de árvores, uma estrutura simples coberta com sombrite fornece sombra artificial aos animais.

Para se ter uma ideia da influência da temperatura do ambiente na ingestão de água, um aumento da temperatura ambiente de 10°C para 32°C pode aumentar o requerimento de ingestão diária de água dos bovinos em até duas vezes e meia (Rasby; Walz, 2011).

O requerimento hídrico de um bezerro de 180 kg é de, aproximadamente, 22 litros de água por dia quando mantido em temperatura ambiente de 21°C. Essa demanda pode aumentar para 35 litros por dia, quando a temperatura atinge 32°C. Com o crescimento do animal, a demanda também cresce proporcionalmente, ou seja, para um bezerro de 272 kg a necessidade de ingestão diária de água passa para 29,5 litros a 21°C e 48 litros a 32°C (Rasby; Walz, 2011).

Além da temperatura ambiente, a temperatura da água também afeta o consumo, pois os animais preferem ingerir água fresca (Bicudo; Gates, 2002). O aquecimento da água pode fazer, inclusive, com que os animais não ingiram a quantidade suficiente para manter os padrões de produção (Bicudo et al., 2003).

Elevação na umidade relativa do ar (URA) pode diminuir ligeiramente os requisitos de ingestão de água.

Nem todas as exigências hídricas do rebanho são supridas pela ingestão direta de água. Vários alimentos contêm água em sua composição e a digestão de alguns pode produzir água no corpo, particularmente, alimentos classificados como de alta energia. A quantidade de matéria seca na dieta é um importante fator influenciador do consumo de água (Rasby; Walz, 2011). Para se ter uma ideia, uma forrageira in natura pode apresentar 75% de água, enquanto na forma de feno pode apresentar apenas cerca de 10%.

Animais mantidos a pasto, ingerindo alimentos com baixo teor de matéria seca, têm suas demandas diárias de ingestão hídrica reduzidas, quando comparados com bovinos que recebem dietas com altos teores de alimentos concentrados (teor de matéria seca 3 a 4 vezes maior do que as forrageiras), e/ ou cuja alimentação é baseada em forragens conservadas (Figura 27). Dietas que incluem alimentos concentrados geralmente apresentam altos níveis de proteínas e sais minerais compostos, que elevam os requisitos de ingestão de água pelo bovino.



**Figura 27.** Necessidade de ingestão hídrica em relação ao tipo de alimento fornecido: quanto maior o teor de matéria seca e menor o teor de umidade do alimento, mais elevada será a ingestão hídrica. (A) Pasto; (B) Silagem; (C) Forragem pré-secada; (D) Feno; (E) Concentrado.

Frequentemente, a ingestão de água pelos bovinos se dá em picos no final da manhã e durante os períodos mais quentes do dia (Bicudo; Gates, 2002), sendo que em algumas oportunidades um animal pode ingerir em duas horas quase 50% do volume diário estimado. O rebanho tende a pastejar durante a manhã e fim da tarde, depois busca água e, finalmente, procura sombra ou pasteja de forma menos intensa durante as horas mais quentes da tarde.

Os bovinos, principalmente os bezerros recém-desmamados, também são sensíveis ao sabor e ao odor da água, e podem não beber água suja ou contaminada (menos palatável) (Willms et al., 1996). Há trabalhos que relatam um ganho de peso de até 9% maior em bezerros que ingeriram água de boa qualidade, quando comparados a animais que recebiam águas de lagoas (Lardner et al., 2005).

Consumo reduzido de água pode ser sinal de estresse (Meehan et al., 2015). Animais recém alocados no piquete podem recusar a água devido à falta de familiaridade com as fontes, diferença de palatabilidade ou mesmo hierarquia do rebanho. A ingestão de água pelos novos animais deve ser monitorada cuidadosamente, a fim de garantir que eles já tenham identificado a fonte e que já estejam consumindo água. Para os animais jovens deve-se certificar de que a fonte esteja na altura adequada ou que o acesso à mesma seja viável.

Restringir a ingestão de água para níveis abaixo das exigências da categoria resulta na diminuição da ingestão alimentar (Willms et al., 2002; Lardner et al., 2005) e, conseqüentemente, reduz o desempenho zootécnico do animal. A privação de água por longos períodos pode culminar, até mesmo, em morte.

## **Fontes de água**

Para manter o desempenho zootécnico ideal, os animais precisam de acesso a fontes de água limpa em quantidade suficiente para suprir suas necessidades, preferencialmente sem que seja necessário se deslocar por muito tempo ou por longas distâncias (Gerrish et al., 1995).

Diferentes fontes podem ser acessadas pelos animais, desde que a água seja de qualidade e esteja dentro de normas ambientais (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011) e de segurança alimentar. A qualidade é particularmente relevante na produção leiteira, pois a contaminação da água pode afetar diretamente não só a saúde dos animais, mas também a qualidade dos produtos de origem animal.

A água fornecida para o gado pode ter diversas origens, como lagoas, açudes, rios, riachos, poços, nascentes, ou pode ser fornecida pela rede municipal (pouco comum). Os animais podem acessar a água direto do reservatório ou em bebedouros (Porath et al., 2002).

Se os animais ingerem água direto no reservatório principal da propriedade, o acesso dos mesmos às fontes de água pode contaminar o fornecimento de toda a propriedade. Sempre que possível o acesso dos animais a estes reservatórios deve ser evitado, inclusive com a instalação de cercas (Wright, 2007). Quando há liberdade de acesso, os animais entram nas lagoas, riachos e açudes para se resfriarem durante os períodos mais quentes do dia (Figura 28). Esse hábito pode gerar problemas de casco e contaminação do local com urina e fezes, os quais contêm parasitos, bactérias e vírus patogênicos aos animais e aos seres humanos (Wright, 2007).

Riachos e lagoas têm seus níveis reduzidos nas estações secas do ano, o que pode inviabilizar seu uso como única fonte de água para os animais. É aconselhado sempre verificar as regulamentações municipais, estaduais e federais vigentes para determinar as cotas permitidas de destinação da água retirada do ambiente.

Lagoas profundas geralmente não se aquecem até o ponto em que a temperatura da água possa afetar a ingestão da mesma pelos ruminantes. Por outro lado, as poças, os bebedouros e as lagoas rasas podem ser uma preocupação em períodos quentes, pois, ao longo da tarde, a água aquece, voltando a esfriar somente durante a noite. Bebedouros permitem a higienização regular e evitam que a água fornecida aos animais seja contaminada pelos dejetos. Também, se comparados a fontes com extensa lâmina d'água, permitem menor evaporação, gerando economia do recurso.



Foto: Márcia Silveira

**Figura 28.** Animais tendo acesso direto a fontes de água na propriedade.

### **Fornecimento de água aos animais**

Talvez o aspecto mais importante para o fornecimento de quantidade adequada de água aos animais, sem que haja perdas, seja o planejamento tanto para o dimensionamento quanto para o posicionamento dos bebedouros ou outras fontes de água (McFarland, 2000).

O primeiro fator a ser considerado é o dimensionamento das fontes de água, que está diretamente ligado ao número de unidades animais (UA)<sup>5</sup> a serem mantidas na área. Em áreas muito grandes ou terrenos acidentados o número de bebedouros deve ser maior.

Para um cálculo simples de dimensionamento de bebedouros, deve-se utilizar um comprimento mínimo de quatro centímetros lineares/UA. Deve-se também determinar o número de animais a serem mantidos na área, a fim de estimar o consumo diário de água total tanto para o dimensionamento dos reservatórios quanto da vazão mínima de água.

Um bovino de 450 kg precisa ingerir aproximadamente 40 L de água por dia (Rasby; Walz, 2011). Portanto, num lote de 100 animais, a estimativa de consumo é de 4.000 L/dia. No pico de consumo esses animais poderão consumir até 2.000 L em duas horas. O volume do reservatório, deve ser de, pelo menos, 2.000 L para este período. Outra medida relevante é que a vazão total da tubulação durante um dia deve ser, no mínimo, igual ao consumo do lote neste período. Para um piquete com 100 animais de 450 kg, a vazão mínima diária deve ser de 4.000 L, ou seja, 166 L/hora.

<sup>5</sup>Unidade Animal (UA): refere-se a um animal de 450 kg de peso vivo.

A capacidade dos reservatórios de água deve ser estimada pelo número de animais e tipo de instalações, incluindo o calibre dos encanamentos e o fluxo da fonte (McFarland, 2000). Subdimensionamentos fatalmente resultarão em falha no enchimento do reservatório, havendo o risco de esvaziamento dos bebedouros e gerando privação de água aos animais, o que pode acarretar tentativas frustradas dos bovinos, que poderão mover ou danificar o bebedouro. É, inclusive, recomendável que a boia, ou flutuadores do bebedouro sejam protegidos dos animais para evitar quebras e desperdício de água.

O local de disponibilização dos bebedouros nas pastagens afeta o caminhar e pastejo dos animais no piquete, pois estes deslocam-se várias vezes ao dia em busca de água fresca (Gerrish et al., 1995). Esse fator afeta significativamente o ganho de peso dos animais, principalmente se o lote tiver que percorrer longas distâncias até a fonte de água. O ideal seria que, dentro dos piquetes, as fontes de água estivessem situadas a, no máximo, 300 m de qualquer região disponível para pastejo. Lembrando que o posicionamento de bebedouros nas divisões de cercas, entre dois ou mais piquetes, otimiza o seu uso.

Bovinos se reúnem em torno das fontes de água, especialmente em áreas sombreadas durante o verão. Essas áreas de alto tráfego animal sofrem danos devido ao intenso pisoteio. Estes danos incluem erosão do solo e formação de terrenos lamacentos e com concentração de dejetos animais.

A colocação de bebedouros em pisos de concreto ou outras superfícies resistentes tais como cascalho, pode minimizar essas ocorrências. O piso deve ser áspero ou grosseiro para evitar quedas ou acidentes. Os bovinos têm que ter espaço para colocar apenas suas patas dianteiras na região próxima ao bebedouro, não deixando espaço suficiente para o animal se virar e ficar de costas para o bebedouro, para reduzir o risco de contaminação da fonte de água por fezes e urina.

Outra opção para diminuição dos danos acarretados pelo pisoteio dos animais ao redor da fonte de água, seria a implantação de bebedouros móveis para bovinos. Existem diversos modelos no mercado, baseados em estruturas metálicas ou bombonas de plástico sobre rodas, os quais são abastecidos por mangueiras e alimentados por gravidade ou por bombas. Sua implantação é relativamente rápida e fácil. Bebedouros feitos com bombonas de plástico podem, inclusive, serem customizados pelo produtor, para redução de custos. Este tipo de bebedouro evita ainda a estagnação da água que pode servir como viveiro para a reprodução de mosquitos e outros insetos.

### **Manutenção das fontes de água**

A manutenção de fontes de água limpa para o gado é um imperativo, a fim de evitarem-se perdas na produção e proporcionar uso mais racional de água para dessedentação. Além da limpeza física dos bebedouros, o uso de uma solução

de água sanitária<sup>6</sup>, diluída na proporção de uma parte para 32 partes de água, pode ser utilizado para desinfecção dos mesmos. Esta solução deve ficar em contato com a estrutura do bebedouro por 15 minutos e depois ser enxaguada.

A cloração da água a ser fornecida aos animais também é desejável, principalmente em propriedades produtoras de leite. A cloração pode ser realizada pela instalação de um clorador, um equipamento simples que é carregado com pastilhas de cloro e posicionado junto ao reservatório principal de água (Otenio et al., 2010). É importante que a concentração de cloro na água seja mantida entre 0,5 a 1 mg/L ou ppm, o que pode facilmente ser verificado com utilização de kits comerciais. Este processo auxilia no controle do crescimento bacteriano na água, sem alterar a palatabilidade para os animais e sem alterar a microbiota do rúmen. A cloração da água, embora não elimine todas as bactérias causadoras de doenças e não afete as toxinas já presentes na água, tem bom efeito no controle de microrganismos. Entretanto, apesar de ser adequada para água de bebedouros, não é viável para barragens agrícolas.

O processo de desinfecção da água por cloração não está relacionado com a presença de resíduos clorados nos produtos lácteos, uma vez que a água de bebida não tem contato com o leite, sendo os poucos resíduos clorados anulados pela presença de saliva e matéria orgânica do rúmen. Os resíduos clorados detectados no leite (exemplo: triclorometanos e cloratos) estão frequentemente relacionados com o uso de desinfetantes sem posterior enxágue com água limpa (Siobhan et al., 2012).

Os tratamentos de aeração e decantação (aplicação de sulfatos) em lagoas e/ou águas superficiais podem melhorar a palatabilidade e reduzir a contaminação por algas, o que aumenta significativamente o consumo de água pelos animais, e, conseqüentemente, o consumo de alimentos (Lardner et al., 2005). O incremento no ganho de peso pode atingir mais de 100g por dia em animais adultos.

### **Qualidade da água e contaminação das fontes**

Aves silvestres que porventura caíam no reservatório de água, excrementos ou cadáveres de animais de produção, agrotóxicos, ou resíduos de esgoto são exemplos de contaminantes nas aguadas das propriedades rurais que alteram tanto a qualidade físico-química da água quanto à biológica. A presença de carcaças de animais em bebedouros ou fontes naturais aumenta significativamente o risco de surtos de botulismo no rebanho (Dutra et al., 2001).

As fontes de água podem estar contaminadas em diferentes níveis. Desde pequenos resíduos que não afetam o bem-estar animal, até níveis que afetem o desempenho, a saúde, ou até mesmo a própria sobrevivência do indivíduo.

Da mesma maneira, a qualidade da água afeta diretamente o meio ambiente e a saúde pública (Brasil, 2006), portanto o uso racional da água e a correta

gestão ambiental desse recurso são fundamentais para a sustentabilidade da pecuária do futuro, baseada não somente na renda, mas na qualidade do produto, no bem-estar animal e do ser humano e, ainda, na preservação dos recursos naturais do planeta.

Atenção redobrada deve ser dada nos períodos de seca, pois a diminuição nos níveis das fontes de água reduz consideravelmente a qualidade da mesma, devido ao aumento da biomassa algal e da sua turbidez (Braga et al., 2015), com aumento do risco da concentração de contaminantes químicos e/ou biológicos, além do óbvio risco de escassez desse recurso.

### **Aspectos físico-químicos**

O pH é uma medida de acidez ou alcalinidade da água. Um intervalo de pH aceitável para a água consumida pelo rebanho encontra-se entre 6,5 e 8,0 (Schlink et al., 2010). O pH da água pode influenciar ainda a palatabilidade, corrosividade e eficiência de cloração da água de bebida. Um pH inferior a 5,5 pode causar acidose e levar a uma diminuição da ingestão alimentar e desempenho animal. Por outro lado, água excessivamente alcalina (pH alto) pode causar perturbação digestiva e efeito laxante.

Os teores de sólidos totais dissolvidos (STD) e de salinidade também podem ser utilizados como índices úteis para classificar se a água fornecida aos animais é ou não adequada para os bovinos (Rasby; Walz, 2011). O nível recomendado de STD na água de bebida dos bovinos é de 3.000 ppm ou menos. O fornecimento de água contendo níveis de STD superiores a 4.000 ppm promove redução no consumo de líquidos e de ração. Níveis acima de 10.000 ppm são totalmente inadequados (Wright, 2007).

Os elementos tóxicos para os bovinos mais comumente encontrados em suprimentos de água são chumbo, cádmio e mercúrio. Altos níveis de ferro e sulfato na água podem contribuir para a manifestação de deficiências de cobre e zinco no rebanho. A contaminação por enxofre, ferro e manganês pode diminuir a ingestão pelos bovinos, pois causam alterações no sabor e no odor da água.

O sal (cloreto de sódio) é um STD comum na água de bebida. Alto teor de sal na água pode reduzir a ingestão da mineralização fornecida aos animais no cocho. O nível de tolerância de sal na água para bovinos que recebem mineralização em cocho está entre 1% e 2% (Weeth; Haverland, 1961). No entanto, alguns trabalhos demonstram que os animais são mais sensíveis à água salgada no verão em comparação com o inverno. A água com 2% de salinidade pode ser tóxica para o gado em condições de altas temperaturas.

Muitas vezes, a salinidade pode ser confundida com a dureza da água. Dureza

<sup>6</sup> Água sanitária: solução de hipoclorito de sódio diluído para uso doméstico.

refere-se, principalmente, aos teores de cálcio e magnésio da água (Wright, 2007), enquanto a salinidade refere-se à concentração total de sais dissolvidos. Essa característica de dureza, geralmente, não afeta a aceitação, palatabilidade e ingestão da mesma, entretanto está relacionada à dificuldade na higienização e formação da chamada “pedra de leite” em equipamentos de ordenha.

Os nitratos na água potável também podem ser um problema. Nitratos provenientes de estrume ou fertilizantes podem contaminar os reservatórios de água e causar danos aos animais (Wright, 2007). As fontes propensas ao escoamento dos fertilizantes utilizados em lavouras são mais comumente associadas a problemas com a sanidade dos animais, principalmente nas estações mais secas do ano. Casos crônicos de intoxicação por nitrato podem resultar em redução na ingestão alimentar, taxas de crescimento reduzidas e abortos.

Níveis de nitratos na água menores que 100 ppm geralmente são considerados seguros (Estados Unidos, 2000), enquanto níveis entre 100 e 300 ppm são questionáveis para o consumo animal e acima de 300 ppm são classificados como inseguros.

Sulfatos de sódio, de magnésio, de cálcio e de ferro que podem estar presentes na água atuam como laxantes (Weeth; Hunter, 1971; Loneragan et al., 2001; Grout et al., 2006), sendo o sulfato de sódio o mais laxativo, que normalmente desaparece após algumas semanas. O sulfato de ferro pode reduzir a ingestão de água mais do que outras formas de sulfato.

Pesticidas pulverizados no rebanho, ou presentes em brincos, podem ser transferidos para as fontes de água em que os animais têm acesso direto (Schroeder, 2008). Situações como esta representam exemplos claros de uso não racional da água na atividade pecuária. As regiões que ainda utilizam banheiros de imersão para o controle de ectoparasitos em bovinos geram milhares de litros de água contaminada com químicos antiparasitários, que são, via de regra, descartados no ambiente, levando à contaminação das aguadas das propriedades.

Vale salientar que nunca se deve utilizar recipientes vazios de herbicidas, pesticidas ou fertilizantes para o transporte de água ou para estoque (Brasil, 2002). Há vários relatos de morte de animais em decorrência de água contaminada com compostos nitrogenados presentes em frascos de fertilizantes. Existe ainda o risco dos bovinos acumularem resíduos químicos em seus tecidos acima dos limites permitidos na legislação e, quando detectados, resultam em graves consequências econômicas ao mercado dos produtos de origem animal.

Após eventos meteorológicos severos, como tempestades (Wright, 2007), deve-se observar cuidadosamente o rebanho, a fim de identificar quaisquer sinais que sugiram desidratação, pois a contaminação das fontes pode suprimir a ingestão de água, já que o excesso de chuvas pode carregar contaminantes, tais como terra e restos de árvores para as fontes de água, além de revolver o fundo dos reservatórios.

## Aspectos biológicos

Via de regra, as fontes de águas não são estéreis e a contaminação microbiológica é, até certo nível, aceitável. As resoluções 357/2005; 410/2009 e 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) versam sobre a qualidade de água aceitável, entre outros usos, para o consumo animal. Vale mencionar que o valor aceitável de contaminação por coliformes fecais<sup>7</sup> é bem menor para animais criados em confinamento. Ou seja, neste caso, a qualidade da água tem que ser superior (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011).

Porém, além da contaminação inerente a qualquer fonte de água, quando os animais são dessedentados por águas de lagoas, riachos ou açudes, estas aguadas são contaminadas pelo acesso direto de animais e por seus dejetos (fezes e urina) (Wright, 2007). Não só bactérias, como vírus e parasitas patogênicos também podem ser veiculados aos animais pelo contato com a água contaminada.

A maioria dos microrganismos presentes nas fezes animais é potencialmente patogênica (pode causar doenças aos animais e aos seres humanos) (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020), sendo que a contaminação das águas com dejetos contribui para a redução da saúde e do desempenho animal, tornando-se assim fonte de prejuízo econômico e risco para a saúde pública. Além disso, o uso de antimicrobianos na agropecuária é um fator que reforça o cenário atual de alta prevalência de bactérias resistentes aos medicamentos, nesse contexto introduzimos o conceito de Saúde Única (saúde animal, humana e ambiental), altamente relacionado à qualidade da água dos mananciais (McEwen; Collignon, 2018).

Reservatórios nos quais os animais têm livre acesso podem atingir concentrações de coliformes acima dos limites permitidos por lei (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011), aumentando o risco de doenças gastrointestinais no rebanho.

Muitos produtores rurais acreditam que pelo fato de terem água de mina ou de outra fonte natural, a mesma possui excelente qualidade microbiológica, o

<sup>7</sup> Bactérias presentes em grandes quantidades nos intestinos de seres humanos, bovinos e outros animais de sangue quente.

<sup>8</sup> Algas azuis

que não é corroborado pelos resultados de pesquisas científicas em diversos estados do país. A água de poços e minas pode estar contaminada, apesar de sua aparência inodora e incolor, sendo que a contaminação microbiológica pode variar ao longo do ano (Amaral et al., 1995; Rocha et al., 2006; Marcílio et al., 2009).

Além da contaminação por bactérias, vírus e parasitas potencialmente patogênicos, as águas também podem estar contaminadas por cianobactérias<sup>8</sup> que, em determinadas condições no ambiente, podem produzir neurotoxinas ou hepatotoxinas (cianotoxinas) que podem, até mesmo, levar os bovinos a óbito. Para isso, as resoluções do CONAMA também dispõem sobre valores máximos tolerados de cianobactérias (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011).

Existem diversas doenças veiculadas pela água. Exemplos destas doenças podem ser visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Principais doenças dos bovinos veiculadas pela água

Doença	Tipo de agente causal	Principais sinais clínicos	Potencial zoonótico
Criptosporidiose	Parasito	Diarreia	Sim
Giardíase	Parasito	Diarreia	Sim
Colibacilose	Bactéria	Diarreia	Sim
Leptospirose	Bactéria	Aborto, falhas reprodutivas	Sim
Salmonelose	Bactéria	Diarreia	Sim
Campilobacteriose	Bactéria	Abortos, gastroenterites	Sim
Fasciolose	Parasito	Anemia, problemas hepáticos	Ocasional
Botulismo	Bactéria	Paralisia flácida	Ocasional
Carbúnculo hemático	Bactéria (toxina)	Edema, hemorragia	Ocasional
Carbúnculo sintomático	Bactéria (toxina)	Claudicação (manqueira), toxemia	Não
Actinomicose	Fungo	Problemas de pele	Não
Mastite	Bactéria	Mastite	Não
Pododermatite	Bactéria	Claudicação (manqueira)	Não
Doenças respiratórias	Vírus	Pneumonia	Não
Enterites virais	Vírus	Diarreia	Não

Fonte: Atwill et al. (2012), Praveen et al. (2016) e Lenaker et al. (2017).

## Peculiaridades do gado leiteiro

A água constitui 87% do leite, sendo que 30% da água consumida pela vaca em lactação, durante um dia, pode ser secretada junto ao leite. Assim, os requisitos hídricos do gado leiteiro são fortemente influenciados pelo estágio de lactação e nível de produção de leite. Aproximadamente 83% da necessidade hídrica do gado leiteiro é suprida pelo consumo de água, sendo o restante ingerido junto dos alimentos (silagem, ração, forragem verde ou pré-secada, feno e/ou sal mineral). Embora também seja importante para o gado de corte, a gestão da qualidade da água é estratégica para a produção leiteira, pois a água de baixa qualidade com relação aos parâmetros microbiológicos pode não só contaminar os animais, mas também contaminar o leite estocado (Lunder; Breene, 1996; Amaral et al., 2003).

Alta contagem microbiana no tanque resfriador em propriedades com poucos casos de mastite subclínica e com contagem de célula somática baixa, possivelmente indica contaminação pós-ordenha, o que pode ser atribuído à lavagem do equipamento com água contaminada.

A implantação de um programa de gestão estratégica da qualidade da água nas propriedades leiteiras pode auxiliar significativamente na melhoria da qualidade do leite, na produtividade e na rentabilidade de grande parte das propriedades produtoras, pois influencia na melhoria da sanidade do rebanho e na higienização das instalações e dos tanques resfriadores (fontes comuns de contaminação do leite por bactérias do ambiente).

Além da melhoria na saúde animal e humana, a gestão das fontes de água acarreta ainda um impacto ambiental positivo, contribuindo diretamente na sustentabilidade da atividade rural.

Um estudo demonstrou que, na criação de bovinos leiteiros, apenas 10% da água consumida é referente à dessedentação animal, 37% refere-se à água usada na ordenha/limpeza dos equipamentos e o maior valor, 48% foi consumido na limpeza do piso (Palhares et al., 2016). A partir destes valores nota-se mais facilmente a importância dos cuidados na sala de ordenha para a economia de água. A instalação de hidrômetros, que permitem o acompanhamento do consumo, bem como a utilização de lavadoras sob pressão, mangueiras com reguladores de fluxo, melhoria da eficiência de raspagem do piso, são recursos baratos que podem representar economia significativa de água na produção de leite. Mudanças de hábitos e manejos simples podem resultar em economia de até 30% no consumo, o que é bastante significativo.

Assim, proteger as nascentes e promover a gestão adequada das fontes, como, por exemplo, realizar a vedação e higienização periódica de caixas d'água, são medidas simples, mas fundamentais para que o produtor assegure a produção de leite de boa qualidade, além de minimizar problemas de saúde no rebanho, de interesse na saúde pública, ou relacionados à legislação ambiental.

### **Considerações finais**

As exigências de água para a manutenção do rebanho bovino brasileiro podem competir com as da população humana, ou com as demandas da produção agrícola do país. Portanto, a utilização racional da água na propriedade torna-se cada dia mais necessária, especialmente se levarmos em conta a previsão de cenários futuros do comércio internacional de produtos de origem animal.

Com relação ao uso da água pelos animais, principalmente aqueles criados a pasto, alguns aspectos fundamentais devem ser considerados pelos produtores. O primeiro é relacionado à qualidade da água, o que pode ser garantido com as medidas discutidas ao longo deste capítulo, tais como, impedir o acesso dos animais às fontes, manutenção e limpeza periódica destas, construção de bebedouros e tratamento da água, quando possível. O segundo aspecto é com relação ao fornecimento de quantidade adequada aos animais. Finalmente, outro aspecto que nem sempre é observado, mas que é tão importante quanto os primeiros, diz respeito ao uso racional da mesma, evitando-se desperdício. Medidas como o controle da água captada e consumida, pela instalação de hidrômetros ou ainda a reutilização da água de lavagem dos equipamentos e instalações de leiterias para a fertirrigação, podem ser simples, mas representam economia com relação ao uso da água.

Tanto do ponto de vista sanitário, quanto de redução do consumo, o ideal é a construção de bebedouros para o fornecimento de água de beber aos animais. Nestes é possível fazer limpeza e desinfecção periódicas e usar água tratada. Além disso, este tipo de fonte não fornece acesso à imersão dos animais na água, minimizando a transmissão de doenças de veiculação hídrica. Também proporcionam menores perdas por evaporação, se comparados a fontes com grandes áreas de lâmina d'água e permitem o controle de captação e consumo de água.

Porém, os custos de implantação de bebedouros muitas vezes inviabilizam seu uso em propriedades. Na impossibilidade de construir bebedouros, é desejável o acesso a sombreamento em abundância, para evitar que os animais permaneçam longos períodos imersos nas fontes de água, pois quanto maior o tempo de permanência dos animais dentro d'água, maior a chance de contaminação da mesma.

Além das questões ambientais referentes aos mananciais, a melhoria na qualidade da água pode ter um impacto profundo na saúde, no bem-estar e no desempenho dos animais e, conseqüentemente, na lucratividade da propriedade.

De forma geral, a gestão eficiente dos recursos hídricos deve assumir uma posição de destaque no planejamento do controle sanitário do rebanho, sempre vinculando quantidade e qualidade de água à produção animal, de forma a tornar mais racional o uso desse recurso.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde**: módulo 10: detecção dos principais mecanismos de resistência bacteriana aos antimicrobianos pelo laboratório de microbiologia clínica. Brasília, DF, 2020. 160 p.

AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; PENHA, L. H. de C. Características microbiológicas da água utilizada no processo de obtenção do leite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 15, n. 2/3, p. 85-88, 88, abr./set. 1995.

AMARAL, L. A.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. Ocorrência de *Staphylococcus* sp. em água utilizada em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 5, p. 620-623, out. 2003.

ATWILL, E. R.; LI, X.; GRACE, D.; GANNON, V. Zoonotic waterborne pathogen loads in livestock., p. 115-56. In: DUFOUR, A.; BARTRAM, J.; BOS, R.; GANNON, V. (ed.). **Animal waste, water quality and human health**. London: IWA Publ., 2012. 476 p.

BICUDO, J. R.; AGOURIDIS, C. T.; WORKMAN, S. R.; GATES, R. S.; VANZANT, E. S. Effects of air and water temperature, and stream access on grazing cattle water intake rates. In: ASAE ANNUAL INTERNATIONAL MEETING, 2003, St. Joseph. **Proceedings...** St. Joseph: ASAE, 2003. Paper 34034.

BICUDO, J. R.; GATES, R. S. Water consumption, air and water temperature issues related to portable water systems for grazing cattle. In: ASABE ANNUAL INTERNATIONAL MEETING, 2002, St. Joseph. **Proceedings...** St. Joseph: ASABE, 2002. Paper 24052.

BRAGA, G. G.; BECKER, V.; OLIVEIRA, J. N. P.; MENDONÇA JUNIOR, J. R.; BEZERRA, A. F. M.; TORRES, L. M.; GALVÃO, Â. M. F.; MATTOS, A. Influence of extended drought on water quality in tropical reservoirs in a semiarid region. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 27, n. 1, p. 15-23, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de procedimentos em vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF, 2006. 284 p.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa...**Diário Oficial da União**: seção 1, ano 139, n. 5, p. 1-12, 8 jan. 2002. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/01/2002&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=104>. Acesso em: 8 out. 2021.

CRAWFORD, R. J.; COLE, E.; CARPENTER, J. **Effect of water source and quality on water intake and performance of steers grazing tall fescue**. Columbia: Southwest Missouri Agricultural Experiment Station, 1997. p. 2-7. (Research report).

DUTRA, I. S.; DÖBEREINER, J.; ROSA, I. V.; SOUZA, L. A.; NONATO, M. Surtos de botulismo em bovinos no Brasil associados à ingestão de água contaminada. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 43-48, abr./jun. 2001.

ESTADOS UNIDOS. National Research Council. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th rev. ed. Washington: National Academic Press, 2000. 232 p. (Nutrient requirements domestic animals).

GERRISH, J. R.; PETERSON, P. R.; MORROW, R. E. Distance cattle travel to water affects pasture utilization rate. **American Forage and Grassland Council**, v. 4, p. 61-65, 1995.

GROUT, A. S.; VEIRA, D. M.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; FRASER, D. Differential effects of sodium and magnesium sulfate on water consumption by beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 5, p. 1252-1258, May 2006.

HOFFMAN, M. P.; SELF, H. L. Factors affecting water consumption by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 35, n. 4, p. 871-876, 1972.

LARDNER, H. A.; KIRYCHUK, B. D.; BRAUL, L.; WILLMS, W. D.; YAROTSKI, J. The effect of water quality on cattle performance on pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 56, n. 1, p. 97-104, 2005.

LENAKER, P. L.; CORSI, S. R.; BORCHARDT, M. A.; SPENCER, S. K.; BALDWIN, A. K.; LUTZ, M. A. Hydrologic, land cover, and seasonal patterns of waterborne pathogens in Great Lakes tributaries. **Water Research**, v. 113, p. 11-21, Apr. 2017.

LONERAGAN, G. H.; WAGNER, J. J.; GOULD, D. H.; GARRY, F. B.; THOREN, M. A. Effects of water sulfate concentration on performance, water intake, and carcass characteristics of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 12, p. 2941-2948, Dec. 2001.

LUNDER, T.; BREENNE, E. Factors in the farm pollution production affection bacterial content in raw milk. In: SYMPOSIUM ON BACTERIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK, 1996, Wolfpassing. **Proceedings...** Brussels: IDF, 1996. p. 103-107.

MARCÍLIO, T.; PICININ, L. C. A.; OLIVEIRA, S.; BALENSIEFER, K.; FUCK, J. J.; JOÃO, J. H. Avaliação da qualidade da água de propriedades leiteiras do município de Urupema, SC. **Indústria de Laticínios**, v. 14, p. 48-50, 2009.

MCEWEN, S. A.; COLLIGNON, P. J. Antimicrobial resistance: a one health perspective. **Microbiology Spectrum**, v. 6, n. 2, Apr. 2018. Não paginado.

MCFARLAND, D. F. Feed area and water space design. In: CONFERENCE DAIRY HOUSING AND EQUIPMENT SYSTEMS: MANAGING AND PLANNING FOR PROFITABILITY, 2000, Camp Hill. **Proceedings...** Ithaca: NRAES, 2000. p. 297-314. (NRAES, 129).

MEEHAN, M. A.; STOKKA, G. L.; MOSTROM M. S. Livestock water requirements. Fargo: NDSU Extension Service, 2015. 1 fôlder.

Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes,

complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005... **Diário Oficial da União**, 16 maio 2011. Seção 1, p. 89-91. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=16/05/2011&jornal=1&pagina=89&totalArquivos=132> Acesso em: 25 mar. 2022.

MULLICK, D. N.; MURTY, V. N.; KEHAR, N. D. Seasonal variations in the feed and water intake of cattle. **Journal of Animal Science**, v. 11, n. 1, p. 42-49, 1952.

MURPHY, M. R.; DAVIS, C. L.; MCCOY, G.C. Factors affecting water consumption by Holstein cows in early lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 1, p. 35-38, 1983.

OTENIO, M. H.; CARVALHO, G. L. O. de; SOUZA, A. M. de; NEPOMUCENO, R. S. C. **Cloração de água para propriedades rurais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado técnico, 60.).

PALHARES, J. C. P.; MACKAY, A. D.; PEDROSO, A. M.; RODRIGUES, A. P. O.; NAVE, A. G.; DOMINATI, E. J.; FARAH, F. T.; CHIZZOTTI, F. H. M.; LAMONATO, F. H. F.; MORO, G. V.; LIMA, G. J. M. M. de; SANTOS, J. L. dos; PRADOS, L. F.; LUNDSTEDT, L. M.; FERREIRA, L.; SILVA, L. F. C. e; ALEJANDRA HERRERO, M.; CHIZZOTTI, M. L.; MANZKE, N. E.; OLIVEIRA, P. A. V. de; ROTTA, P. P.; RODRIGUES, R. R.; NICOLOSO, R. da S.; VIBART, R. E.; VALADARES FILHO, S. de C.; GANDOLFI, S. (org.). **Produção animal e recursos hídricos**. São Carlos: Cubo, 2016. 1186 p.

PORATH, M. L.; MOMONT, P. A.; DELCURTO, T.; RIMBEY, N. R.; TANAKA, J. A.; MCINNIS, M. Offstream water and trace mineral salt as management strategies for improved cattle distribution. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 2, p. 346-356, Feb. 2002.

PRAVEEN, P. K.; GANGULY, S.; WAKCHAURE, R.; PARA, P. A.; MAHAJAN, T.; QADRI, K.; DALAI, N. Water-borne diseases and its effect on domestic animals and human health: a review. **International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering**, v. 6, n. 1, p. 242-245, 2016.

RASBY, R. J.; WALZ, T. M. **Water requirements for beef cattle**. Lincoln: University of Nebraska: Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, 2011. 3 p.

ROCHA, C. M. B. M. da; RODRIGUES, L. dos S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R. de; SILVA, I. J. da; JESUS, É. F. M. de; ROLIM, R. G. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999- 2000. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, set. 2006.

SCHLINK, A. C.; NGUYEN, M. L.; VILJOEN, G. J. Water requirements for livestock production: a global perspective. **Revue Scientifique et Technique**, v. 29, n. 3, p. 603-619, Dec. 2010.

SCHROEDER, J. W. **Water needs and quality guidelines for dairy cattle**. Fargo: NDSU Extension Service, 2008. 1 fôlder.

SIOBHAN, R.; DAVID, G.; KIERAN, J.; AMBROSE, F.; BERNADETTE, O. B. Evaluation of trichloromethane formation from chlorine-based cleaning and disinfection agents in cow's milk. **International Journal of Dairy Technology**, v. 65, n. 4, p. 498-502, 2012.

WEETH, H. J.; HAVERLAND, L. H. Tolerance of growing cattle for drinking water containing sodium chloride. **Journal of Animal Science**, v. 20, n. 3, p. 518-521, 1961.

WEETH, H. J.; HUNTER, J. E. Drinking of sulfate-water by cattle. **Journal of Animal Science**, v. 32, n. 2, p. 277-281, 1971.

WILLMS, W. D.; KENZIE, O. R.; MCALLISTER, T. A.; COLWELL, D.; VEIRA, D.; WILMSHURST, J. F.; ENTZ, T.; OLSON, M. E. Effects of water quality on cattle performance. **Journal of Range Management**, v. 55, n. 5, p. 452-460, Sept. 2002.

WILLMS, W. D.; KENZIE, O.; QUINTON, D.; WALLIS, P. The water source as a factor affecting livestock production. In: CANADIAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE ANNUAL MEETING, 1996, Lethbridge. **Meeting future challenges: water resources and agriculture: protecting our future: proceedings**. Ottawa: CSAS, 1996. p. 41-46.

WINCHESTER, C. F.; MORRIS, M. J. Water intake rates of cattle. **Journal of Animal Science**, v. 15, n. 3, p. 722-740, 1956.

WRIGHT, C. L. Management of water quality for beef cattle. **Veterinary Clinics of North America: food animal practice**, v. 23, n. 1, p. 91-103, Mar. 2007.