

São Carlos, SP / Julho, 2024

Valores de referência de consumo de vacas em lactação e lavagem da ordenha (Versão 1.0)

Julio Cesar Pascale Palhares⁽¹⁾, Danielle Leal Matarim⁽²⁾, Rafael Vieira de Sousa⁽²⁾, Luciane Silva Martello⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP. ⁽²⁾ Professores, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.

Introdução

Saber o quanto se consome em cada uso da água na propriedade leiteira é fundamental para conservação, em quantidade e qualidade, deste recurso natural finito.

O conhecimento do consumo de água resulta nas seguintes vantagens para técnicos (as) e produtores (as):

- ✓ Identificação dos pontos de eficiência e ineficiência hídrica e proposição de boas práticas para melhoria dos pontos de ineficiência.
- ✓ Proposição de ações para economia de água, para que se capte menor quantidade de água das fontes naturais, contribuindo para resiliência e segurança hídrica da propriedade.
- ✓ Promoção da atividade leiteira mais adaptada a eventos climáticos extremos, como secas.
- ✓ Redução do custo da água que envolve captação, armazenamento e distribuição.
- ✓ Maior facilidade de adequação da atividade às exigências da legislação ambiental e na obtenção da outorga de uso da água.

Esta publicação apresenta valores de referência para dois tipos de consumo: água de bebida de vacas em lactação e água de lavagem da ordenha. Os valores são apresentados na forma de indicadores: litros de água por vaca em lactação por dia e litros de água por litro de leite por dia.

Os valores de referência possibilitam aos atores do setor leiteiro:

- ✓ Fazer a avaliação hídrica das fazendas;
- ✓ Implantar programas de boas práticas hídricas.
- ✓ Propor certificações ambientais que incluam o ativo água.
- ✓ Demonstrar para consumidores e sociedade a responsabilidade hídrica da pecuária leiteira brasileira.

Origem dos dados para compor os valores de referência

No início de 2020, a Embrapa Pecuária Sudeste iniciou o programa Gestão da Água em Fazendas Leiteiras do Brasil, em colaboração com a empresa Nestlé do Brasil.

A fase inicial do projeto consistiu no convite a produtores (as) de leite para instalarem hidrômetros a fim de quantificar o consumo de água. Um total de 876 fazendas aceitou o convite e fez o monitoramento do consumo de água de janeiro de 2021 a dezembro de 2022.

Foram monitoradas 314 fazendas para o tipo água de bebida de vacas em lactação, sendo o hidrômetro instalado na rede hidráulica que abastecia somente os bebedouros dos animais. Em 562 fazendas houve o monitoramento do consumo de água de lavagem da ordenha (incluindo

salas de ordenha, currais de espera e tanques de leite), sendo o hidrômetro instalado na rede hidráulica que abastecia todo o complexo da sala de ordenha.

Os indicadores hídricos e valores de referência são apresentados por tipo de sistema de produção (pasto, semiconfinado e confinado) e época do ano (seca e águas).

Os dados compreendem a Versão 1.0 do estudo. O monitoramento nas fazendas é contínuo. Portanto, no futuro, esses valores podem ser atualizados, bem como outros tipos de consumo poderão ter seus valores de referência apresentados.

Indicadores hídricos para o consumo de água de bebida de vacas em lactação

Há variações no consumo de água de bebida dos animais por sistema de produção e produtividade leiteira. A Tabela 1 apresenta o indicador L de água por vaca por dia. O sistema confinado apresentou as maiores médias para o indicador, 87,5 L de água

por vaca por dia no período chuvoso e 80,6 L de água por vaca por dia no período seco. As menores médias foram observadas no sistema semiconfinado, 58,4 L e 59,1 L de água por vaca por dia nos períodos chuvoso e seco, respectivamente. O sistema a pasto obteve médias intermediárias, totalizando 67,8 e 65,9 L de água por vaca por dia nas estações das águas e seca, respectivamente.

Variações no consumo diário de água de bebida são comuns, por esse tipo de consumo ser influenciado por fatores produtivos (produção de leite, peso do animal, teor de matéria seca da ração, consumo de matéria seca, consumo de sódio, etc.), bem como por fatores climáticos (precipitação, temperatura, velocidade do vento, etc.).

A Tabela 2 apresenta o indicador L de água por L de leite por dia para o tipo de consumo água de bebida das vacas em lactação.

Tabela 1. Resultados do indicador L de água por vaca por dia para o consumo água de bebida das vacas em lactação.

Sistema a Pasto							
Estação	n*	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	27	67,8	63,8	27,5	40,6	119,8	24,3
Seca	33	65,9	66,2	26,2	39,7	107,7	23,3
Sistema Semiconfinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	56	58,4	50,3	26,9	46,0	119,4	21,4
Seca	76	59,1	49,9	29,2	49,5	119,8	15,8
Sistema Confinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	54	87,5	87,9	16,9	19,4	116,2	37,9
Seca	68	80,7	80,9	16,6	20,6	114,1	26,9

Notas: *n- número de registros de consumo de água/ DP- desvio padrão / CV- coeficiente de variação.

Tabela 2. Resultados do indicador L de água por L de leite por dia para o consumo água de bebida das vacas em lactação.

Sistema a Pasto							
Estação	n*	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	27	3,8	3,2	1,7	43,6	6,9	1,5
Seca	33	3,9	3,8	1,9	47,9	7,6	1,2
Sistema Semiconfinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	56	3,9	3,8	2,0	50,8	8,9	1,2
Seca	76	4,1	3,2	2,6	63,6	10,8	1,1
Sistema Confinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	54	3,8	3,8	0,9	25,5	6,2	2,0
Seca	68	3,5	3,4	0,9	28,8	6,7	1,3

Notas: *n- número de registros de consumo de água/ DP- desvio padrão / CV- coeficiente de variação.

Indicadores hídricos para o consumo lavagem da ordenha

Observa-se na Tabela 3 que o sistema confinado apresentou as maiores médias para lavagem da sala de ordenha nas duas estações, totalizando 70,3 e 84,4 L de água por vaca por dia para as épocas das águas e seca, respectivamente. Na estação das águas, o sistema a pasto apresentou média inferior em relação ao semiconfinado, mas esta tendência foi revertida no período seco.

Os valores do desvio padrão e do coeficiente de variação deste indicador são excepcionalmente elevados em todos os sistemas de produção e estações do ano, com uma faixa grande de variação entre o valor mínimo de 10,5 L de água por vaca por dia (semiconfinado na estação seca) e máximo de 531 L de água por vaca por dia para o mesmo sistema e estação. A variabilidade neste tipo de consumo é comum pelo fato da prática ser influenciada por vários aspectos produtivos (número de vacas em lactação, dieta dos animais, etc.); de

Tabela 3. Resultados do indicador L de água por vaca por dia para o consumo lavagem da ordenha.

Sistema a Pasto							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	55	45,2	25,8	40,1	88,8	198,1	11,2
Seca	66	61,6	38,7	59,0	95,9	212,4	10,8
Sistema Semiconfinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	167	50,3	33,5	41,1	81,8	319,7	12,9
Seca	182	56,4	33,8	60,0	106,4	531,3	10,5
Sistema Confinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	42	70,3	35,3	76,1	108,2	273,4	19,8
Seca	50	84,4	47,1	78,8	93,4	254,3	18,6

Notas: *n- número de registros de consumo de água/ DP- desvio padrão / CV- coeficiente de variação.

manejo (se raspa antes de lavar, se lava com água com pressão, tempo em que os animais ficam na espera da ordenha, condição estrutural do piso da ordenha, etc.); e se o executor da prática está capacitado para fazê-la com eficiência.

O consumo de água para lavagem da sala de ordenha não é padronizado entre as fazendas leiteiras e é influenciado por vários fatores, como a arquitetura da sala de ordenha e do curral de espera, tipo de ordenhadeira, tempo de espera dos animais, condições do piso, práticas de raspagem do piso

antes da lavagem, utilização de água pressurizada, sistemas de lavagem (mangueira ou flushing) e capacitação de mão de obra para tal prática.

O consumo de água na lavagem da sala de ordenha sofre grande influência da mão de obra. Se o operador não estiver instruído e treinado, há uma tendência de utilizar mais água do que o necessário.

A Tabela 4 apresenta o indicador L de água por L de leite por dia para o tipo de consumo lavagem da ordenha.

Tabela 4. Resultados do indicador L de água por L de leite por dia para o consumo lavagem da ordenha.

Sistema a Pasto							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	55	3,3	2,3	2,9	89,1	15,2	1,0
Seca	66	4,5	2,6	4,5	99,1	18,3	1,0
Sistema Semiconfinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	167	3,5	2,3	3,4	97,9	28,5	1,0
Seca	182	4,0	2,3	5,5	135,8	51,5	1,0
Sistema Confinado							
Estação	n	Média	Mediana	DP	CV (%)	Máximo	Mínimo
Águas	42	4,1	1,8	5,2	126,9	21,8	1,1
Seca	50	3,9	1,9	4,1	101,2	13,3	1,0

Notas: *n- número de registros de consumo de água/ DP- desvio padrão / CV- coeficiente de variação.

Valores de referência por tipo de consumo de água

A Tabela 5 apresenta valores de referência por quartil para o indicador L de água por vaca por dia. O quartil Q1 corresponde ao menor valor do indicador e agrupa 25% das leituras do hidrômetro, o Q2 é o ponto que marca a mediana, correspondendo a 50% dos valores de leitura e o Q3 agrupa 75% dos resultados.

O sistema confinado apresentou os maiores valores de referência para consumo de bebida animal em ambas as estações e quartis (Q3),

com 90,9 L de água por vaca por dia na estação seca e 98,7 L de água por vaca por dia na estação das águas. O modelo a pasto apresentou valores intermediários, variando de 40,8 L de água por vaca por dia (primeiro quartil da estação seca) a 87,7 L de água por vaca por dia (terceiro quartil da estação das águas). O semiconfinado apresentou os menores valores, variando de 37,2 L de água por vaca por dia (primeiro quartil da estação das águas) a 77,9 L de água por vaca por dia (terceiro quartil da estação seca).

Tabela 5. Valores de referência por quartis do indicador L de água por vaca por dia por tipo de consumo de água.

Consumo- água de bebida das vacas em lactação				
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Águas	Q1	48,9	37,2	79,5
	Q2	63,8	50,3	87,9
	Q3	87,7	76,0	98,7
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Seca	Q1	40,8	39,6	72,2
	Q2	66,2	49,9	80,9
	Q3	86,4	77,9	90,9
Consumo- lavagem da sala de ordenha				
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Águas	Q1	17,7	25,4	23,6
	Q2	25,8	33,5	35,3
	Q3	53,5	60,1	63,8
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Seca	Q1	20,6	22,9	32,1
	Q2	38,7	33,8	47,1
	Q3	61,9	67,0	94,2

Os ganhos de eficiência (L de água por vaca por dia) hídrica para o tipo de consumo bebida dos animais entre o terceiro e o primeiro quartil para sistemas a pasto, semiconfinado e confinado na estação úmida foram de 44%, 51% e 19,4%, respectivamente. Na estação seca, esses ganhos foram de 52,7%, 49% e 20,5%, respectivamente. Os ganhos de eficiência mais significativos ocorrem nos sistemas a pasto e semiconfinado, sendo os menores no confinado. Isso é atribuído ao fato desses animais estarem menos expostos às variações climáticas e haver maior controle no consumo de matéria seca, fatores determinantes do consumo diário de água pelo animal.

Os valores de referência por quartil para o indicador

L de água por vaca por dia no consumo de lavagem da ordenha mostram que a estação seca apresentou os maiores valores para o indicador em todos os quartis. Foi observado o valor mínimo de 20,6 L de água por vaca por dia no primeiro quartil para o sistema a pasto e o valor máximo foi de 94,2 L de água por vaca por dia no terceiro quartil para o sistema confinado. Na estação úmida, os valores mínimo e máximo foram de 17,7 L de água por vaca por dia (sistema a pasto, primeiro quartil) e 63, L de água por vaca por dia (sistema confinado, terceiro quartil), respectivamente.

Na Tabela 6 apresenta-se um exemplo de como o valor do indicador L de água por vaca por dia

Tabela 6. Impacto do valor do indicador L de água por vaca por dia na economia de água para lavagem da sala de ordenha na época das águas.

Sistema	Vaca em lactação	(A) Consumo diário ⁽¹⁾ (m ³ /dia)	(B) Consumo diário ⁽²⁾ (m ³ /dia)	Economia diária de água
(A-B) (m ³ /dia)	46	2,46	0,81	1,65
Semiconfinado	70	4,20	1,78	2,42
Confinado	80	5,10	1,88	3,22

⁽¹⁾ Valores do Q3 para a estação das águas.

⁽²⁾ Valores do Q1 para a estação das águas.

pode influenciar na economia de água para o tipo de consumo lavagem da sala de ordenha.

Os valores de referência para o consumo lavagem da sala de ordenha demonstram potencial para ganhos significativos de eficiência hídrica através de mudanças na estrutura da ordenha e no manejo da lavagem. A formação continuada dos operadores em boas práticas hídricas é essencial para se atingir essa eficiência.

A Tabela 7 apresenta os valores de referência por quartil para o indicador L de água por L de leite por dia, considerando os diferentes tipos de consumo. Na estação úmida para o consumo animal, o valor do terceiro quartil foi de 5,4 L de água por L de leite por dia para os sistemas a pasto e semiconfinado, enquanto no confinado esse valor foi menor, totalizando 4,4 L de água por L de leite por dia. No caso do consumo lavagem da sala de ordenha, os maiores valores foram observados

no semiconfinado no terceiro quartil para ambas as épocas, com valores de 4,1 L de água por L de leite por dia no período úmido e 4,8 L de água por L de leite por dia na estação seca. O menor valor foi de 1,3L de água por L de leite por dia para o sistema a pasto no período úmido e para o sistema confinado nas duas estações.

Mudanças estruturais nas salas de ordenha e a implementação de boas práticas hídricas nas fazendas com leituras no terceiro quartil poderiam elevar esses valores ao nível do Q1. Isso resultaria em economia de 2,6 L, 2,5 L e 1,2 L de água por L de leite por dia para os sistemas a pasto, semiconfinado e confinado, respectivamente, nas águas. Na estação seca, a economia seria de 2,9 L, 3,3 L e 2,2 L de água por L de leite por dia para os sistemas a pasto, semiconfinado e confinado, respectivamente.

Tabela 6. Valores de referência por quartis do indicador L de água por L de leite por dia por tipo de consumo de água.

Consumo- água de bebida das vacas em lactação				
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Águas	Q1	2,7	2,2	3,3
	Q2	3,2	3,8	3,8
	Q3	5,4	5,4	4,4
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Seca	Q1	2,1	2,5	2,8
	Q2	3,8	3,2	3,4
	Q3	5,4	4,9	4,1
Consumo- lavagem da sala de ordenha				
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Águas	Q1	1,3	1,6	1,3
	Q2	2,3	2,3	1,8
	Q3	3,9	4,1	2,5
Estação	Quartil	Pasto	Semiconfinado	Confinado
Seca	Q1	1,4	1,5	1,3
	Q2	2,6	2,3	1,9
	Q3	4,3	4,8	3,5

Considerações finais

Os valores de referência propostos podem ser utilizados como os primeiros referenciais para o consumo de água de bebida de vacas em lactação e para a lavagem da ordenha, adaptados ao sistema de produção nas condições brasileiras.

Os indicadores demonstraram ampla variação entre os quartis, principalmente para os sistemas a pasto e semiconfinado. A variabilidade é resultante de aspectos produtivos (condição dos animais, arquitetura da ordenha, tipo de dieta, etc.), ambientais (características climáticas) e sociais (qualificação da mão de obra). Como estes aspectos possuem maior padrão de controle no sistema confinado, a distância entre os quartis é menor.

A ampla variação nos valores de consumo hídrico (seja para bebida dos animais ou para lavagem) indica que há margem para aprimorar o manejo hídrico na produção leiteira, visando alcançar uma maior eficiência no uso da água.

Agradecimentos

À empresa Nestlé S.A. pela parceria no estudo e aos técnicos da empresa e produtores(as) que auxiliaram na coleta de dados de consumo de água das fazendas.

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Wasghinton Luiz, Km 234
CEP 13560-970, São Carlos, SP
www.embrapa.br/pecuaria-sudeste
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *André Luiz Monteiro Novo*

Secretário-executivo: *Luiz Francisco Zafalon*

Membros: *Gisele Rosso, Aisten Baldan, Maria Cristina Campanelli Brito e Sílvia Helena Picirillo Sanchez*

Comunicado Técnico 115

ISSN 1517-1116 / e-ISSN 1981-206X
Julho, 2024

Revisão de texto: *Gisele Rosso*

Normalização bibliográfica: *Aisten Baldan*
(CRB-1/2757)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Maria Cristina Campanelli Brito*

Publicação digital: PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

Todos os direitos reservados à Embrapa.