

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

IMPORTÂNCIA DO BEBEDOURO PARA VACAS LEITEIRAS: Revisão

Bibliográfica

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

IMPORTÂNCIA DO BEBEDOURO PARA VACAS LEITEIRAS: Revisão

Bibliográfica

RAYSLAN CHRISTIAN MACHADO DE OLIVEIRA COSTA

ORIENTADOR: PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para graduação em
Engenharia Agrônoma.

JABOTICABAL – SP

2º Semestre/2022

C837i

Costa, Rayslan Christian Machado De Oliveira

IMPORTÂNCIA DO BEBEDOURO PARA VACAS LEITEIRAS:

Revisão Bibliográfica / Rayslan Christian Machado De Oliveira

Costa. -- Jaboticabal, 2022

58 p. : il., tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Mauro Dal Secco De Oliveira

1. Bovinos de leite. 2. Água na nutrição animal. 3. Ordenha. 4. Bovinos de leite Alimentação e rações. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL



DEPARTAMENTO:

ZOOTECNIA

CERTIFICADO
TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO: **IMPORTÂNCIA DO BEBEDOURO PARA VACAS LEITEIRAS: Revisão Bibliográfica**

ACADÊMICO: **RAYSLAN CHRISTIAN MACHADO DE OLIVEIRA COSTA**

CURSO: **ENGENHARIA AGRONÔMICA**

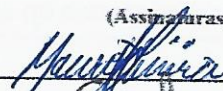
ORIENTADOR: **PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA**

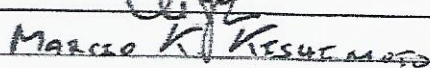
PERÍODO: **Janeiro/2022** **À** **Dezembro/2022**

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO. ☐ Sim ☒ Não

BANCA EXAMINADORA:

	(Nomes)
Presidente	MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA
Membro	ELI BUSSAGLIA JUNIOR
Membro	MARCIO KAZUAKI KISHIMOTO

(Assinaturas)




Jaboticabal 20 / 12 / 2022

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: / /

Chefe do Departamento

DEDICATÓRIA

Este trabalho é todo dedicado aos meus pais e a minha namorada, pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir o meu curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Aos meus pais Queile e Rodrigo, e minha namorada Renata Zucoloto, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos amigos da República Canekão, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como formando, mas também como pessoa.

Obrigado!

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO.....	2
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3.1 Aspectos gerais sobre a água como nutriente para vacas leiteiras	3
3.1.1 A porcentagem de água para cada estado fisiológico da vida do animal.....	15
3.2 Fatores relacionados com o consumo de água pelos bovinos	18
3.3 Importância da água na pecuária leiteira	21
3.3.1 Importância da água na produção de leite	28
3.4. Construção e dimensionamento do bebedouro	35
3.4.1 Como melhorar os bebedouros das vacas	37
3.5. Tipos de bebedouros.....	39
3.6. Irregularidades e problemas com os bebedouros.....	41
3.7. Manutenção dos bebedouros	44
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

RESUMO

Nesta revisão sobre a importância do bebedouro para vacas leiteiras, foram utilizadas informações acerca das diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação nacionais e internacionais, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e livros. A quantidade de água que vacas consomem depende de vários fatores como: ingestão de matéria seca, condições climáticas, composição da dieta, fase de lactação, entre outros. Independente do sistema de produção de leite, o bebedouro apropriado deve ter suficiente capacidade linear (área de chegada) para permitir que todos os animais tenham acesso facilitado à água; alta vazão de reabastecimento (bebedouros automáticos com boia protegida) para não limitar o consumo e atender a demanda nos períodos de maior pico. O tipo de material usado na construção do bebedouro deve garantir resistência, boa impermeabilização, fácil limpeza e ausência de quinas vivas e frestas, reduzindo o risco de lesões aos animais e danos à estrutura do bebedouro. O importante é conciliar disponibilidade de água de qualidade e facilidade nos processos de limpeza dos bebedouros, de tal forma que a produção de leite não seja prejudicada.

Palavras-chave: Bovino. H₂O. Ingestão de água. Nutriente. Produção de leite.

ABSTRACT

In this review on the importance of the drinking fountain for dairy cows, information was used from various sources, including research institutions, specialized websites, national and international magazines, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals and books. The amount of water that cows consume depends on several factors such as: dry matter intake, weather conditions, diet composition, lactation stage, among others. Regardless of the milk production system, the appropriate drinking fountain must have sufficient linear capacity (arrival area) to allow all animals easy access to water; high refueling flow (automatic drinking fountains with protected float) so as not to limit consumption and meet demand during peak periods. The type of material used in the construction of the drinking fountain must guarantee resistance, good waterproofing, easy cleaning and the absence of sharp edges and crevices, reducing the risk of injury to animals and damage to the structure of the drinking fountain. The important thing is to reconcile the availability of quality water and the ease of cleaning the drinking fountains, in such a way that milk production is not harmed.

Key words: Bovine. H₂O. Ingestion of water. Nutrient. Milk production.

1 INTRODUÇÃO

A água pode ser considerada o nutriente essencial mais significativo para os animais, depois do oxigênio (MEYER et al., 2004). No entanto, apesar da relevância desse nutriente, quando se avalia a produção de vacas em lactação, pouca atenção é dispensada ao fornecimento de água no manejo dessa categoria de animais. Não é raro deparar-se com fazendas produtoras de leite onde a água disponível é escassa e/ou de baixa qualidade e os bebedouros mal projetados, sujos e de difícil acesso. Esse cenário contradiz claramente a meta por melhor desempenho, em busca de maior produção e melhor qualidade em sistemas de produção de leite, já que convém lembrar que o leite possui em torno de 87% de água em sua composição, evidenciando a importância desse nutriente (MEYER et al., 2004).

As vacas leiteiras mostram preferência e bebem mais água em bebedouros maiores, mais baixos e mais rasos. Logo, características físicas (forma, tamanho, altura, área do espelho d'água), número e disposição de bebedouros nas instalações influenciam diretamente no consumo de água (REVISTA RURAL, 2020).

Com o objetivo de reduzir custos, muitos bebedouros são construídos com materiais reciclados ou mais baratos, como manilhas de cimento, tambores plásticos e caixas d'água. Mas o importante é conciliar disponibilidade de água de qualidade e facilidade nos processos de limpeza (REVISTA RURAL, 2020).

2 OBJETIVO

A presente revisão de literatura teve como objetivo, verificar a influência do bebedouro para vacas leiteiras sobre o desempenho e eficiência de produção.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a influência do bebedouro para vacas leiteiras, sob vários aspectos. Para tal e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos relacionados com o desempenho de vacas em lactação.

Por meio das informações obtidas na literatura consultada, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a utilização do bebedouro, tais como: água e seu fornecimento para vacas leiteiras, definição e algumas particularidades do bebedouro, tipo de bebedouro, fatores que afetam o consumo de água, formas de utilização do bebedouro, características e efeitos sobre o consumo de nutrientes, produção e composição do leite, dentre outros. Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e de livros especializados em pecuária leiteira.

3.1 Aspectos gerais sobre a água como nutriente para vacas leiteiras

A água pode ser considerada o nutriente essencial mais significativo para os animais, depois do oxigênio (MEYER et al., 2004). No entanto, apesar da relevância desse nutriente, quando se avalia a produção de vacas em lactação, pouca atenção é dispensada ao fornecimento de água no manejo dessa

categoria de animais. Não é raro deparar-se com fazendas produtoras de leite onde a água disponível é escassa e/ou de baixa qualidade e os bebedouros mal projetados, sujos e de difícil acesso. Esse cenário contradiz claramente a meta por melhor desempenho, em busca de maior produção e melhor qualidade em sistemas de produção de leite, já que convém lembrar que o leite possui em torno de 87% de água em sua composição, evidenciando a importância desse nutriente.

Ainda assim, o principal ponto fraco nos sistemas de produção animal é sobre a salinização, metais pesados e contaminações por resíduos químicos e biológicos da água, que já vem ocorrendo em diversas partes do mundo (NARDONE et al., 2010). Esses agravantes afetam diretamente a bovinocultura de leite do país, a qual faz extremo uso dessa água.

A água é requerida por todos os processos vitais de vacas em lactação, tais como: transporte de nutrientes; digestão e metabolismo; excreção de materiais (urina e fezes); respiração; transpiração, regulação do calor corporal; manutenção dos fluidos corporais e do equilíbrio iônico; formação de ambiente fluido para o desenvolvimento do feto e produção de leite. Dessa forma, assegurar que o animal consuma água de boa qualidade é fundamental para o seu desempenho produtivo, já que a perda de 10 a 20% da água corporal pode acarretar em morte (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

Três são as fontes de água a que os animais podem ter acesso: a água de beber, aquela normalmente contida nos alimentos, e a metabólica, derivada do catabolismo dos nutrientes (ESMINGER; OLDFIELD; HEINEMANN, 1990).

Além disso, ainda deve ser considerada a constante taxa de renovação de água no corpo dos ruminantes pelo sistema digestório. Silva (2011) encontrou taxas de renovação de água de 148 mL/Kg de peso vivo por dia em bovinos mantidos sob pastejo, tendo a média das temperaturas máximas de 41 °C.

A água oferecida aos animais tem origem nas aguadas naturais como rios, riachos, represas, lagoas, diques, açudes barreiros e poços, sendo ingerida diretamente no local pelos animais ou captada em redes de distribuição canalizadas nas áreas distantes da fonte, sendo disponibilizadas aos animais em diferentes tipos de bebedouros, como mostrado no exemplo da Figura 1 (ARAÚJO et al., 2011).

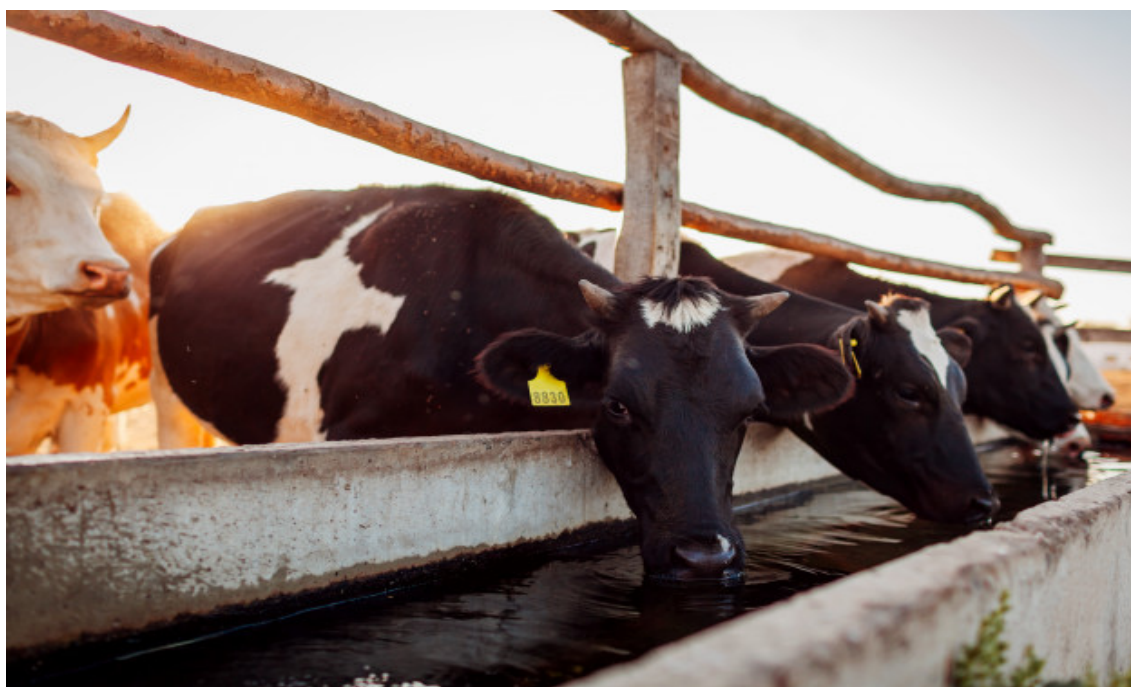


Figura 1. Bebedouro com água de qualidade para as vacas leiteiras. Fonte: Filgueiras (2021).

Determinadas fontes podem apresentar água de baixa qualidade com risco de contaminação aos animais, caso não seja devidamente tratada. Tal fato ressalta a necessidade de análise físico-química e microbiológica das fontes de água antes de ofertá-las aos animais.

Wilms et al. (2002) avaliaram três fontes de fornecimento de água para animais: 1) água limpa e fresca oriunda de rios, riachos ou poços; 2) água de tanque de captação fornecida em bebedouros, e 3) acesso direto dos animais aos tanques de captação. Esses autores observaram maiores consumos de água pelos animais que receberam água limpa e fresca proveniente de rios, riachos e açudes, seguida da água captada e servida nos bebedouros e, por último, a água ingerida diretamente em seu local de captação. Os autores justificaram os resultados obtidos devido à menor presença de matéria orgânica na água limpa e fresca, o que promoveu maior aceitação pelos animais. Ainda no mesmo trabalho, foi constatado incremento de 23% de ganho de peso em novilhas com acesso a água limpa, em bebedouro, em relação às que tinham acesso direto a uma lagoa.

Independentemente do tipo de fonte, a utilização ou ingestão de água pelo animal pode estar diretamente relacionada a diferentes variáveis, como: peso corporal; consumo de matéria seca; consumo de energia; efeitos das estações do ano (temperatura, radiação e umidade); efeito da privação (disponibilidade e espaço dos bebedouros); qualidade da água; espécies; raças e diferentes estágios fisiológicos do animal: crescimento, gestação e lactação (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007).

Os alimentos, por meio das suas propriedades sensoriais, estimulam a ingestão de água, especialmente para animais criados em regiões e comunidades com poucos acessos à água de beber. De acordo com Silva (2011), alguns estímulos pré-gástricos ou gastrointestinais têm sido considerados estimuladores da mastigação e, por conseguinte, da ingestão de água, já que esta facilita a deglutição (por exemplo, consumo de alimentos secos, como o feno).

Em estudo com vacas de alta produção, Tapki e Sahin (2006) observaram que vacas que produziam mais de 25 L/dia de leite ingeriram 62% mais água do que aquelas de menor produção. Dentre todos os animais domésticos, as vacas em lactação são as que mais necessitam de água em proporção ao tamanho do corpo, devido principalmente à grande quantidade de água que perdem no leite secretado. Há, no entanto, ampla variação individual no consumo de água por parte desses animais (Tabela 1), mesmo quando o consumo de matéria seca é semelhante.

Tabela 1. Balanço diário de água (litros)/dia em vacas da raça Holandesa alimentadas com feno de leguminosas.

Ingestão	Não lactantes	Lactantes
Água de beber	26	51
Água dos alimentos	1	2
Água metabólica	2	3
Total	29	56
Eliminação		
Fezes	12	19
Urina	7	11
Evaporação	10	14
Leite	0	12
Total	29	56

Fonte: Fonte: Adaptado de Houpte (2004).

Alimentos suculentos caracterizados por apresentarem elevadas concentrações de água e baixos teores de matéria seca, a exemplo da palma-forrageira, o mandacaru, gramíneas e leguminosas *in natura*, melancia-forrageira, além de alimentos conservados na forma de silagem, constituem importantes fontes de água aos ruminantes (ARAÚJO et al., 2010).

Vários são os fatores que influenciam na estimativa do consumo de água por parte das vacas e novilhas (Tabela 2), o que dificulta o desenvolvimento de equações que predizem esses valores (KHELIL-ARFA et al., 2012).

Tabela 2. Consumo de água pelo gado leiteiro (litros/animal/dia) por categoria, em criação semi-intensiva.

Categoria animal	Consumo (litros/animal/dia)	Variação (+/-)
Vacas em lactação	62,5	15,6
Vacas e novilhas no final da gestação	50,9	12,9
Vacas secas e novilhas gestantes	45,0	12,9

Fonte: Adaptado de Benedetti, Silva e Reis (1987).

As estimativas do consumo de água pelo gado leiteiro, para diferentes situações, podem ser encontradas nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Consumo de água pelo gado leiteiro (litros/cab./dia), por categoria, nas condições de Brasil-Central, em criação semi-intensiva.

Categoria animal	Consumo (litro/cab./dia)	Variação (+/-)
Vaca em lactação	62,5	15,6
Vaca e novilha no final da gestação	50,9	12,9
Vaca e novilha gestante	45,0	12,9
Novilha em idade de inseminação	48,8	14,4
Fêmea desmamada (até inseminação)	29,8	7,2
Bezerro lactante (a pasto)	11,2	3,0
Bezerro lactante (baia até 60 dias)	1,0	0,4

Fonte: Adaptado de Benedetti (1986).

Tabela 4. Consumo diário de água pelo gado leiteiro (litros/cab.), com 630 Kg de peso vivo, por categoria, para diferentes níveis de produção e temperatura ambiente.

Categoria	Temperatura ambiente (°C)			
animal	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 20 litros/dia	60,0	63,0	80,0	100,0
Produzindo 30 litros/dia	100,0	102,5	130,0	170,0

Fonte: Adaptado de Kramer (1993).

Pastagens tenras de gramíneas tropicais possibilitam às vacas leiteiras um consumo de matéria seca (MS) de 12 a 15 Kg/vaca/dia, quando ingerem de 60 a 80 litros de água proveniente dessa forragem. Esse consumo involuntário pode suprir grande parte da exigência de água desses animais. Assim, nos sistemas de pastejo rotativo, a distribuição de bebedouros em casa piquete pode ser suprimida, e os bebedouros poderão ser distribuídos somente nos corredores de acesso aos piquetes e nos currais de manejo e alimentação, reduzindo significativamente o investimento nesta atividade.

Conforme Martinez (2017), o consumo de água deve ocorrer várias vezes ao dia. Nas vacas em lactação esse consumo depende de vários fatores: estado

fisiológico, produção de leite, peso corporal e consumo de matéria seca. A composição da dieta, o clima e a qualidade da água são outros fatores também importantes. Durante os meses mais quentes as vacas em lactação sofrem com o estresse calórico e nas temperaturas acima de 30 °C aumentam a ingestão de água. Deve-se assegurar acesso fácil à água para as vacas que devem dispor de opções na espera e na saída da sala de ordenha. Para isso, deve-se usar bebedouros grandes com boias de alta vazão para que todos os animais bebam à vontade. Uma vaca pode tomar até 150 litros por dia, porém, se o acesso for difícil e com água suja, o consumo fica muito menor, Tabela 5 (MARTINEZ, 2017).

Tabela 5. Consumo de água de acordo com a categoria animal.

Consumo de água por categoria animal		
	Produção (litros de leite)	Consumo (litros de água)
	25	80-100
Vaca em lactação	35	100-130
	45	130-150
Vaca seca	-	50
Novilha 5 meses		15
Novilha 18 meses		30
Novilha 24 meses		40
Terneira 1 mês		5-7
Terneira 3 meses		8-10

Fonte: Martinez (2017).

Meyer et al. (2004) trabalharam com 60 vacas no início e meio da lactação e obtiveram correlações positivas com a ingestão de água quanto à variação da temperatura ambiental (°C): +1,516, produção de leite (Kg/dia): +1,299, peso corporal (Kg): +0,058 e consumo de Na (g/dia): +0,406.

Borges, Gonçalves e Gomes (2009) citam dois momentos importantes para a ingestão de água na vida produtiva do animal: na lactação, quando, para cada Kg de leite produzido necessita-se de 3 a 4 Kg de água, e na gestação, tendo sido observado aumento da ingestão nos últimos quatro meses para a própria formação do feto, o que alteraria de forma expressiva as formulações de equações.

Estudos focados no bem-estar animal têm sido desenvolvidos nessa linha de pesquisa, principalmente relacionando a utilização de dietas ricas em sal (MURPHY; DAVIS; MCCOY, 1983), bicarbonato de sódio ou em proteínas que, aparentemente, estimulam o consumo de água por vacas (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

Segundo o National Research Council (2001), dietas com altos teores de proteína bruta poderão incrementar as exigências de água, pois os animais poderão aumentar o consumo voluntário como resposta fisiológica para diluir e excretar o nitrogênio em excesso ou acima das necessidades nutricionais. Por outro lado, sua restrição tende a aumentar a digestibilidade aparente e a retenção de nitrogênio.

O aumento da ingestão de água pode ser utilizado como mecanismo para minimizar os efeitos do estresse calórico, por meio da reposição das perdas sudativas e respiratórias, além do possível resfriamento corporal, por meio do contato da água, com temperatura inferior à do corpo, com as mucosas do trato digestivo (PERISSINOTTO et al., 2005).

O controle da ingestão da água pelo animal e a concentração de sódio no fluido extracelular são mantidos praticamente constantes, por meio de um balanço dinâmico entre ingestão e excreção exercida pelo animal. Esse controle homeostático é dependente do hormônio antidiurético (ADH) produzido na neuro-hipófise, que equilibra a ingestão e a perda de água pelo corpo (SILVA, 2011).

Segundo Filgueiras (2021) a água impacta desde o transporte de nutrientes e outros compostos para as células, digestão e metabolismo de nutrientes, eliminação de resíduos (urina, fezes e respiração) e excesso de calor (suor) do corpo até a manutenção do balanço hidroeletrolítico e composição do fluido para o desenvolvimento fetal.

A baixa ingestão de água pelos animais tem como consequência:

- aumento dos valores de hematócrito;
- aumento da concentração de ureia no sangue do animal;
- redução da taxa respiratória;
- diminuição da contratilidade ruminal;
- redução do peso vivo e a produção de leite;
- provocar agressividade dos animais em torno de bebedouros.

Infelizmente a ingestão de água por vacas leiteiras não é considerada um fator limitante potencial para a produção de leite nas fazendas modernas.

Normalmente os produtores voltam a sua atenção para outros nutrientes da dieta sendo a quantidade e qualidade da água desconsideradas, o que pode ser um erro crucial do seu processo produtivo.

3.1.1 A porcentagem de água para cada estado fisiológico da vida do animal

As vacas leiteiras em geral podem possuir de 56 a 81% de todo o seu peso corporal constituído por água, sendo que, obviamente, o estado fisiológico e a composição corporal do animal afetam a porcentagem total desse conteúdo no organismo (Filgueiras, 2021):

- vacas no início da lactação apresentam 69% do peso vivo em água;
- vacas em lactação mais avançada têm 62,4% desse nutriente presente;
- vacas secas com gestação avançada possuem 64,7% do peso vivo em água;

Os animais mais jovens e as vacas magras possuem maior teor de água no corpo quando comparados aos animais mais velhos e às vacas gordas. Sendo que, em ambos os casos, a porcentagem de presença desse nutriente pode variar bastante. Entender essa quantificação é crucial para que os produtores ofereçam a quantidade e qualidade certa para cada etapa da vida do animal. Afinal, curva de ingestão que está muito abaixo ou muito acima dessas

porcentagens impacta diretamente na produtividade do rebanho (FILGUEIRAS, 2021).

Uma revisão feita por Silanikove (1992) teve como objetivo fornecer análise integrada dos efeitos da privação de água, restrição hídrica e carga térmica sobre consumo e a utilização de alimentos por ruminantes. O autor relatou que a menor ingestão de água foi associada à redução do apetite e ao aumento da utilização do alimento, à redução da motilidade ruminal, da atividade de ruminação e da secreção de saliva, à diminuição da taxa de passagem e, conseqüentemente, aumento na digestibilidade dos carboidratos estruturais, juntamente com a diminuição da produção de leite.

A restrição de água em vacas leiteiras provoca redução no consumo de alimentos, com conseqüente queda na produção de leite e peso dos animais (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001). Avaliando a restrição hídrica por 48 horas em vacas em lactação, Senn et al. (1996) verificaram redução de 35% no consumo de alimentos, 12% no peso corporal e 30% na produção de leite, demonstrando os efeitos prejudiciais da restrição de água no desempenho, saúde e bem-estar animal.

Existe uma correlação entre a temperatura do ar e a ingestão de água para bovinos (BEATTY et al., 2006). Numa condição térmica neutra, a ingestão de água é igual à sua perda, para o animal adulto. Sob condição de estresse térmico, a maior reação fisiológica é o aumento ou requerimento de água e, conseqüentemente, no conteúdo de água corporal. Trata-se de uma reação

adaptativa para amenizar o estresse térmico. Assim, o aumento da temperatura do ambiente causa aumento na ingestão de água (BEATTY et al., 2006).

A temperatura da água de bebida é outro fator que pode interferir na ingestão de água dos bovinos. Há, porém, uma controvérsia em relação à temperatura ideal da água. Alguns trabalhos indicam que bovinos preferem água morna, cerca de 30°C, em relação a temperaturas menores (OSBORNE; HACKER; MCBRIDE, 2002), contudo Murphy (1992) afirma que não há diferenças na ingestão de água em diferenças de temperatura de 0° a 30°C.

A baixa qualidade da água pode limitar a saúde e o bem estar, refletindo-se em baixo desempenho produtivo, pois a água com quantidade excessiva de minerais pode influenciar na disponibilidade de outros nutrientes na dieta e contribuir para problemas de digestão. Existem, assim, cinco critérios comumente considerados para se avaliar a qualidade da água: 1) propriedades organolépticas: odor de gosto; 2) propriedades físicoquímicas: pH, sólidos totais dissolvidos, oxigênio total dissolvido, dureza; 3) presença de substâncias tóxicas: metais pesados, minerais tóxicos, organofosforados; 4) presença excessiva de minerais ou componentes: nitratos, cálcio, sódio, sulfatos; 5) presença de bactérias (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

Portanto, no planejamento do sistema de produção, deve-se, como estratégia, dar condições e facilitar o acesso dos animais aos recursos, levando em conta o dimensionamento, o local, a quantidade e a qualidade dos mesmos disponibilizados aos animais. Vacas em lactação preferem bebedouros com maior espelho d'água e higienizados diariamente (HÖTZEL et al., 2003).

Segundo Tavares e Benedetti (2011) o cálculo do tamanho do bebedouro depende do número de animais em cada lote; para lotes de até 50 animais, é recomendado 10 cm de bebedouro para cada animal, com altura de 65 a 85 cm e profundidade mínima variando de 15 a 30 cm, com disponibilidade para 15% do lote beber água no mesmo momento. Bebedouros devem ser disponibilizados tanto na sala de ordenha ou curral de espera como em piquetes/pastos ou áreas de descanso.

Piaggio e Garcia (2004) encontraram produção de leite 5% maior para vacas com as duas opções de bebedouros quando comparadas às que têm somente uma opção. Nos pastos, os mesmos devem estar distribuídos adequadamente para que as vacas não percorram mais que 600 m em busca de água (GILLEN; KRUEGER; MILLER, 1984).

3.2 Fatores relacionados com o consumo de água pelos bovinos

A água funciona como solvente, meio de transporte de substâncias, participa de reações de hidrólises, atua como lubrificante e tampão, além de ser um importante fator na regulação térmica dos organismos. Os animais possuem 2/3 do seu peso corporal composto por água, tornando-a o nutriente de maior importância na alimentação animal. A água pode ser obtida por três vias, consumo voluntário, água ingerida junto com alimentos e água resultante de reações do organismo (FILGUEIRAS, 2021).

Os bovinos são menos sensíveis a falta de água do que os não ruminantes. A presença dos pré-estômagos confere a eles uma reserva de líquido que pode ser usada em momentos de rápida escassez. Mesmo assim o fornecimento de água não deve ser negligenciado para estes animais.

Diversos fatores estão relacionados a exigência de água pelos bovinos. Estes fatores podem ser intrínsecos ao animal, como lactação, estágio de maturidade e raça, ou extrínsecos, como a temperatura ambiente, a umidade relativa do ar, a velocidade do vento e a altitude. Animais sem suprimento adequado de água diminuem sua produtividade, produção de leite, crescimento e o consumo do alimento. Além disso promove o aumento dos ciclos reprodutivos diminuindo a rentabilidade dos sistemas (FILGUEIRAS, 2021).

Segundo Filgueiras (2021), os animais conseguem água por 3 vias principais, que estão aqui enumeradas por ordem de grandeza:

1. ingestão voluntária de água em bebedouros e fontes naturais;
2. dieta;
3. processos metabólicos.

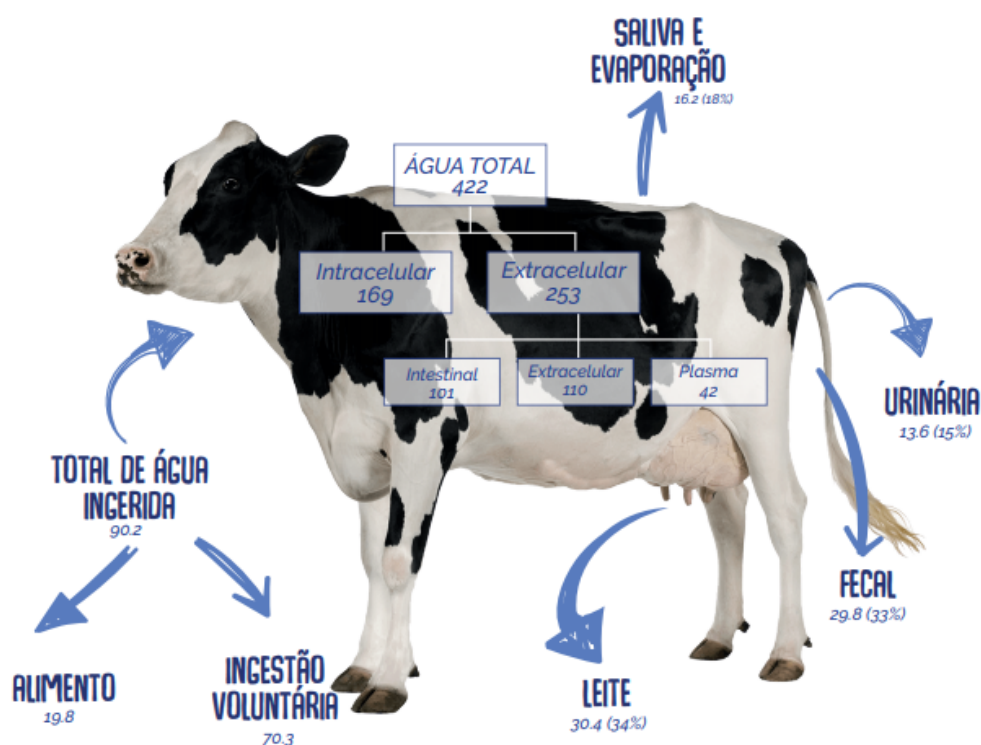
Sim, a ingestão voluntária está em primeiro lugar!

Poucas pessoas sabem que 70 a 90% de toda a água presente em todas as etapas de vida do animal vem da ingestão voluntária, o que acaba tornando ainda mais crítico o trabalho do produtor para garantir que o animal consuma realmente o recomendado para cada fase dessa (FILGUEIRAS, 2021).

Quando falamos de perda de água, por outro lado, temos, também enumerados por ordem de grandeza:

1. da produção de leite;
2. excreção urinária;
3. excreção fecal;
4. suor;
5. evaporação;
6. perda dos pulmões.

Desses 6 fatores, a produção de leite está em primeiro lugar, com maior fatia de responsabilidade pela perda de água das vacas (FILGUEIRAS, 2021). Nesse caso, animais com produção de 33 kg de leite por dia, perdem em torno de 26 a 34% do total de água consumida na alimentação e ingestão voluntária (Figura 2).



Vaca de 640 Kg consumindo 18,7 de matéria seca (MS), produção de 34,6 L de leite e temperatura ambiental de 18°C.

Figura 2. A água no organismo da vaca leiteiras. Fonte: Filgueiras (2021).

3.3 Importância da água na pecuária leiteira

Conforme Mota et al. (2017), no Brasil destacam-se os seguintes tipos de confinamentos de vacas leiteiras (Figura 3), além da produção de leite em pastagens. Como sistemas de confinamentos para bovinos leiteiros têm: baias individuais, denominado *Tie Stall* (TS), e os sistemas de estabulação livre com os modelos, *Loose Housing* (LH) e o *Free Stall* (FS), que são os mais conhecidos pelos produtores, e o mais recente, *Compost Barn* (CB).

a) *Tie-stall*

No sistema *tie-stall* as vacas permanecem lado a lado, contidas em baias individuais a maior parte do tempo e são mantidas presas por uma corrente no pescoço, e recebem alimentação 100% no cocho; e, geralmente ficam soltas apenas na hora da ordenha quando fazem um pouco de exercício. O sistema *tie-stall* é muito utilizado para rebanhos pequenos de até 60 animais em lactação.

b) *Free-stall*

No sistema *free-stall*, as vacas ficam soltas dentro de uma área cercada, sendo parte dividida em baias individuais, onde os animais permanecem lado a lado, e são forradas com cama que pode ser areia ou borracha triturada. As baias são destinadas ao descanso dos animais.

c) *Loose housing*

No sistema *loose housing*, o confinamento dos animais ocorre em estábulos com área de repouso coletivo para gado leiteiro (Figura 3). Os animais embora confinados, ficam em áreas livres, para os exercícios com áreas cobertas para se protegerem do sol forte, chuva violenta e ventos frios, podendo ter liberdade de movimento e de direção.

d) *Compost barn*

O *compost Barn* é um sistema de confinamento alternativo do conhecido sistema *loose housing*, onde os animais ficam soltos e podem caminhar livremente dentro do galpão.



Figura 3. Tipos de confinamentos de vacas leiteiras. A=*Tie Stall*; B=*Free Stall*; C=*Loose Housing* e D=*Compost Barns*. Fonte: Mota et al. (2017).

Independentemente do tipo de sistema de produção de leite é fundamental a disponibilidade de bebedouros com água de boa qualidade. Conforme Educapoint (2019), as vacas leiteiras em *free stall*, gastam apenas cerca de 20 minutos diários bebendo água. Podem beber de 95 a 190 litros de água diariamente em um período de tempo muito curto, dependendo da sua produção e da temperatura ambiente. As vacas bebem a uma taxa de 4,5 litros por minuto.

A água é de extrema importância para que vacas leiteiras produzam leite de qualidade. Os bovinos leiteiros necessitam de água de boa qualidade e com quantidade adequada, pois o leite contém 87% de água (COOPERATIVA, 2020).

E para a produção leiteira a qualidade da água é fundamental para a alta produtividade das vacas em lactação, por isso, deve ser observados os seguintes aspectos:

- a água deve ser limpa;
- fresca,
- possuir níveis baixos de sólidos e de alcalinidade;
- ser isenta de compostos tóxicos. Uma concentração de 2% de sal (NaCl) na água pode ser considerada tóxica para os bovinos (COOPERATIVA, 2020).

Assim, uma fonte abundante de água limpa e de alta qualidade devem ser prioridade em uma fazenda leiteira. A água de boa qualidade é essencial para as vacas leiteiras, pois envolve todas as funções fisiológicas básicas do organismo animal. Como por exemplo:

- fermentação normal no rúmen e seu metabolismo;
- fluxo adequado do alimento através do trato digestório;
- adequada digestão e absorção dos nutrientes;
- volume de sangue normal;
- irrigação de todos os tecidos.

A obtenção de leite de boa qualidade depende de vários fatores como o estado sanitário do rebanho, a limpeza dos equipamentos e utensílios destinados à sua obtenção, a higiene do local e particularmente a qualidade da água utilizada na propriedade (COOPERATIVA, 2020).

Vários aspectos no manejo do rebanho influenciam na qualidade bacteriológica do leite cru. O leite é sintetizado e secretado no úbere livre de

contaminação. No entanto, a contaminação bacteriana do leite cru pode ocorrer na glândula mamária, durante a ordenha, armazenamento e o processo de transporte (HOLM et al., 2004).

A obtenção de leite de boa qualidade depende de vários fatores como o estado sanitário do rebanho, a limpeza dos equipamentos e utensílios destinados à sua obtenção, a higiene do local e particularmente a qualidade da água utilizada na propriedade. Além de desempenhar papel importante na obtenção de um produto de boa qualidade, a água pode ser veículo de agentes patogênicos para seres humanos e animais (AMARAL et al., 2003).

As exigências de qualidade e higiene para o leite cru e seus derivados lácteos são definidas com base em postulados estabelecidos para a proteção da saúde humana e preservação das propriedades nutritivas desses alimentos (BRITO, 1999).

Alguns microrganismos patogênicos que são importantes como contaminantes biológicos da água: bactérias (*Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Salmonella* - 1700 spp), vírus (adenovírus - 31tipos, os enterovírus - 71 tipos de rotavírus), protozoários (*Balantidium coli*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*) e helmintos (*Ancylostoma duodenale*, *Ascaris lumbricoides*, *Dracunculus medinensis* e outros), que utilizam água como veículo e uma vez que são ingeridos e instalados no organismo animal, podem ocasionar graves lesões (ARAÚJO et al., 2010).

A água também se destaca como via de transmissão de agentes causadores de mastite. O *Staphylococcus aureus* é provavelmente o agente

mais isolado em casos de mastite. A infecção da glândula mamária por *Staphylococcus* coagulase-negativa é de alta incidência e longa duração, e pode afetar a composição e a produção do leite. Esses fatores justificam a atenção dada a esses microrganismos como agentes etiológicos da mastite bovina (TIMMS; SCHULTZ, 1987).

A qualidade da água usada para limpeza dos equipamentos de ordenha e no próprio manejo é de grande importância para a obtenção de leite de boa qualidade. A água utilizada para a limpeza de equipamentos deve ser semelhante àquela destinada ao consumo humano. O pH da água quando muito baixo (ácido), ou elevado, afetará nas soluções de limpeza com detergentes ácido ou alcalino (SANTOS; FONSECA, 2006; CARVALHO et al., 2002).

Os parâmetros utilizados como critério de qualidade da água são os aspectos físicos, químicos e microbiológicos. As análises físicas medem e indicam características perceptíveis pelos sentidos. Geralmente são características de ordem visual, mas que podem ser prejudiciais a diversas operações durante o processamento de alimentos. As características de ordem física incluem a cor, turbidez, odor e sabor. Os aspectos químicos da água são resultantes da presença de substâncias dissolvidas, em geral avaliáveis somente por meios analíticos, como a dureza, acidez, pH, alcalinidade, cloretos, cloro residual, entre outros. Em relação à qualidade microbiológica, a água pode atuar como veículo de microrganismos patogênicos e deterioradores, constituindo um risco à qualidade do alimento e à saúde do consumidor (ANDRADE; MACÊDO, 1996).

Diante do exposto, destaca-se necessariamente a importância do conhecimento da qualidade da água utilizada na produção de leite, avaliando o risco que pode representar para a qualidade do produto, a saúde da glândula mamária e dos animais, e ainda, a eficiência da limpeza e higienização do sistema de ordenha em função da qualidade microbiológica e físico-química da água.

A qualidade da água fornecida às vacas também deve ser monitorada rotineiramente. Os fatores comumente considerados na análise qualitativa da água incluem odor e sabor, propriedades químicas e físicas, presença de compostos tóxicos, concentração de minerais e contaminação microbiana. Os principais fatores anti-qualitativos que reconhecidamente afetam a qualidade da água são o total de sólidos dissolvidos (TSD), que equivale à soma de todos os elementos inorgânicos dissolvidos na água (salinidade), enxofre, ferro, sulfatos, cloretos, nitratos (NO_3), nitritos (NO_2) e fluoretos. Outros fatores também podem ser considerados relevantes, mas não são tão importantes, tais como dureza e teores de cálcio e magnésio. O pH da água sempre é considerado como problema em potencial, mas na verdade afeta pouco o desempenho animal. Valores entre 5,5 e 8,5 são considerados adequados ao consumo pelos animais (PEDROSO, 2012).

Recomenda-se fazer análise química e microbiológica pelo menos uma vez ao ano, sendo que os laudos devem ser arquivados para futuras comparações. O controle microbiológico pode ser feito com cloração, utilizando níveis de cloro de 0,3 a 0,7 ppm. Níveis acima de 1 ppm podem ser prejudiciais

aos processos digestivos e produção de leite. Idealmente, o nível de TSD deve ficar abaixo de 1.000 ppm para evitar problemas, mas valores até 3.000 dificilmente causarão transtornos mais graves que uma leve diarreia. Já os níveis de cloretos e sulfatos devem ser mantidos abaixo de 250 ppm, e os de nitratos devem ficar abaixo de 50 ppm. A presença de nitritos é especialmente crítica, pois valores acima de 4-5 podem até causar a morte de animais (PEDROSO, 2012).

Não é incomum encontrar-se altos níveis de sulfatos (acima de 250 ppm) e ferro (acima de 0,3 ppm) na água, o que pode ser um problema, já que estes minerais, quando em concentrações acima do limite, podem reduzir a palatabilidade da água e a absorção de outros minerais da dieta. Além disso, algumas bactérias são conhecidas por se multiplicarem melhor na presença de enxofre e ferro, o que pode piorar ainda mais a qualidade da água (PEDROSO, 2012).

3.3.1 Importância da água na produção de leite

O principal objetivo dos programas de qualidade do leite é preservar os valores nutritivos desse alimento, impedir que os microrganismos prejudiciais possam contaminá-lo e alterar sua composição, sabor e aparência. Quando não são tomados os devidos cuidados higiênico-sanitários na sua produção, a consequência esperada é a má qualidade do produto final, a redução da vida útil dos alimentos derivados do leite e riscos à saúde pública (VIANA, 2008).

A Instrução Normativa nº 51, determina que a água destinada à produção de leite e à indústria de laticínios deve ser tratada e clorada, além de ser aprovada em sua condição bacteriológica e físico-química. A utilização de uma água de má qualidade bacteriológica pode causar diarreia, especialmente nos animais jovens, e ainda, surtos de mamite no rebanho, má qualidade do leite, ao contaminar os equipamentos de ordenha e de refrigeração (LEITE et al., 2003).

Ainda, segundo a IN 51, uma fazenda de leite deve dispor de 100 litros de água/vaca/dia e outros 6 litros adicionais para cada litro de leite, deve ser de boa qualidade e apresentar, obrigatoriamente, as características de potabilidade fixadas no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Deve ser instalado equipamento automático de cloração, como medida de garantia de sua qualidade microbiológica, independentemente de sua procedência (BRASIL, 2002).

Uma vaca leiteira, dependendo de sua produção, tamanho corporal, estágio fisiológico, condição de clima, ingestão de sal, proteína na dieta, disponibilidade de bebedouros e principalmente qualidade da água poderá consumir entre 40 e 170 litros de água por dia (Figura 4). Do ponto de vista da dieta, um menor consumo de água significa menor produção de leite (PIRES et al., 2010).

Conforme PUC Goiás (2018), água de má qualidade afeta o consumo pela vaca leiteira assim como a produção de leite (Figura 5).



Figura 4. Água de boa qualidade é fundamental para a vaca leiteira. Fonte: Martinez (2017).



Figura 5. Bebedouro com água de má qualidade. Fonte: PUC GOIÁS (2018).

Na Tabela 6 é demonstrada a estimativa média da demanda de água na bovinocultura leiteira.

Tabela 6. Estimativa média da demanda de água na bovinocultura leiteira.

Tipo de consumo	Volume de água estimado
Bebida	40 a 120 litros/animal adulto
Produção de leite	100 litros/vaca ordenhada + 6 litros/ litro de leite produzido
Limpeza das instalações	25 litros/m ² de limpeza
Produção de queijo	5 a 6 litros/Kg de queijo
Produção de leite pasteurizado	2 litros/litro de leite empacotado

Fonte: (CCPR-MG, 2004).

Conforme Cooperativa (2020) os produtores de leite devem atentar para as seguintes condições:

- a distribuição adequada dos bebedouros com água de boa qualidade nas pastagens ou nas instalações facilita o acesso dos animais, aumenta a produção de leite e permite melhor desempenho do rebanho;
- o fluxo de água nos bebedouros deve permitir que ela seja renovada pelo o menos duas vezes por dia;
- os bebedouros, naturais ou artificiais, devem ser dimensionados para que o maior número de animais adultos possa beber água simultaneamente (7cm linear de bebedouro/cabeça), além de serem limpos constantemente para não restringir consumo dos animais, podendo alterar o desempenho produtivo;
- a limpeza de bebedouros é recomendada pelo menos uma vez por semana.

De acordo com Guimarães (2020), quando bebedouros são instalados no pasto e na sala de ordenha há aumento de até 5% na produção de leite. O aumento da produção ocorre porque o uso estratégico de bebedouros bem distribuídos nas propriedades contribui para reduzir os gastos energéticos dos animais na busca por água, o que resulta em mais lucro para o produtor.

As vacas têm mais preferência por água disponibilizada em bebedouros a água de açudes, córregos, minas e riachos. Isso ocorre porque a água de fontes naturais não permanece limpa por muito tempo, o que reduz o consumo por parte dos animais que chegam posteriormente para “matar a sede” (GUIMARÃES, 2020).

As vacas leiteiras mostram preferência e bebem mais água em bebedouros maiores, mais baixos e mais rasos. Logo, características físicas (forma, tamanho, altura, área do espelho d'água), número e disposição de bebedouros nas instalações influenciam diretamente no consumo de água (GUIMARÃES, 2020).

Segundo Rossoni (s/d), independente da capacidade e da vazão do bebedouro um ponto é indispensável em qualquer sistema de produção, a manutenção e limpeza dos bebedouros.

Principalmente quando pensamos em sistemas mais intensivos, como confinamentos, a frequência de manutenção e limpeza dos bebedouros requer atenção, e deve ser realizada no mínimo duas vezes por semana (ROSSONI, s/d).

Algumas dicas para limpeza do bebedouro (ROSSONI, s/d):

- retirar a água do bebedouro, deixando apenas um fundo;
- esfregar toda a superfície do bebedouro, incluindo paredes e fundo, com uma escova ou vassoura rígida. Caso necessário, utilizar auxílio de produtos químicos para a limpeza, lembrando de caprichar no enxágue;
- acabar de retirar a água e esfregar o fundo removendo toda sujeira, lodo e matéria orgânica;
- enxaguar o bebedouro;
- deixar encher novamente.

Idealmente a água oferecida às vacas deve ter a mesma qualidade e aparência da água considerada adequada para consumo humano, ou seja, a água nos bebedouros deve ser adequada para nós. Para manter essa água sempre limpa e fresca é fundamental manter uma rotina rígida de limpeza dos bebedouros. A frequência de limpeza não deve ser superior a 2-3 dias, idealmente os bebedouros deveriam ser limpos diariamente para manter a qualidade da água (PEDROSO, 2012).

Se a limpeza é difícil, o produtor deve considerar a troca ou reforma dos bebedouros para facilitar o processo. Normalmente, o que mais dificulta a limpeza é a baixa vazão de saída, pois os ralos de escoamento sempre são bastante estreitos. Esse é um bom ponto a ser revisto na maioria das fazendas. Para manter a qualidade da água, recomenda-se ainda a desinfecção com água sanitária (meio copo em 20 litros de água) ou com pastilhas de cloro de liberação lenta (PEDROSO, 2012).

É fato que muitos fatores afetam o consumo voluntário da água. No grupo de fatores que causam maior impacto estão a ingestão de matéria seca, o número de acessos aos comedouros, produção de leite e variações nas condições climáticas (FILGUEIRAS, 2021).

Por outro lado, entre os fatores que menos impactam o consumo voluntário estão o peso corporal e quantidade de sódio ingerido. Alguns fatores que interferem na ingestão diária voluntária (FILGUEIRAS, 2021):

- estado fisiológico do animal;
- quantidade de leite produzido;
- o consumo de ração;
- o peso corporal;
- temperatura ambiente;
- circulação do ar no ambiente;
- os tipos de dieta e sua composição;
- a qualidade de uma determinada fonte de água;
- interações sociais e o comportamento dos animais;
- frequência e periodicidade de renovação e temperatura da água;

É claro que nenhum fator dessa age isoladamente para aumentar ou diminuir a ingestão de água pelos seus animais.

3.4. Construção e dimensionamento do bebedouro

É importante que a configuração do espaço no bebedouro seja adequada (Figuras 6 e 7), (PUCGOIAS, 2018).

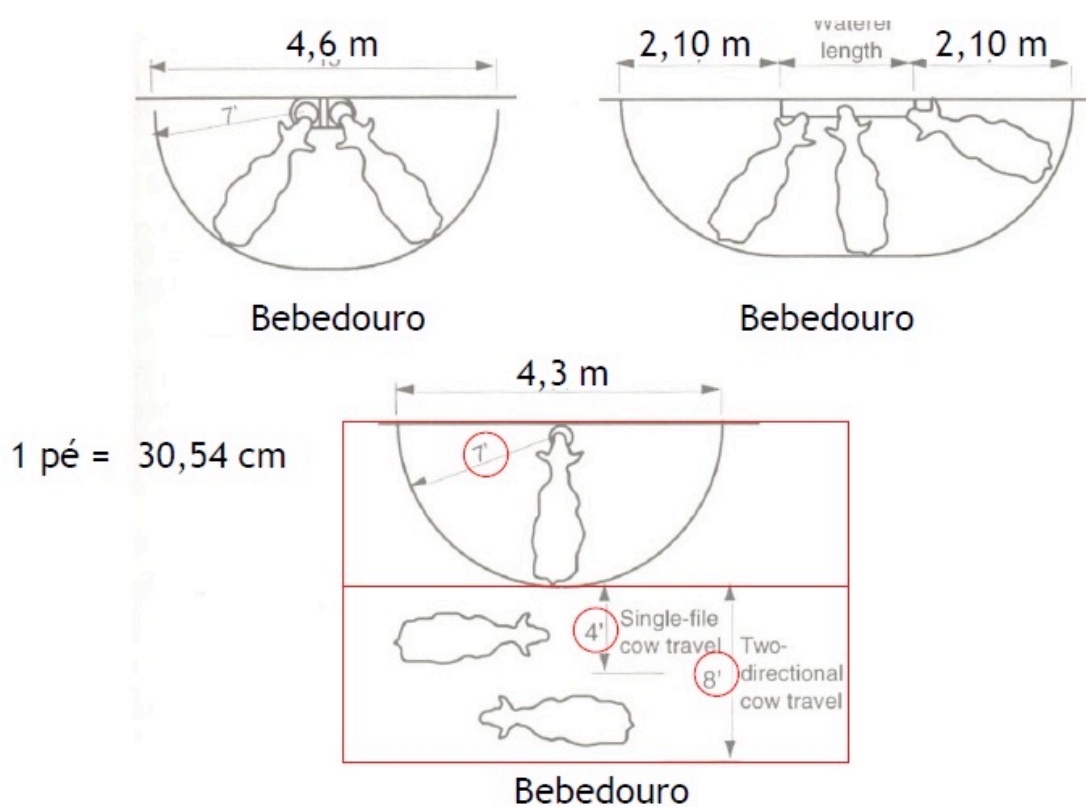


Figura 6. Configuração do espaço no bebedouro. Fonte: PUC GOIÁS (2018).

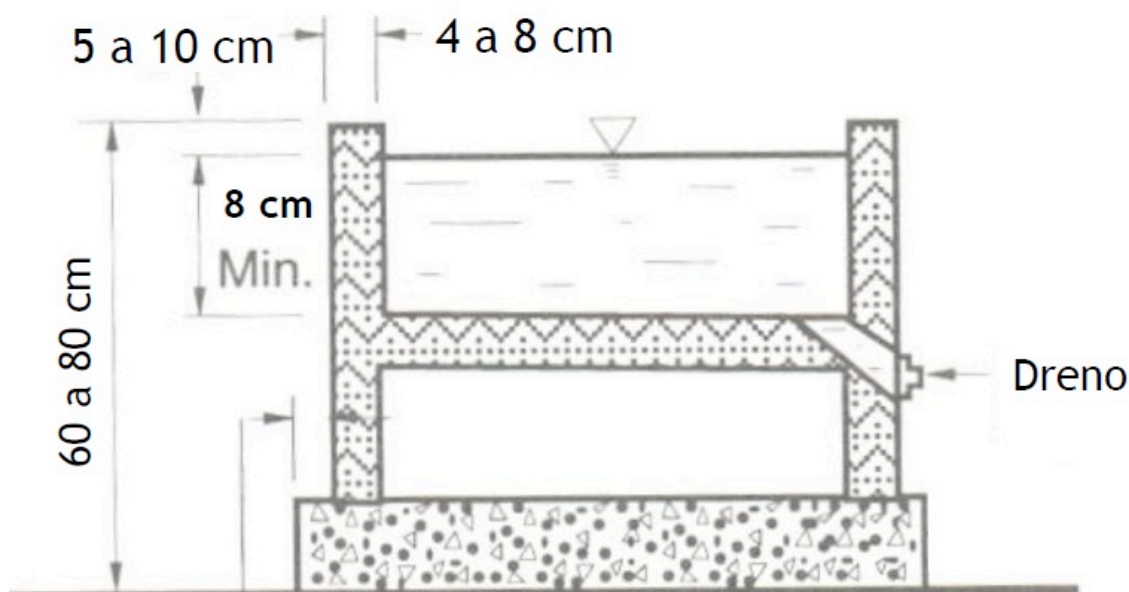


Figura 7. Configuração do espaço no bebedouro. Fonte: PUC GOIÁS (2018).

Segundo PUC GOIÁS (2018), 30 a 50 % da ingestão diária de água de vacas em lactação ocorre até uma hora após as ordenhas. A aplicação prática dessa informação é que sempre deve haver água disponível para as vacas na saída da sala de ordenha.

Ainda conforme PUC GOIÁS (2018), para a adequação da ingestão de água, destaca-se:

- 70 cm/vaca e 15 % das vacas do lote;
- 1,2 a 1,8 m² de área para 20 a 30 vacas;
- vazão do bebedouro: 10 l/minuto (mínimo).

A quantidade de água ingerida por dia está diretamente relacionada com a ingestão em cada “bebida” e não ao número de “bebidas” por dia. O número de vezes que a vaca vai ao bebedouro não é um fator muito determinante para a quantidade de consumo. Para isso, é preciso garantir boas condições de

qualidade e oferta desse nutriente nas vezes em que ela vai até o bebedouro (FILGUEIRAS, 2021). Os picos de consumo de água estão relacionados com a ordenha dos animais e o momento da alimentação, portanto, cerca de 40 a 60% da necessidade diária de água é suprida imediatamente após a ordenha. 75% dos animais vão até os bebedouros nas 2 horas após a ordenha, sendo que 27% (22,3 litros) do total de ingestão diária de água são obtidos neste período, enquanto 72,7% do consumo ocorre durante o dia.

A quantidade de água ingerida por “bebida” é maior durante os períodos de alimentação e/ou ordenha do que no restante do dia ou durante a noite (13,6; 11,9 e 11,6 litros, respectivamente). Essa diferença entre a quantidade de água ingerida nos momentos pós ordenha e no restante do dia/ durante a noite é causada por uma desidratação transitória que acontece logo após a extração do leite (FILGUEIRAS, 2021).

3.4.1 Como melhorar os bebedouros das vacas

Infelizmente, não é raro encontrarmos em fazendas produtoras de leite oferta de água de baixa qualidade, em bebedouros sujos, de difícil acesso para os animais, sub-dimensionados e com vazão insuficiente. Isso é um gigantesco tiro no pé do produtor de leite, pois não podemos esquecer que o leite é composto por 87-88% de água, ou seja, a restrição de água impõe uma restrição muito grande ao desempenho produtivo das vacas (PEDROSO, 2012).

A disposição dos bebedouros também tem papel fundamental para manter o bom fornecimento de água nas fazendas. Além de bebedouros de fácil acesso nas áreas de alimentação, seja em pastagens ou confinamento, é fundamental a disposição dos mesmos na sala de espera e saída da ordenha, e nos corredores de deslocamentos em sistemas de produção em pastagens. Trabalhos recentes de pesquisa mostram que o ambiente mais estressante da fazenda é a sala de espera da ordenha, e se faltar água nesse ambiente, o prejuízo é garantido. Imagine que uma vaca produzindo 25 Kg de leite ao dia secreta algo em torno de 11 a 13 litros de leite por ordenha (em sistemas de 2 ordenhas diárias), e certamente saem da sala com bastante sede. Por isso, a presença de bebedouros na saída da sala de ordenha também é fundamental (PEDROSO, 2012).

Em termos gerais, os bebedouros devem ser capazes de fornecer de 8 a 15 litros de água por minuto, e ter 60 cm de comprimento para cada 15 a 20 vacas estabuladas. Em climas quentes é recomendável aumentar essa disponibilidade de espaço (PEDROSO, 2012).

Existem algumas boas práticas com bebedouros que podem ser aplicadas para aumentar o consumo voluntário de água (Figura 8). É possível manter a mesma qualidade e dimensões do seu bebedouro utilizando materiais acessíveis e fáceis de manusear (FILGUEIRAS, 2021).

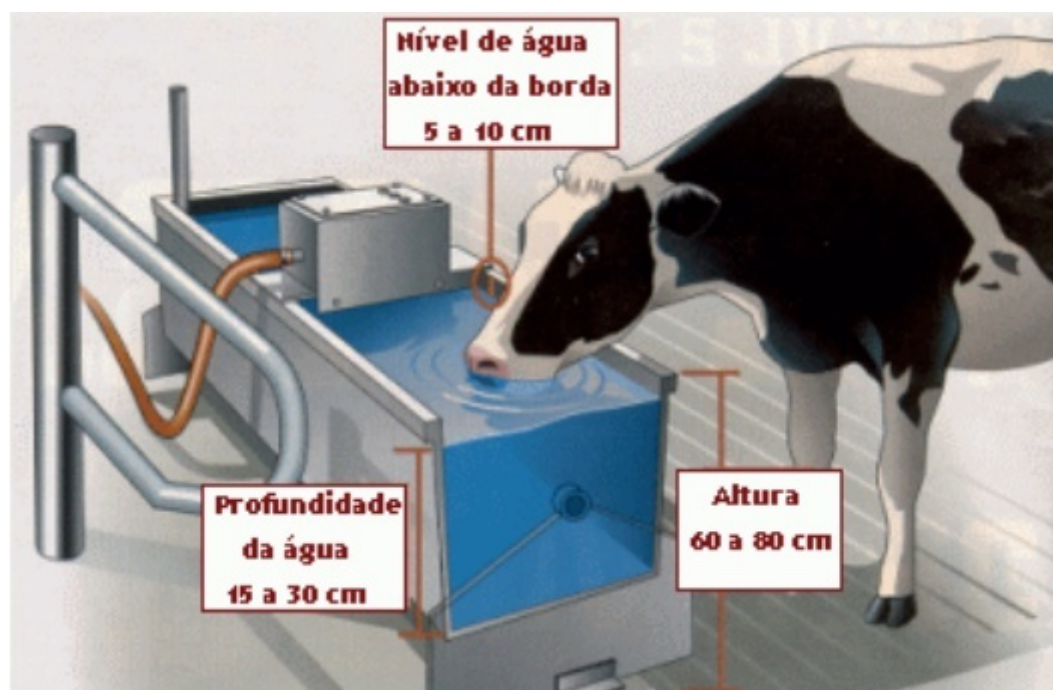


Figura 8. Dimensões médias que um bebedouro de qualidade precisa ter, mas isso não significa que todos os produtores precisam comprar equipamentos sofisticados e caros. Fonte: Filgueiras (2021).

3.5. Tipos de bebedouros

De acordo com Thessing (2015), em se tratando de bebedouro para piquetes, pode-se optar pelo bebedouro de água móvel com várias capacidades (Figura 9).

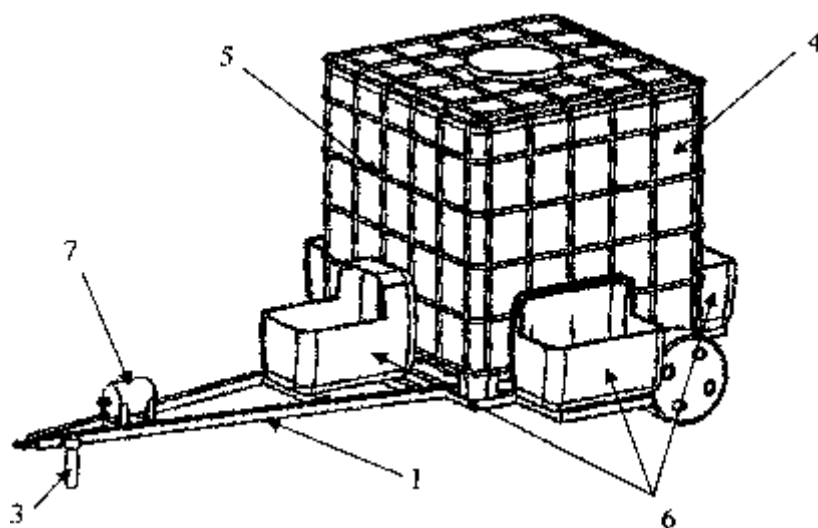


Figura 9. Bebedouro de água móvel. Fonte: Thessing (2015).

Segundo Rodrigues (2018) o material usado na produção do bebedouro deve aferir boa resistência, impermeabilização, fácil acesso, ser livre de substâncias contaminantes e apresentar acabamentos que busquem evitar quaisquer tipos de acidentes e/ou lesões ao animal durante seu uso, como exemplo: borracha, metal, chapa e alvenaria (Figura 10).



Figura 10. Alguns tipos de bebedouros, A=borracha; B=Chapa; C=concreto. Fonte: Rodrigues (2018); D e E=concreto. Fonte: Concrelaje (2016).

3.6. Irregularidades e problemas com os bebedouros

É muito importante que o bebedouro proporcione acesso fácil aos animais e que os mesmos possam consumir a quantidade adequada de água (Figura 11).



Figura 11. Problemas com o bebedouro. Fonte: Premix (2020); PUC GOIÁS (2018).

Segundo Martinez (2017) nas propriedades de gado leiteiro, muitas vezes a água é de boa qualidade, porém os produtores utilizam bebedouros mal dimensionados. É preciso que as vacas tenham água em quantidade e qualidade. Na Figura 12 estão alguns exemplos de bebedouros inadequados.



Figura 12. Exemplos de bebedouros inadequados para vacas leiteiras (qualidade da água e ou dimensionamento). Fonte: Martinez (2017).

Segundo Rodrigues (2018), é importante que o bebedouro tenha a boia protegida, a fim de evitar danos à mesma (Figura 13).

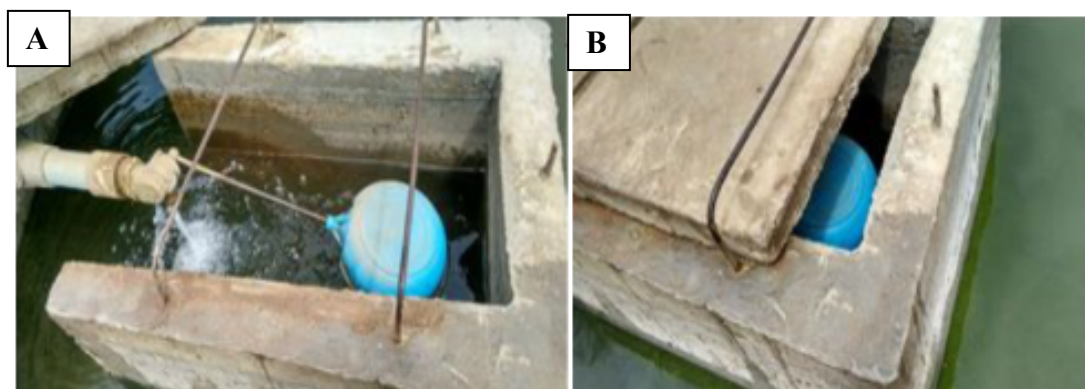


Figura 13. Bebedouro com boia sem proteção (A) e com proteção (B). Fonte: Rodrigues (2018).

3.7. Manutenção dos bebedouros

Fazer a manutenção de bebedouros irá garantir que seu rebanho consuma sempre alimento de boa qualidade e água limpa, livre de contaminantes. Limo, lama e animais como sapos, rãs, insetos e até mesmo tatus, podem contaminar os cochos e principalmente os bebedouros, tornando imprópria e perigosa a alimentação e a água que o gado consome (PREMIX, 2020).

Algumas dicas de manutenção de cochos e bebedouros, assim a limpeza correta poderá ser feita (PREMIX, 2020):

- esvaziar o bebedouro, retirando toda a água, sem deixar nada no fundo;
- limpar com uma escova toda a área em volta, na lateral interna, externa e no fundo;
- retirar todo limo ou lodo que possa se concentrar principalmente no fundo do bebedouro;
- quando utilizado sabão ou outro produto de limpeza, realizar um bom enxágue para não restar resíduos;
- posteriormente a limpeza, abastecer novamente o bebedouro com água limpa e fresca.

Se a água estiver turva ou com mal cheiro, deve-se esvaziar novamente o bebedouro e verifique a qualidade da fonte (poço, tanque, caixa, etc.). A manutenção de cochos e bebedouros deve ser feita periodicamente. A limpeza do bebedouro também faz se necessária sempre que for observado que a água

está suja. A quantidade de animais dentro dos lotes, a época do ano e o local onde o bebedouro está instalado, como por exemplo, embaixo de árvores, onde é possível que caiam no bebedouro muitas folhas e até frutos que podem apodrecer dentro d'água e causar sérios riscos aos animais (PREMIX, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água é nutriente essencial para a vaca em lactação e está diretamente ligada à produção de leite e ao desempenho, devendo, assim, ser oferecida aos animais com a devida disponibilidade e boa qualidade.

O conhecimento sobre a ingestão de água para vacas em lactação é de suma importância diante do cenário de produção desses animais. Deve ser dada atenção aos critérios da fonte dessa água para o fornecimento, bem como à qualidade, pois são fatores que influenciam a ingestão desse nutriente e estão altamente correlacionados com diversos fatores que influenciam no bem estar animal.

O consumo de água pode ser influenciado por fatores intrínsecos, como a produção de leite, o peso corporal e o genótipo, e ainda extrínsecos, como a temperatura ambiente, a temperatura da água, o consumo de matéria seca, a qualidade da água, o consumo de sódio, e o tipo de bebedouros aos animais. Criar condições que favoreçam o consumo adequado de água pode evitar perdas nos sistemas de produção de leite.

Portanto, fica clara a importância do monitoramento permanente do consumo e qualidade da água nos rebanhos leiteiros. Falta e/ou baixa qualidade da água têm um impacto enorme no desempenho das vacas, e isso certamente vai repercutir negativamente no bolso do produtor de leite.

As vacas leiteiras mostram preferência e bebem mais água em bebedouros maiores, mais baixos e mais rasos. Logo, características físicas

(forma, tamanho, altura, área do espelho d'água), número e disposição de bebedouros nas instalações influenciam diretamente no consumo de água e consequentemente na produção de leite.

Quando os bebedouros são instalados no pasto e na sala de ordenha há aumento de até 5% na produção de leite. O aumento da produção ocorre porque o uso estratégico de bebedouros bem distribuídos nas propriedades contribui para reduzir os gastos energéticos dos animais na busca por água, o que resulta em mais lucro para o produtor.

As vacas têm mais preferência por água disponibilizada em bebedouros a água de açudes, córregos, minas e riachos. Isso ocorre porque a água de fontes naturais não permanece limpa por muito tempo, o que reduz o consumo por parte dos animais.

Muitas vezes os produtores adotam bebedouros inadequados, ou seja, mal dimensionados e, portanto, prejudicando a disponibilidade de água assim como dificultando a limpeza. Tal fato, interfere na produtividade animal, afetando diretamente a produção de leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, L. A. et al. Ocorrência de *Staphylococcus* sp. em água utilizada em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v.55, n. 5, p. 620-623, 2003.
- ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. Editora Varela, São Paulo. 1996. 189p.
- ARAUJO, G. G. et al. O componente água nos sistemas de produção de leite. In: PEREIRA, L. G. R. et al. (Org.). **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da bovinocultura leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011, v. 1, p. 147-171.
- ARAUJO, G. G. L. et al. Water and small ruminant production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v. 39, p. 326-336, 2010.
- BEATTY, D. T. et al. Physiological responses of Bos Taurus and Bos indicus cattle to prolonged, continuous heat and humidity. **Journal of Animal Science**, Seoul, [S.l.], v. 84, n.4, p.972-985, 2006.
- BENEDETTI, E. **Ingestão e gasto de água no manejo do rebanho leiteiro**. 1986. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 1986.
- BENEDETTI, E.; SILVA, H. M.; REIS, R. B. Efeitos de alguns fatores climáticos sobre a ingestão voluntária de água em gado leiteiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 6, n. 39, p. 861-880, 1987.
- BORGES, A. L. C. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. Regulação da ingestão de alimentos. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. (org.). **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p. 1-25.
- BRASIL. 2002. **Instrução Normativa nº 51**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 1:13-22.
- BRITO, M. A. V. P. Influência das células somáticas na qualidade do leite. **Anais...** I Minas Leite, Juiz de Fora, MG, 1999.
- CARVALHO, L. A. et al. **Sistema de Produção**. 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/index.html>. Acesso em: 01 ago. 2022.

CCPR-MG. 2004. **Manual de qualidade da água**. Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais, Belo Horizonte. 22p.

CONCRELAJE. **Bebedouros**. 2016. Disponível em: <http://www.concrelaje.com.br/bebedouros/>. Acesso em: 01 ago. 2022.

COOPERATIVA. **A importância da água para vacas leiteiras**. 2020. Disponível em: <https://cooperativa.coop.br/a-importancia-da-agua-para-vacas-leiteiras/#:~:text=A%20%C3%A1gua%20%C3%A9%20de%20extrema,leite%20cont%C3%A9m%2087%25%20de%20%C3%A1gua..> Acesso em: 01 ago. 2022.

EDUCAPOINT. **6 melhorias no conforto que aumentam a produção de leite em free stall**. 2019. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-leite/6-melhorias-conforto-free-stall/>. Acesso em: 01 ago. 2022.

ESMINGER, M. E.; OLDFIELD, J. L.; HEINEMANN, J. J. **Feeds and nutrition**. 2.ed., 1990. 1552 p.

FILGUEIRAS, G. **Ingestão de água por bovinos de leite**: saiba tudo sobre a importância deste nutriente. 2021. Disponível em: <https://prodap.com.br/pt/blog/agua-para-bovinos-de-leite>. Acesso em: 01 de ago. 2022.

GILLEN, R. L.; KRUEGER, W. C.; MILLER, R. F. Cattle distribution on mountain rangeland in north-eastern Oregon. **Journal of Range Management Archives**, Arizona, v. 37: p. 549-553, 1984.

GUIMARÃES, A. **MG: gestão da água oferecida ao gado interfere na produção de leite, diz Epamig**. 2020. Disponível em: <https://www.paginarural.com.br/noticia/278067/gestao-da-agua-oferecida-ao-gado-interfere-na-producao-de-leite-diz-epamig>. Acesso em: 01 ago. 2022.

HOLM, C. et al. Predominant microflora of downgraded Danish bulk tank milk. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 87, n. 5, p. 1151-1157, 2004.

HÖTZEL, M. J. et al. Effects of physiological state on water consumption of waterrestricted dairy cows. In: 9th World Conference on Animal Production, 2003. **Anais...** Porto Alegre. 9th World Conference on Animal Production, 2003. p.232-04pp.

HOUPTE, T. R. Water and electrolytes. In: REECE, W. O. ed. **Dukes' physiology of domestic animals**. 12. ed. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2004.

KHELIL-ARFA, H. et al. Predição dos fluxos de ingestão e excreção de água em vacas leiteiras holandesas sob condições termoneutras. **Diário do Animal Biociências**, [S.l.], v.6, n.10, p.1662-1676, 2012.

KRAMER, J. Água, a base da produção de leite. **Revista dos Criadores**, São Paulo, v.62, n. 760, p. 1, 1993.

LEITE, M. O. et al. Controle de qualidade da água em indústrias de alimentos. **Revista Leite e Derivados**, [S.l.], v. 69, 2003.

MARTINEZ, R. **A importância da água para as vacas**. 2017. Disponível em: <http://www.cotrisoja.com.br/a-importancia-da-agua-para-as-vacas/#:~:text=Devemos%20assegurar%20acesso%20f%C3%A1cil%20%C3%A0,os%20animais%20bebam%20%C3%A0%20vontade..> Acesso em: 01 ago. 2022.

MEYER, U. et al. Investigations on the water intake of lactating dairy cows. **Livestock Production Science**, [S.l.], v.90, p.117-121, 2004.

MOTA, V. C. et al. Confinamento para bovinos leiteiros: histórico e características. **PUBVET**, [S.l.], v. 11, n. 5, p. 433-442, maio 2017.

MURPHY, M.; DAVIS, C. L.; MCCOY, G. C. Factors affecting water consumption by holstein cows in early lactating. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v.66, n. 1, p. 35-38, 1983.

MURPHY, M. Nutritional factors affecting animal water and waste quality – water metabolism of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 1, p. 326-333, 1992.

NARDONE, A. et al. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock system. **Livestock Science**, [S.l.], v.130, n.1, p. 57-69, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academies Science, 2001, 191p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: National Academies Science, 2007, 362p.

OSBORNE, V. R.; HACKER, R. R.; MCBRIDE, B. W. Effects of heated drinking water on the production responses of lactating Holstein and Jersey cows. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 82, p.267-273, 2002.

PEDROSO, A. M. **Água, o nutriente mais essencial**. 2012. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/agua-o-nutriente-mais-essencial>. Acesso em: 01 ago. 2022.

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J.; SILVA, I. J. O.; MATARAZZO, S. V. Influência do ambiente na ingestão de água por vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, [S.l.], v. 9, n. 2, p.289-294,2005.

PIAGGIO, L.; GARCIA, A. El agua de bebida como limitante de la producción en pastoreo. **Revista Del Plan Agropecuario**, [S.l.], n. 110, p. 36- 40, jun. 2004.

PREMIX. **Como fazer a manutenção de cochos e bebedouros na pecuária**. 2020. Disponível em: <https://www.premix.com.br/blog/como-fazer-a-manutencao-de-cochos-e-bebedouros-na-pecuaria/>. Acesso em: 01 ago. 2022.

PUC GOIÁS. **Instalações para bovinos leiteiros**. 2018. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/4383/material/Instala%C3%A7oes%20para%20bovinos%20leiteiros%202018%201.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2022.

REVISTA RURAL. **Oferta adequada de água resulta em mais produção de leite**. 2020. Disponível em: <https://www.revistarural.com.br/2020/04/03/oferta-adequada-de-agua-resulta-em-mais-producao-de-leite/>. Acesso em: 01 ago. 2022.

RODRIGUES, D. O. M. **A importância da água na produção de bovino de corte**. 2018. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Gross, Cuiabá, 2018.

ROSSONI, C. **A importância da qualidade da água na produção de bovinos**. Disponível em: <https://www.salcerrado.com.br/infostecnicas/a-importancia-da-qualidade-da-agua-na-producao-de-bovinos/>. Acesso em: 01 ago. 2022.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. 2006. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. 1ª ed. Editora Manole, São Paulo. 314p.

SILANIKOVE, N. Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. **Livestock Production Science**, [S.l.], v. 30, n. 3, p. 175-194, 1992.

SILVA, J. F. C. Mecanismo reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 2011, 61-82p.

TAPKI, I.; SAHIN, A. Comparison of thermoregulatory behaviours of low and high producing dairy cows in a hot environmental. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 99, p.1-11, 2006.

TAVARES, J. E.; BENEDETTI, E. Água: uso de bebedouros e sua influência na produção de bovinos em pasto. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 8, p. 152-157, 2011.

THESSING, A. R. **Bebedouro de água móvel**. BR n. BR 20 2012 005465 0 U2. Depósito: 12 mar. 2012. Concessão: 14 jul. 2015.

TIMMIS, L. L.; SCHULTZ, L. H. Dynamics and significance of coagulase-negative staphylococcal intramammary infections. **Journal Dairy Science**, [S.l], v.70, p.2648 -2657, 1987.

VIANA, F. C. A importância da qualidade da água na bovinocultura de leite. **Anais...** III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, 23-26 set., Recife, PE. p.97-113. 2008.

WILMS, W. D. et al. Effects of water quality on cattle performance. **Journal of Range Management Archives**, Arizona, v. 55, n. 5, p. 452-460, 2002.