

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

Consumo de água pela vaca leiteira:

“Revisão Bibliográfica”

LUIZ FELIPE BORZANI ABDALLA

JABOTICABAL – SP
1º Semestre/2021

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

CONSUMO DE ÁGUA PELA VACA LEITEIRA:

“Revisão Bibliográfica”

LUIZ FELIPE BORZANI ABDALLA

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 Agrônômica.

JABOTICABAL – SP

1º Semestre/2021

A135c Abdalla, Luiz Felipe Borzani
Consumo de água pela vaca leiteira: revisão bibliográfica /
Luiz Felipe Borzani Abdalla. -- Jaboticabal, 2021
40 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. Ingestão hídrica. 2. Produção leiteira. 3. Estresse térmico.
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.

DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA

CERTIFICADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSOTÍTULO: CONSUMO DE ÁGUA PELA VACA LEITEIRA: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA

ACADÊMICO: LUIZ FELIPE BORZANI ABDALLA

CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

PERÍODO: 1º SEMESTRE ANO: 2021

Aprovado:

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.

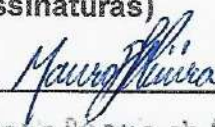
Sim Não Reprovado:

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes)

(Assinaturas)

PRESIDENTE: MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA



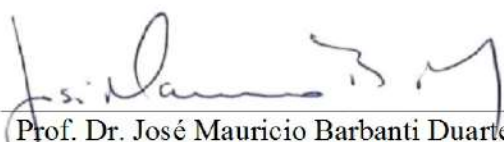
MEMBRO: NATHALIA CORREIA DE FREITAS



MEMBRO: TÚLIO MAZETTI MARRA



Jaboticabal 20/08/2021

Aprovado em reunião do conselho do departamento em: 24 / 09 / 2021Prof. Dr. José Mauricio Barbanti Duarte
Chefe do Departamento de Zootecnia
Matrícula n. 422332-9

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à minha família, que não mediram esforços para a realização deste sonho, onde mesmo na distância, sempre se fizeram presentes. Aos meus amigos de graduação, por todo apoio e companheirismo durante todos estes anos. À República Arapuka por ser meu lar, por todas experiências que pude vivenciar graças aos meus queridos amigos que tive o prazer de conhecer e dividir a mesma casa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente meus pais, por todo apoio que me ofereceram durante todos esses anos. Graças a eles cheguei até aqui e me tornei quem eu sou. Além deles, agradeço ao professor Mauro por todo suporte oferecido para a realização deste sonho e conclusão da graduação, sendo um exemplo a ser seguido para que eu me torne um bom profissional, me dedicando à profissão de Engenheiro Agrônomo.

Obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1. Água como nutriente para vacas leiteiras	13
3.1.1. Qualidade da água.....	16
3.1.2. Disponibilidade da água.....	18
3.1.3. Propriedades e funções da água	21
3.1.4. Ingestão hídrica por vacas leiteiras.....	22
3.1.5. Ingestão hídrica relacionado à dieta	23
3.2. Importância da água na produção leiteira	24
3.2.1. Relação de alguns fatores com o consumo de água.....	25
3.2.2. Fatores intrínsecos ao animal	26
3.2.3. Fatores extrínsecos ao animal	28
3.3. Boas práticas no manejo hídrico	30
3.3.1. Disposição de bebedouros.....	30
3.3.2. Temperatura da água.....	33
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

RESUMO

Consumo de água pela vaca leiteira: Revisão Bibliográfica

A água é considerada um nutriente essencial para qualquer categoria animal, em especial para as vacas leiteiras pois elas apresentam uma necessidade hídrica maior que os demais animais, já que 87% do leite é composto por água. A ingestão hídrica desses animais depende de alguns fatores, entre eles, seu peso corporal, a composição da dieta oferecida, a quantidade de matéria seca ingerida, a fase de lactação a qual se encontra e as condições climáticas onde vivem. As fazendas de produção leiteira devem oferecer água limpa, de boa qualidade, estando sempre próxima aos animais, afim de reduzir sua atividade metabólica ao procurar bebedouros longe, especialmente no período de verão, evitando um estresse térmico durante períodos de temperaturas altas. A falta de qualquer um destes fatores, pode ocasionar uma redução na produtividade leiteira, gerando prejuízos sanitários e financeiros.

Palavras-chave: Composição química. Consumo de alimento. Estresse térmico. Gado leiteiro.

ABSTRACT

Water consumption by the dairy cow: Literature Review

Water is considered an essential nutrient for any animal category, especially for dairy cows as they have a greater water requirement than other animals, as 87% of milk is made up of water. The water intake of these animals depends on some factors, including their body weight, the composition of the diet offered, the amount of dry matter ingested, the stage of lactation they are in and the climatic conditions where they live. Dairy farms must offer clean, good quality water, always being close to the animals, in order to reduce their metabolic activity when looking for drinking fountains far away, especially in the summer, avoiding thermal stress during periods of high temperatures. The lack of any of these factors can cause a reduction in milk productivity, generating health and financial losses.

Key-words: Chemical composition. Food consumption. Thermal stress. Dairy cattle.

1. INTRODUÇÃO

A água é considerada um nutriente essencial na nutrição animal e uma das principais substâncias envolvidas na fisiologia animal, já que representa cerca de 60 a 70% da composição corpórea dos animais. É um insumo fácil a ser oferecido aos animais, mas muitos produtores não dão atenção ao fornecimento de água de boa qualidade e em quantidade ideal aos animais. A ingestão hídrica depende de fatores intrínsecos e extrínsecos ao animal, como seu peso corporal, a quantidade de matéria seca oferecida na alimentação, a umidade e temperatura ambiente e a produção de leite (Oliveira et. al., 2016).

A água participa de funções fisiológicas e metabólicas do organismo animal, como a regulação da pressão osmótica corporal, crescimento, reprodução, lactação, digestão, regulação da temperatura corporal e homeostase (Torres, 2017).

O consumo de água pode ser correlacionado ao consumo de alimentos, pois o pico de consumo hídrico coincide ao pico de consumo de matéria seca, mesmo ao oferecer alimento várias vezes ao dia. Observa-se que as vacas leiteiras ingerem de 40 a 50% da água total diária logo após a ordenha e que elas preferem consumir água em temperatura entre 25 a 30°C, reduzindo seu consumo quanto a temperatura está abaixo de 15°C (Campos, 2006).

A água tem a capacidade de absorver o calor liberado pela queima tanto de gordura, quanto de carboidrato, evaporando rapidamente e removendo unidades calóricas presentes no organismo do animal. Em decorrência a este fator, quando a temperatura corpórea se encontra mais alta que o adequado,

uma das formas de resfriamento e controle, visando a defesa do organismo, é o consumo de água, o qual pode aumentar de 50 para 100 litros por dia nestas condições (Perissinoto et al, 2005).

A falta de água pode levar a uma série de problemas na produção animal, já que o fornecimento inadequado ou reduzido, pode levar a queda de ganho de peso, na produção de leite, dificultar a regulação térmica, aumentando a ocorrência de várias doenças (Oliveira et. al., 2016).

O controle da ingestão hídrica vaca leiteira, deve ser avaliado no cotidiano, através do conhecimento e de práticas que garanta tanto quantidade, quanto qualidade da água a ser oferecida ao rebanho. Para a realização deste manejo, é necessário identificar os fluxos de água e o valor de consumo. O impacto destas praticas afeta positivamente toda a cadeia de produção, pois a finalidade é aumentar a produção de leite, utilizando a água de forma racional, tornando a produção mais viável e sustentável (Palhares, 2014).

2. OBJETIVOS

A presente revisão de literatura teve como objetivo, analisar o consumo de água e suas implicações no desempenho de vacas leiteiras no período de lactação, assim como a relação com fatores intrínsecos e extrínsecos relacionados a este consumo, visando proporcionar maiores subsídios e esclarecimentos sobre a utilização de água na produção de leite.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A água é um dos recursos mais essenciais para a vida, tanto do homem, quanto dos animais e das plantas. É o alimento de maior requisição para o gado de leite, pois as vacas lactantes tem uma maior necessidade hídrica que as outras categorias de animais, já que o leite é composto por 87% de água (Campos, 2006).

Seu consumo pode ser influenciado tanto por fatores intrínsecos, como o genótipo, peso corporal e produção de leite, quanto por fatores extrínsecos, como consumo de matéria seca, temperatura do ambiente, qualidade da água e os tipos de bebedouros disponibilizados (Oliveira et al, 2016).

A água pode ser disponibilizada para os animais através de redes canalizadas e distribuídas em bebedouros, mas podem ser ingeridas no local de origem, como em rios, represas, lagoas, riachos, diques, poços e açudes barreiros. Grande parte destas fontes, podem apresentar baixa qualidade e níveis de contaminação (Araújo et al., 2011).

Entre alguns fornecimentos de água para os animais, observa-se que o consumo de água limpa e fresca proveniente de rios, açudes e riachos é maior que a água de tanque de captação servida em bebedouros ou em acesso direto aos tanques de captação. Isto ocorre em decorrência à menor presença de matéria orgânica presente em água limpa e fresca, com maior aceitação dos animais, aumentando seu ganho de peso em 23% em relação as que tinham acesso direto aos tanques de captação (Wilms et al. 2002).

A baixa qualidade de água pode resultar em baixo desempenho na produtividade do animal, pois água com excesso de alguns minerais, podem

influenciar na disponibilidade de outros nutrientes, contribuindo para problemas na digestão (NRC, 2001).

Entre os critérios considerados na avaliação da qualidade da água, deve-se considerar as propriedades organolépticas de odor e sabor, as propriedades físico-químicas como oxigênio total dissolvido, sólidos totais dissolvidos e pH, a presença de substâncias tóxicas como metais pesados, organofosforados e minerais tóxicos, a presença excessiva de minerais como nitratos, sulfatos, cálcio e sódio, e a presença de bactérias (NRC, 2001).

Em locais de clima temperado, a produção de leite demanda um grande consumo de água, chegando a aproximadamente 10.000 L/kg, baseado na produção de pastagens, nos alimentos oferecidos aos animais e na ingestão hídrica. Em clima tropical, o consumo de água pelas vacas leiteiras pode dobrar. (Agrolink, 2019).

O consumo da água é considerado como um indicador da avaliação do desempenho tanto zootécnico, quanto sanitário de um rebanho. Sendo assim, monitorar a ingestão hídrica do rebanho leiteiro, significa dispor de grandes informações que auxiliarão nas decisões em vários aspectos, sejam eles produtivos, ambientais, sociais e econômicos (Palhares, 2013).

3.1. Água como nutriente para vacas leiteiras

Vacas em lactação demandam disponibilidade de água em seus processos vitais como desenvolvimento do feto, transporte de nutrientes, produção de leite, regulação do calor corporal, respiração, transpiração, digestão, excreção de urina e fezes, equilíbrio iônico e manutenção dos fluidos

corporais. Devido a estes fatores, deve-se assegurar o fornecimento de água de boa qualidade, já que entre 10 a 20% de perda da água corporal pode levar o animal à morte (NRC, 2001).

Dentre os animais domésticos, as vacas em lactação são as que necessitam uma maior ingestão de água, em proporção ao tamanho do seu corpo, especialmente pela quantidade abundante de água secretada na produção de leite (Tapki; Sahin, 2006).

Vacas leiteiras de alta produção, com produção superior a 25L/dia de leite, apresentavam uma ingestão de 62% mais de água, que as de menor produção (Tapki; Sahin, 2006). A Tabela 1 apresenta o consumo, em litros, de água tanto para vacas em lactação, quanto para vacas secas (período no qual ocorre a involução da glândula mamária, encerrando o período de lactação).

Tabela 1 – Consumo de água de acordo com a 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

Fonte: Martinez (2017).

Nos meses mais quentes, com temperaturas acima de 30°C, elas aumentam a ingestão hídrica devido ao estresse calórico. Portanto, o acesso à água limpa e fresca deve estar disponível tanto na sala de ordenha ou curral de espera, quanto nos piquetes/pastos ou áreas de descanso, em bebedouros

grandes, com boias de alto vazão, para que seja fornecida água à vontade (Martinez, 2017).

Na lactação, há um aumento na ingestão hídrica, pois para cada kg de leite produzido, necessita-se entre 3 a 4kg de água. E durante a gestação, também há um aumento nesta ingestão nos últimos quatro meses, para a própria formação do feto (Borges Gonçalves; Gomes, 2009).

A Tabela 2 apresenta o consumo hídrico, de acordo com a temperatura ambiente e a categoria do animal, sendo dividida entre vacas secas e vacas no final da lactação, de acordo com a quantidade de leite produzido por dia.

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

Categoria animal	Temperatura ambiente (°C)			
	0-5	10	21	32
Vaca seca	22,5	25,0	32,5	40,0
Final da 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: Kramer (1983).

A ingestão de água pode ser calculada por diferentes equações, entre elas, ingestão de água (kg/dia) = (0,90 x Produção de Leite kg/dia) + (1,58 x Ingestão de Matéria Seca (IMS), kg/dia) + (0,05 x ingestão de sódio, grama/dia) + (1,20 x temperatura mínima diária, °C) + 15,99 (NRC, 2001).

A baixa ingestão hídrica pelos animais pode acarretar no aumento de valores de hematócrito (percentagem de volume ocupada pelos glóbulos vermelhos no volume total de sangue) e da concentração de ureia circulante, redução do peso vivo, da taxa respiratória, da produção de leite e da contratilidade ruminal (Filgueiras, 2021).

Os efeitos da restrição hídrica estão associados com redução do apetite, da motilidade ruminal, da atividade de ruminação e da secreção de saliva, reduzindo também, a taxa de passagem e aumento na digestibilidade de carboidratos estruturais, reduzindo assim, a produção de leite (Silanikove, 1992).

Avaliando uma privação de água de 48 horas, observa-se que há uma redução de 35% no consumo de alimentos, 12% no peso corporal e conseqüentemente, 30% na produção de leite (Senn et al, 1996).

3.1.1. Qualidade da água

A qualidade da água é fundamental para a alta produtividade leiteira, já que está presente em todas funções fisiológicas do organismo. Sendo assim, deve ser observado alguns aspectos ao oferecer a água aos animais. A mesma deve estar sempre fresca e limpa, isenta de toxicidade, além de possuir níveis baixos de alcalinidade e sólidos. A água de boa qualidade é fundamental para o rebanho leiteiro, (Cooperativa, 2020).

Alguns fatores como a limpeza dos equipamentos e utensílios utilizados, a higiene do local, o estado sanitário do rebanho e a qualidade da água

oferecida aos animais e utilizada na propriedade, alteram a qualidade do leite, desempenhando um papel valioso para obtenção de um produto final de excelente qualidade (Amaral et al, 2003).

Microrganismos patogênicos utilizam a água como veículo e são considerados importantes contaminantes biológicos da água, entre eles, bactérias, vírus, protozoários e helmintos (Araújo et al., 2010).

Para avaliação dos critérios de qualidade são observados parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. As análises dos aspectos físicos são feitas afim de indicar as características perceptíveis pelos sentidos visuais como turbidez, cor, sabor e odor. A avaliação química indica a presença de substâncias dissolvidas na água como cloro residual, cloretos, acidez, alcalinidade e pH. E por fim, os aspectos microbiológicos, que são analisados através da presença de microrganismos patogênicos e deterioradores (Andrade; Macêdo, 1996).

As análises físicas, químicas e microbiológicas devem ser feitas ao menos uma vez ao ano e os laudos devem ser todos arquivados (Pedroso, 2012).

Os níveis de nitrato devem permanecer abaixo de 10 partes por notação (ppm), de cloretos e sulfatos abaixo de 250 ppm e a salinidade abaixo de 250 ppm, em fontes de água superficiais. O teor de cloro deve ser entre 0,3 e 0,7 ppm e a descontaminação da água com cloro é recomendável em casos de contaminação microbiológica, podendo ser feitas a partir da adição de solução

com água sanitária ou com pastilhas de liberação lenta. A concentração de magnésio (Mg) presente na água oferecida para vacas lactantes deve ser de 250 mg/L ou 21 mEq/L (Ayers; Westcot, 1991; Palhares et al, 2013).

Na tabela 3 podemos avaliar a classe dos níveis de salinidade, visando se a mesma deve ser utilizada ou não para o gado, em especial, para as vacas prenhes e em lactação.

Tabela 3 – Níveis de tolerância da salinidade da água de beber para gados.

Salinidade (dS/m)	Classe	Observações
< 1,5	Excelente	Adequada para todas as classes de gado
1,5 – 5,0	Muito satisfatória	Adequada para todas as classes de gado, mas pode provocar diarreia temporária nos não acostumados
5,0 – 8,0	Satisfatória	Pode produzir diarreia temporária ou não ter aceitabilidade
8,0 – 11,0	Uso limitado	Razoável segurança. Evitar para fêmeas prenhes e em lactação
11,0 – 16,0	Uso limitado	Grande risco para fêmeas prenhes/em lactação
>16,0	Não recomendável	Riscos graves

Fonte: National Academy of Science (1974), citado por Ayers; Westcot (1991).

3.1.2. Disponibilidade da água

O Brasil dispõe de 12% de toda água doce do planeta e 89% deste volume são encontrados nas regiões do Norte e Centro-Oeste. Apenas 11% do

total, estão distribuídos entre as regiões Sul, Sudeste e Nordeste (Barros, 2010).

A água tem se tornado cada vez mais escassa no planeta e conseqüentemente para o gado, reduzindo sua produtividade. Portanto, os procedimentos adotados no uso da água para produção animal e produção leiteira devem ser reconsiderados (Araújo et al, 2010).

Existem várias fontes de água presentes nas propriedades rurais e a opção a ser escolhida deve ser analisada pela qualidade e quantidade da água disponível, pelo custo do uso e pelo risco ambiental (Palhares, 2013).

Os rios, riachos e córregos não apresentam custos de instalação, mas podem apresentar falta de água em alguns períodos, a qualidade e as vazões podem ser baixas, o acesso dos animais ao local pode depreciar a qualidade da água e seu uso pode ser restritivo (Blocksome; Powell, 2006).

Os lagos e lagoas armazenam quantidades consideráveis de água, são adaptáveis a algumas condições produtivas e não são necessários gastos com energia e equipamentos especializados, mas os custos de construção são elevados e o acesso pelos animais pode alterar a qualidade da água (Blocksome; Powell, 2006).

As nascentes apresentam baixo custo, boa qualidade e não requer energia, mas, sofrem efeitos de sazonalidade e tem uso restritivo (Blocksome; Powell, 2006).

A qualidade da água em poços geralmente é boa e cobertura vegetal conservam a qualidade da água, por outro lado, os custos são altos e o nível da água pode baixar em tempos de seca (Blocksome; Powell, 2006).

A água ofertada pelas companhias de saneamento ou poços comunitários, que apresentam poucas interrupções de vazão e alta qualidade, mas, sua disponibilidade é restrita e seu gasto é alto (Blocksome; Powell, 2006).

O uso de água pela captação da chuva é feito em áreas remotas, onde outras fontes estão indisponíveis, porém, a qualidade e quantidade da água dependem da precipitação da região (Blocksome; Powell, 2006).

A escassez da água pode causar hipernatremia (alta concentração de sódio no sangue) permanente, malácia, má circulação sanguínea, redução do ritmo respiratório, falta de oxigênio para vários órgãos, redução do volume de urina e da taxa de ruminação. Também há um aumento das concentrações de sódio, uréia, proteínas totais e cobre circulantes, além do aumento das enzimas creatinaquinase e aspartato aminotransferase (Benedetti, 2007).

Os animais com privação hídrica não apresentam boa recuperação, mesmo após o reestabelecimento da ingestão normal de água, e tendem a reduzir a taxa de pastagem, bem como a quantidade de alimento a ser ingerido, reduzindo 74% da produção de leite e aumentando a perda de 14% do peso corpóreo. Além de que, animais desidratados demonstram mais agressividade (Benedetti, 2007).

3.1.3. Propriedades e funções da água

A água é o maior constituinte de fluidos dos seres vivos e representa nutriente mais essencial para o metabolismo orgânico, sendo o de mais baixo custo também (Benedetti, 2007).

Na Figura 1 podemos observar as fontes de captação de água, bem como sua distribuição no organismo.

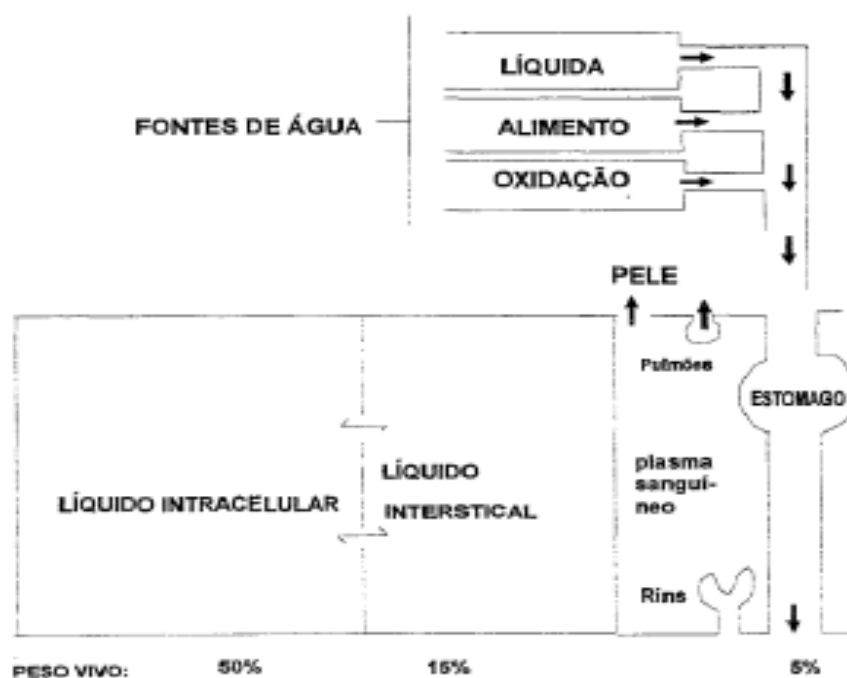


Figura 1 – Distribuição de água corpórea. Fonte: Andriguetto et al. (1986); Butolo (2005).

A água é o componente corporal com maior taxa de reciclagem e por ser ionizante, facilita as reações tissulares. É o principal constituinte dos líquidos orgânicos particulares como o humor aquoso, amniótico, sinóvia, líquido cefalorraquidiano e perilinfa, exercendo ação lubrificante e protetora (Benedetti, 2007).

Se a água não dissipasse calor, um esforço muscular realizado por 20 minutos poderia desnaturar as proteínas presentes nos músculos. Sua alta tensão superficial auxilia na manutenção das articulações e seu calor latente de evaporação (540 calorias/g) permite a regulação da temperatura corporal diante um estresse calórico (Benedetti, 2007).

A água estabiliza os compostos iônicos com soluções aquosas, através da sua força eletrostática. Por ter baixa viscosidade, permite sua passagem e a das substâncias nela dissolvidas sem muito atrito, até pelos menores capilares. Quanto mais complexo o carboidrato, menos água o mesmo fornecerá (Benedetti, 2007).

3.1.4. Ingestão hídrica por vacas leiteiras

O aumento da ingestão hídrica pelas vacas leiteiras, tem correlação com a necessidade de aumentar a eficiência da água no corpo do animal. Esse aumento tem relação com fatores já citados anteriormente como quantidade de leite produzido, peso corporal, matéria seca consumida, temperatura do ambiente, entre outros (Agrolink, 2019).

Para estimar este efeito, deve seguir a operação matemática $TC - TA = Vr \times Q = CA$, onde TC representa a temperatura do corpo em °C, TA representa a temperatura da água em °C, o Vr representa o valor respiratório em Kcal/litro e o Q representa a quantidade de água ingerida em litros (Agrolink, 2019).

A ingestão voluntária de água é dada através da soma de perdas pela urina, fezes, secreções, suor, evaporação pela pele e pelos pulmões e nos

produtos, como o leite. Além disto, a ingestão de alimentos ricos em substâncias pécticas e volumosos, teor de proteínas ingeridas, cloretos, sais e carbonatos presentes na dieta e a quantidade de água presente na dieta seca, influenciam na quantidade de água a ser ingerida pelo animal (Benedetti, 2007).

3.1.5. Ingestão hídrica relacionado à dieta

A ingestão hídrica também está correlacionada com a ingestão de matéria seca (MS). O pastejo de baixa qualidade resulta em baixa ingestão hídrica, já que a ingestão de matéria seca também é baixa. Dietas com maior teor de fibra indigestível, acarretam em uma excreção maior de água pelas fezes, aumentando a ingestão hídrica. Por ingerir uma quantidade maior de matéria seca, as vacas maiores também ingerem mais água (Benedetti, 2007).

As vacas leiteiras tem um consumo de 12 a 15 kg/vaca/dia de matéria seca em pastos com gramíneas tropicais, ingerindo concomitantemente cerca de 60 a 80 litros de água provindo dessa forragem (Campos, 2006).

Os alimentos mais suculentos, com maior concentração de água e menor teor de matéria seca, como gramíneas e leguminosas in natura, e alimentos conservados na forma de silagem, são fontes de água aos animais (Araújo et al, 2010).

Dietas com elevado teor de proteína bruta, podem levar ao aumento de consumo hídrico voluntário, devido a uma resposta fisiológica para excretar

excesso de nitrogênio. Mas, a restrição de proteína pode aumentar a digestibilidade e retenção do nitrogênio (NRC, 2001).

Dietas com baixo teor de sódio tentem a causar uma hipersecreção compensatória de aldosterona (hormônio retentor de sal), levando o animal a manifestar um apetite caprichoso e específico para sais de sódio. Em dietas ricas em sódio, há um estímulo no excesso da excreção deste pelos rins, reestabelecendo o volume de fluido extracelular e a concentração normal de sódio (Benedetti, 2007).

A ingestão de alimento seco tem sido considerada como um estímulo pré-gástrico ou gastrintestinal para o aumento da ingestão de água, afim de facilitar tanto a mastigação, quanto a deglutição destes alimentos (Benedetti, 2007).

A presença de palma (forrageira) na ração, devido seu baixo teor de matéria seca, induz uma redução na ingestão de água. Portanto, a palma concede uma economia na água utilizada na produção leiteira, sendo muito importante para as regiões semi-áridas já que a falta de água é um fator limitante para a criação de gado de leite (Carvalho et al, 2005).

3.2. Importância da água na produção leiteira

A água destinada para a produção leiteira deve ser tratada, clorada e aprovada nas avaliações físico-química e bacteriológica. O uso de água com qualidade inferior ao adequado, podem causar grandes problemas, como má qualidade do leite, diarreia, mastite e contaminação dos equipamentos

utilizados na ordenha (Leite et al, 2003). A tabela 4 demonstra a média do uso da água para cada setor na produção leiteira.

Tabela 4 – Estimativa média da demanda de água na bovinocultura de leite

Tipo de consumo	Volume de água estimado
Bebida	40 a 120 litros/animal adulto
Produção de leite	100 litros/vaca ordenhada + 6 litros/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).

Cerca de 40 a 60% da necessidade hídrica diária é suprimida logo após a ordenha. 75% dos animais vão até os bebedouros aproximadamente 2 horas após a ordenha, ingerindo 27% da necessidade hídrica diária. A quantidade de água ingerida por vez é maior entre os períodos de alimentação ou ordenha do que no restante do dia. A diferença na quantidade de água ingerida nestes momentos, é causada por uma desidratação transitória a qual acontece após a ordenha do leite (Filgueiras, 2021).

3.2.1. Relação de alguns fatores com o consumo de água

Os animais ingerem água através de três vias principais, sendo elas, ingestão voluntária, alimentação e processos metabólicos. Cerca de 70 a 90% da água presente no organismo do animal vem da ingestão voluntária (Filgueiras, 2021).

A perda de água se dá através da produção de leite, excreção urinária e fecal, suor, evaporação e perda pelos pulmões. Dentro todos estes fatores, a produção de leite apresenta maior perda, sendo responsável por cerca de 26 a 34% da perda do total de água consumida para produção de 33kg de leite por dia, assim como demonstrado na Figura 2 (Filgueiras, 2021).

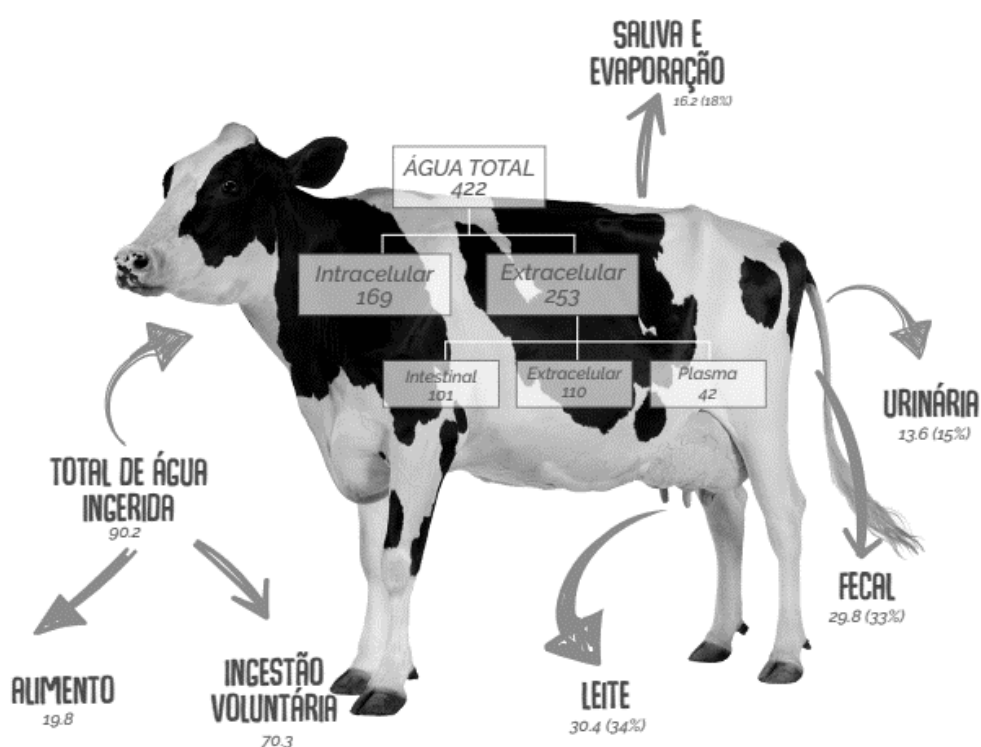


Figura 2 – Vaca de 640kg consumindo 18,7 de matéria seca (MS), produção de 34,6 litros de leite e temperatura ambiental de 18 °C. Fonte: Filgueiras (2021).

3.2.2. Fatores intrínsecos ao animal

Entre os fatores mais importantes no aumento do consumo de água, estão a produção de leite, o peso corporal do animal, a ingestão de sódio e a temperatura ambiente, onde há um aumento de 1,3kg de água ingerida para cada quilograma de leite produzido (Meyer et al. 2004).

Em confinamento comercial, vacas leiteiras consomem cerca de 12,5 litros de água após a ordenha. Isto ocorre devido a necessidade de reposição hídrica após grande perda de água no leite, logo, a grande necessidade de água está correlacionada aos altos níveis de produtividade (Perissinoto et. al, 2005).

A ingestão de água voluntária também está ligada à raça do animal ou seu grau de sangue, já que a retenção de líquido corporal, o tempo de consumo de pasto, a adaptabilidade as condições de produção à pasto, a frequência a idas aos bebedouros, são atributos com 60% de herdabilidade (Benedetti, 2007).

O controle da ingestão hídrica e da concentração de sódio extracelular é mantido por um balanço homeostático dinâmico e constante, entre a ingestão e excreção de água pelo animal, feito pelo hormônio antidiurético (ADH), o qual é produzido na neuro-hipófise (Silva, 2011).

Em um estudo feito por Kume et al. (2010), com avaliação do consumo de água por vacas Holandesas, mantidas em câmaras metabólicas onde a temperatura ambiente era controlada em 20 °C e a umidade do ar em 60%, com dietas compostas por alfafa, silagem de milho e *Dactylis glomerata L.*, os autores analisaram uma correlação positiva entre o consumo hídrico e a produção de leite, com um consumo de 2,6 litros de água para cada kg de leite produzido.

3.2.3. Fatores extrínsecos ao animal

A temperatura ambiente é um dos fatores extrínsecos que afeta diretamente a ingestão hídrica. Em dias com temperatura ambiente de 40 °C, por exemplo, é observado um consumo de 13 litros/animal/dia a mais que em dias a 25 °C. Em dias com a temperatura ambiente a 15 °C, há um consumo de 9litros/animal/dia que em dias a 0°C (Sexson et al, 2012).

Observa-se, que para cada aumento de uma unidade percentual da umidade relativa do ar, houve um aumento de 0,68L/animal no consumo de água. E para cada aumento de 1°C de temperatura, há um aumento de 0,81L/animal (Ali et al. 1994).

Entre os mecanismos de ingestão de água, está a redução da atividade nas horas mais quentes do dia, afim de repor as perdas sudativas e respiratórias, levando a redução da temperatura corpórea (Pires, 1998; Titto, 1998).

Animais em condições mais estressantes e em períodos mais quentes, tendem a procurar mais água, afim de reduzir o efeito adverso do ambiente, demonstrando que em dia com temperatura ambiente de 24,1 °C, tendendo a ir 2,6 vezes até os bebedouros. Em dias de 32,8 °C, as idas aumentaram para 6,1 vezes. O tempo de permanência também é maior em dias quentes, bem como a ingestão de água, que passa de 37,3L/dia para 64,5L/dia em temperaturas mais altas (Perissinoto et al, 2005).

A temperatura deve sempre ser avaliada em conjunto com a umidade relativa do ar, pois em condições onde há temperatura ambiente elevada, irá aumentar a demanda por água, enquanto em condições onde a umidade relativa baixa aumenta há perda de água pela transpiração e respiração (Educapoint, 2019).

Água de baixa qualidade bacteriológica pode ser via de transmissão de vários agentes, inclusive os agentes causadores de mastite, podendo causar diarreia nos animais, especialmente nos mais jovens. Além disto, seu uso pode contaminar os equipamentos utilizados na ordenha e os equipamentos utilizados para a refrigeração do leite (Cooperativa, 2020).

Água com aumento de sulfato originados de Na_2SO_4 apresenta um menor consumo por bovinos (Weeth; Hunter, 1971; Harper et al., 1997). Sulfatos originados de MgSO_4 também tendem a reduzir o consumo hídrico. Esta redução está relacionada as diferentes funções dos cátions no organismo, já que o sódio (Na) é o principal cátion extracelular, sendo predisposto ao consumo de água. Há uma exigência de 29 gramas (g) de sódio por dia, com consumo de 0,054kg/água para cada aumento 1g de sódio (Meyer et al. 2004). O magnésio (Mg) não predispõe este aumento na ingestão hídrica. Ao oferecer água com menor concentração de MgSO_4 , houve uma ingestão de 39,8 litros/dia, já aqueles que receberam água com maior concentração, tiveram uma redução na ingestão, que passou para 12,6 litros/dia (Grout et al., 2006).

A ingestão hídrica voluntária também aumentará de acordo com o aumento da ingestão de matéria seca na dieta. O aumento de potássio (K) e

nitrogênio (N), também apresentaram aumento na ingestão de água tanto pelas vacas em lactação, quanto pelas secas. Este aumento ocorre para excretar tanto o potássio, quanto o nitrogênio em excesso pela urina (Kume et al, 2010).

3.3. Boas práticas no manejo hídrico

3.3.1. Disposição de bebedouros

Segundo Martinez (2017), as propriedades de gado leiteiro, muitas vezes oferecem água de boa qualidade, mas em bebedouros mal dimensionados, sujos, com difícil acesso para os animais e vazão insuficiente, assim como demonstra a figura 3.



Figura 3 – Exemplos de bebedouros inadequados para vacas leiteiras, tanto no dimensionamento, quanto na qualidade da água oferecida. Fonte: A. Martinez

(2017); B. Secretária de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (2020); C. Revista Mercado Leiteiro (2010); D. Fisher (2011).

A distribuição dos bebedouros deve ser feita de forma adequada nas pastagens ou instalações, com facilidade para os animais acessarem, promovendo um melhor desempenho do rebanho e aumento da produção de leite (Cooperativa, 2020).

Os bebedouros devem ser projetados para garantir que o maior número de animais possa beber água simultaneamente e o fluxo água deve ser renovado ao menos duas vezes por dia (Cooperativa, 2020).

Para limpeza dos bebedouros deve ser feita ao menos uma vez por semana, retirando toda a água presente, deixando apenas um fundo. Toda superfície deve ser esfregada com escova ou vassoura rígida, incluindo o fundo e as paredes. Após remover toda sujidade, lodo e material orgânico, o bebedouro deve ser enxaguado com mangueiras que possibilitem o controle de vazão e fechamento do fluxo, com liberação da água sob pressão, para ser preenchido novamente (Monssoni, s/d).

Os bebedouros devem ser posicionados nas áreas de alimentação, seja no confinamento ou em pastagens, nas salas de espera e saída da ordenha e nos corredores de deslocamento, quando em pastagens. Devem apresentar capacidade de fornecer entre 8 a 15 litros de água por minuto, com 60 centímetros de comprimento para cada 15 a 20 animais (Pedroso, 2012). As medidas de um bebedouro ideal estão representadas na figura 4.

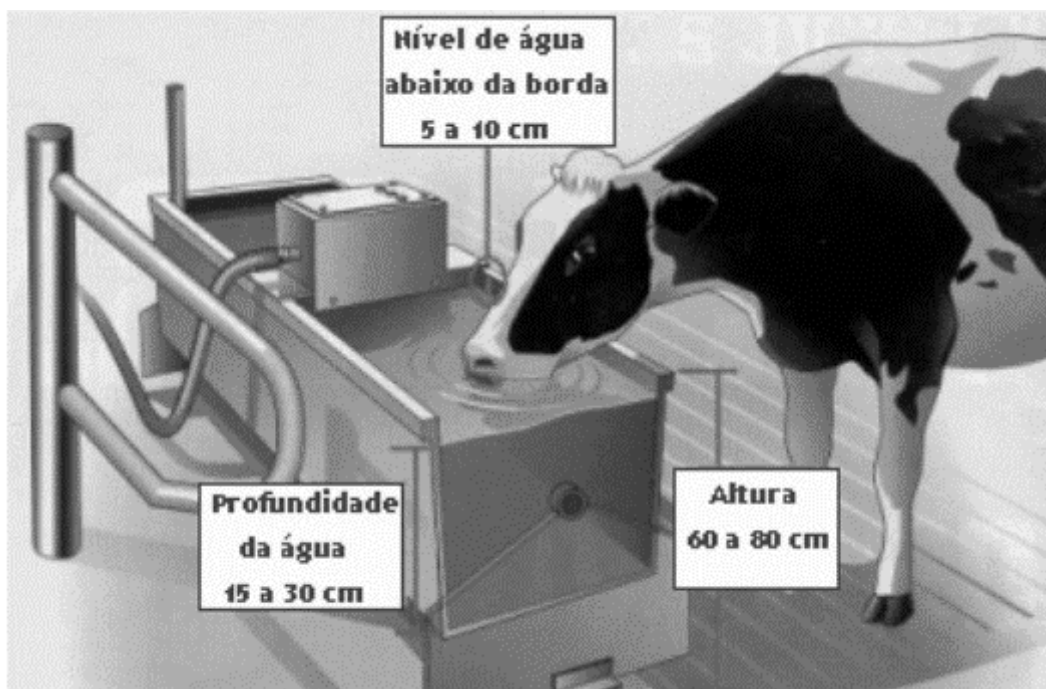


Figura 4 – dimensões de um bebedouro de qualidade. Fonte: Filgueiras (2021).

O cálculo do tamanho do bebedouro dependerá do número de animais por lote. Em lotes de até 50 animais, recomenda-se o uso de 10cm de bebedouro por animal, com altura entre 65 a 85cm e profundidade entre 15 a 30cm, para que 15% do lote consiga beber água simultaneamente (Tavares; Benedetti, 2011).

Recomenda-se que os reservatórios de água tratada permaneçam afastados das instalações, e que os mesmos sejam lavados a cada seis meses ou quando ocorrer contaminação da água. É de suma importância verificar a estrutura dos reservatórios, os quais devem permanecer fechados, além de cercar todas as fontes de água e sistemas de tratamento de resíduos, para impedir o acesso pelos animais e realizar drenagem ao redor das instalações, para não misturar os resíduos da produção e seus efluentes, com água natural limpa e sem contaminantes (Palhares et al, 2013).

3.3.2. Temperatura da água

A temperatura da água pode influenciar na ingestão hídrica pelos bovinos. O rúmen apresenta uma temperatura próxima a 37 °C, sendo assim, a água deve manter este mesmo nível de temperatura, já que se servida muito fria, pode causar um desconforto e reduzir o consumo em até 20%. Em regiões com frio intenso, é ideal que a água seja servida morna. Nas regiões muito quentes, a água fria ampara no esfriamento da temperatura corpórea, que reduzirá o estresse térmico, acarretando em bem-estar desse animal. Em lugares com estações mais definidas, deve oferecer água morna durante o inverno e água fria durante o verão (Osborne; Hacker; McBride, 2002; Agrolink, 2019).

Alguns estudos demonstraram que ao oferecer água em uma temperatura de 10°C, há um aumento de 15% em seu consumo, aumentando 11% na produção de leite, ao comparar com água oferecida em temperatura de 28°C (Coan, 2008).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre todos os animais domésticos, os bovinos, especificadamente as vacas leiteiras, são as que necessitam de maior quantidade de água em proporção ao tamanho do corpo.

O conhecimento sobre o consumo de água para vacas leiteiras 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.

A água é um nutriente tão importante quanto nitrogênio, carboidratos, proteínas, minerais e vitaminas, e o seu estudo deve estar presente nas pesquisas atuais e futuras para que sua importância seja sempre destacada e conhecida.

O consumo de água pelo animal pode estar diretamente relacionada a diferentes variáveis, como: produção de leite; peso corporal; genótipo; consumo de matéria seca; consumo de energia; efeitos das estações do ano (temperatura, radiação e umidade); o consumo de sódio; efeito da privação (disponibilidade e espaço dos bebedouros); qualidade da água; espécies; raças e diferentes estágios fisiológicos do animal: crescimento, gestação e lactação.

Criar condições, por meio de práticas de manejo que favoreçam o consumo adequado de água pode evitar perdas nos sistemas de produção de leite.

Portanto, a 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.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROLINK & ACESSORIA. **Educapoint: qual a temperatura ideal da água para o consumo de bovinos?** Consumo de água pelos bovinos. 2019. Acesso em: https://www.agrolink.com.br/noticias/educapoint--qual-a-temperatura-ideal-da-agua-para-consumo-de-bovinos-_419481.html. Acesso em: 20 de junho de 2021.

ALI, S.; GOONEWARDENE, L.A.; BASARAB, J.A. **Estimating water consumption and factors affecting intake in grazing cattle.** Can. J. Anim. Sci., p.551-554, 1994.

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.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 55(5):620-623. 2003.

ANDRADE, N.J.; MACÊDO, J.A.B. **Higienização na indústria de alimentos.** Editora Varela, São Paulo. 189p. 1996.

ARAUJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V.; CHIZZOTTI, M.L.; TURCO, S.H.N.; CARVALHO, F.F.R. Water and small ruminant production. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 39, p. 326-336, 2010 (suplemento especial).

ARAUJO, G.G.L.; PEREIRA, L.G.R.; VOLTOLINI, T.V.; SÁ, J.L.; SANTOS, R.D.; NEVES, A.L.A. O componente água nos sistemas de produção de leite. In: PEREIRA, LGR; NOBRE, MM; NEVES, ALA. 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

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura.** Tradução H. R. Gheyi; J. F. Medeiros; F. A. V. Damaceno. Campina Grande, PB: UFPB,1991. 218 p. (FAO: Irrigação e Drenagem; 29) Revisado 1.

BARROS J.G.C. **Origem, distribuição e preservação da água no planeta terra.** Revista das Águas. 4(10):1-3. 2010.

BENEDETTI, E.; SILVA, H.M., ROCHE, R.P. Efeito do Consumo de Matéria Seca e da Produção de Leite sobre a Ingestão Voluntária de Água em Bovinos Leiteiros. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 42, n. 1, p.25-28, 1990.

BENEDETTI, E. **Ingestão e gastos de água no manejo do rebanho leiteiro.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. 1986, 72p. (Tese de Mestrado em Zootecnia).

BLOCKSOME, CE; POWELL, GM. **Waterers and watering systems: A handbook for livestock owners and landowners.** Manhattan: State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 2006. 151 p.

BORGES, ALC; GONÇALVES, LC; GOMES, SP. Regulação da ingestão de alimentos. In: GONÇALVES, LC; BORGES, I; FERREIRA, PDS. **Alimentação de gado de leite** – Belo Horizonte: FEPMVZ. 2009. 412P.

CAMPOS, AT. **A importância da água para bovinos de leite. Introdução técnica para produtor de leite.** Juiz de Fora, MG: EMBRAPA GADO DE LEITE, 2006.

CARVALHO, MC; FERREIRA, MA; CAVALCANTI, CVA, VÉRAS, ASC; SILVA, FM; AZEVEDO, M. **Substituição do feno de capim tifton (*Cynodon spp*) por palma forrageira (*Opuntia ficus*) e comportamento digestivo de vacas da raça holandesa.** Ciências Animais [en línea]. 2005, 27 (4), 505-512.

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

COAN, RM. **Água para vacas leiteiras.** Scot Consultoria, Bebedouro. 2013.

COOPERATIVA. **A importância da água para vacas leiteiras.** Gado leiteiro, notícias. 2020. Disponível em: <https://cooperativa.coop.br/a-importancia-da-agua-para-vacas-leiteiras/>. Acesso em 20 de junho de 2021.

EDUCAPOINT. **Como a temperatura afeta a ingestão de alimentos e água da vaca?** Pecuária de Leite. 2019. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-leite/efeito-temperatura-ingestao-alimentos-agua/>. Acesso em 28 de junho de 2021.

FILGUEIRAS, G. **Ingestão de água por bovinos de leite: saiba tudo sobre a importância desse nutriente.** Jan/2021. Disponível em: <https://prodap.com.br/pt/blog/agua-para-bovinos-de-leite>. Acesso em 25 de junho de 2021.

GROUT, A.S.; VEIRA, D.M.; WEARY, D.M.; et al. **Differential effects of sodium and magnesium sulfate on water consumption by beef cattle.** J. Anim. Sci., v.84:1252-1258, 2006.

HARPER, G.S.; KING, T.J.; HILL, B.D.; et al. **Effect of coal mine pit water on the productivity of cattle. II. Effect of increasing concentrations of pit water on feed intake and health.** J. Agric. Res., v.48, p.155–164, 1997

KRAMER, J. **Água, a base da produção de leite.** Revista dos criadores. São Paulo. V. 62, supl. SCL, n. 760, p.1, 1993.

KUME, S.; NONAKA, K.; OSHITA, T.; KOZAKAI, T.. Evaluation of drinking water intake, feed water intake and total water intake in dry and lactating cows fed silages. **Livest. Sci.**, v.128, p.46–51, 2010.

MARTINEZ, R. **A importância da água para as vacas**. Revista Cotrisoja (adaptação da Revista Balde Branco). 2017.

MEYER, U.; EVERINGHOFF, M.; GADEKEN, D.; FLACHOWSHKY, G. Investigations on the water intake of lactating dairy cows. **Livestock Production Science**. Amsterdam, v. 90, n. 2-3, p 117-121, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7ed. Washington: National Academies Science, 2001. 191p.

OSBORNE, V.R.; HACKER, R.R.; MCBRIDE, B.W. Effects of heated drinking water on the production responses of lactating Holstein and Jersey cows. **Department of Animal and Poultry Science**, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canadá. 2002.

PALHARES, J.C.P. PEDROSO, A. ZAFALON, L.F. MENDONÇA, F.C. **Boas práticas hídricas na produção leiteira**. Comunicado Técnico 101. ISSN 1981-206X. Embrapa Pecuária Sudeste, 2013.

PIRES, M.F.A. **Reflexos do estresse térmico no comportamento das vacas em lactação**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1, 1998, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1998. p.68-102.

PEDROSO, A.M. **Água, o nutriente mais essencial**. Nutrição. Revista Leite Integral. 2012. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/agua-o-nutriente-mais-essencial>. Acesso em 20 de junho de 2021.

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, v. 9, n. 2, p. 289-294, 2005.

SENN, M.; GROSS-LUEM, A.; KAUFFMAN, A.; LANGHANS, W. Effect of water deprivation on eating patterns of lactating cows fed grass and corn pellets ad libitum. **Physiology & Behavior**, v. 60, n. 6, p. 1413-1418, 1996.

SEXSON, J.L.; WAGNER, J.J.; ENGLE, T.E.; EICKHOFF, J. **Predicting water intake by yearling feedlot steers**. J. Anim. Sci., v.90, p.1920-1928, 2012.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v. 67, p. 1-18, 2000.

SILVA, J.F.C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, TT; PIRES, AV; OLIVEIRA, SG. **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 a produção de bovinos em pasto. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 8, p. 152-157, 2011.

TITTO, E.A.L. **Clima: Influência na produção de leite**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1, 1998, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1998. p.10-23

TORRES, R.N.S. **Predição do consumo de água em vacas leiteiras**. Biblioteca Virtual em Saúde. VETTESSES. ID: vtt-206774, 2017.

OLIVEIRA et al. **Considerações sobre o consumo de água por bovinos**. Revista eletrônica Nutri Time. Vol. 13, Nº 01, jan/fev de 2016 ISSN: 1983-9006

WEETH, H.J.; HUNTER, J.E. **Drinking of sulfate-water by cattle**. J. Anim. Sci., v.32, p.277–281, 1971

WILLMS, W.D. et al. Effects of water quality on cattle performance. Rangeland Ecology & Management/**Journal of Range Management Archives**, v. 55, n. 5, p. 452-460, 2002