

IV-191 – GESTÃO DA ÁGUA NA BOVINOCULTURA DE LEITE

Nicole Friedrich Neumann⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Lucas Arns Neumann⁽²⁾

Médico Veterinário pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Gestor de uma fazenda de bovinos de leite.

Paulo Belli Filho⁽³⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestrado em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (USP). Doutorado em Química Industrial e Ambiental pela Université de Rennes I, França. Pós-doutorado na Ecole Polytechnique de Montreal, Canadá. Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina. Consultor had hoc da CAPES e CNPQ.

Jorge Manuel Rodrigues Tavares⁽⁴⁾

Zootecnista pela Universidade de Lisboa, Portugal. Mestrado e Doutorado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (linha de pesquisa: sustentabilidade na suinocultura).

Endereço⁽¹⁾: Rodovia Raul Azevedo de Macedo, 2345 - Salgadinho – Campo Largo - PR - CEP: 83606-482 - Brasil - Tel: (41) 3292-6101 - e-mail: nifneumann@gmail.com

RESUMO

A bovinocultura de leite é uma das atividades que utiliza mais água na agropecuária sendo consumido, em média, 100 L por animal durante o processo de ordenha. Adicionando a ingestão diária, a irrigação de pastagens e culturas para obtenção de grão, obtém-se um valor médio de 6 L de água por litro de leite produzido. O estudo buscou identificar, quantificar e minimizar os usos da água no processo produtivo de leite, em uma fazenda na região Sul do Brasil, propondo posteriormente, um plano para o uso eficiente da água no processo de ordenha e a disposição final adequada do dejetos gerado.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura de leite, uso eficiente da água, medidas de minimização.

INTRODUÇÃO

O homem vem enfrentando um desafio crítico na solução da crise hídrica, definida tanto pela escassez de água quanto pela degradação observada nos ecossistemas adjacentes (KIJNE; BARKER; MOLDEN, 2003). A agropecuária, onde se insere a bovinocultura de leite, é o setor produtivo primário que utiliza mais água atualmente. Neste cenário, enquadram-se os consumos referentes à irrigação das pastagens e culturas de grãos utilizadas na alimentação animal, bem como os volumes associados à dessedentação e ao manejo diário das vacas leiteiras. Na região Sul do Brasil, a bovinocultura de leite é uma das atividades pecuárias que mais contribui para a economia, mas também uma das que mais água necessita no desenvolvimento da produção. Nestas regiões produtivas, a pressão sobre as reservas de água é cada vez mais uma questão central para a sustentabilidade da produção.

Na bovinocultura de leite, cada litro de leite produzido pelo animal, em média necessita de seis litros de água, não considerando o volume consumido no decorrer do processo de ordenha (aproximadamente 100 litros) (COOPERATIVA CENTRAL DOS PRODUTORES RURAIS DE MINAS GERAIS, 2004). O consumo desmensurado de água durante a produção acarreta, conseqüentemente, a produção de um volume de dejetos superior, o qual deverá ter uma destinação adequada. Assim, melhorar a eficiência do uso de água no decorrer do processo produtivo de leite ajudará a preservar as fontes de água e o seu acesso no futuro. Convém referir que o desconhecimento do consumo real de água nas fazendas de produção de leite, nos seus diversos usos, tem-se apresentado como a maior lacuna para a implementação do conceito do uso eficiente na produção.

Em face deste vazio de informação, o presente trabalho tem como objetivo geral apresentar os resultados preliminares de um diagnóstico realizado a uma fazenda de bovinos, produtora de leite, localizada em Campo Largo, Estado do Paraná, identificando os principais usos de água no processo produtivo e propondo, posteriormente, um plano para a implantação do uso eficiente da água.

MATERIAIS E MÉTODOS

A fazenda onde está instalada a bovinocultura de leite está localizada na cidade de Campo Largo, Estado do Paraná. Atualmente, possui 10 hectares de área e aloja em sistema de pastagem natural, com um total de 54 vacas leiteiras (raças *Jersey* e *Holstein Frísia*). A imagem aérea da fazenda é apresentada na Figura 1.



Figura 1: Vista aérea da fazenda (Fonte: Google Earth).

A pesquisa teve duração de oito meses e foi dividida em duas etapas. No decorrer da primeira etapa, foi determinado o consumo de água das salas de preparação e de ordenha. A finalidade é obter os primeiros indicadores produtivos de leite da fazenda, tendo como base os diversos consumos de água. Para isso, é preciso conhecer as fontes de água que abastecem a fazenda, os seus usos durante a produção e também o efetivo animal manejado diariamente pelo produtor. Os dados foram adquiridos por meio de visitas técnicas e medições locais do consumo de água.

Inicialmente foi realizada uma visita de diagnóstico para levantamento de informação e dados relevantes sobre o processo produtivo, e identificados os locais para instalação dos hidrômetros para medição do consumo de água diário na fazenda: pontos de entrada de água nas salas de preparação e de ordenha. Na sala de ordenha, o instrumento foi instalado na entrada da caixa de água, visto que a água utilizada provém do manancial por meio de mangueiras e é armazenada no reservatório, localizado abaixo do telhado da leiteria (Figura 2). Para a medição do consumo da sala de preparação, foi instalado um hidrômetro na saída do reservatório que abastece a mangueira utilizada na limpeza da sala (Figura 3). A leitura dos hidrômetros é diária, a cada 24 horas, no horário estipulado pelo produtor. Os dados diários do consumo de água nos diversos usos do sistema produtivo são notados pelo em planilha específica, a qual posteriormente é coletada semanalmente para análise e correção de erros. Convém referir que a metodologia de medição é similar à apresentada por Tavares et al. (2014).



Figura 2: Instalação do hidrômetro para medição do consumo de água da sala de ordenha.



Figura 3: Instalação do hidrômetro para medição do consumo de água da sala de preparação.

Após a análise do consumo médio de água, foram pesquisadas e propostas medidas de minimização do uso de água, as quais foram implementadas pelo produtor. Posteriormente e após a formação do produtor em relação às medidas de minimização, procedeu-se novo monitoramento dos consumos diários de água, seguindo o método descrito anteriormente. Em seguida, os dados foram analisados estatisticamente por meio de testes de regressão linear múltipla e de correlação de Pearson, através do programa SigmaPlot®. Por fim, foram avaliadas quais medidas foram mais relevantes para a redução do consumo de água e se houve influência de outras variáveis (temperatura, manejo, etc.), para então propor um plano de gestão da água aplicado à fazenda (segunda etapa).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio das visitas técnicas, foram observados exemplos cotidianos de descuidado em gerir a água, tais como: utilização excessiva de água durante a limpeza dos pátios; ausência de um equipamento de controle de vazão no reservatório utilizado para limpeza dos pátios, acarretando assim, eventuais transbordamentos; rachaduras e furos no referido reservatório; irregularidades no piso da sala de preparação que consequentemente culmina no acúmulo de água pluvial e mistura desta com os dejetos; entre outros.

A principal consequência dos descuidados com a água é o aumento da pressão hídrica sob os dois mananciais utilizados para o abastecimento da fazenda leiteira, os quais nascem no terreno. O produtor relatou que, por vezes, há falta de água e que nessas ocasiões, passa-se a utilizar um poço artesiano que também abastece a casa do produtor. Além disso, a quantidade de dejetos gerados é diretamente proporcional ao uso de água durante a produção de leite. Dessa maneira, o uso despreocupado de água gera uma grande quantidade de dejetos que atualmente na fazenda, não são tratados. Estes são apenas armazenados em fossa e espalhados nas plantações, após terem sido raspados e lavados com água sob pressão das instalações da leiteria. Contudo, os dejetos escoam livremente por gravidade até a fossa, o que permite que mudanças na trajetória do escoamento. Assim, há risco de contaminação do curso d'água localizado em uma cota inferior à fossa.

A primeira etapa do estudo determinou o consumo médio de água nas salas de ordenha e preparação (período de 02 de janeiro a 31 de janeiro): 872 litros d^{-1} e 3666 litros d^{-1} , respectivamente. O número de vacas durante o mesmo período variou entre 42 e 49 animais, variando, por consequência, o consumo diário de água. A Figura 4 abaixo ilustra a variação temporal do consumo diário de água por vaca durante o período de diagnóstico.

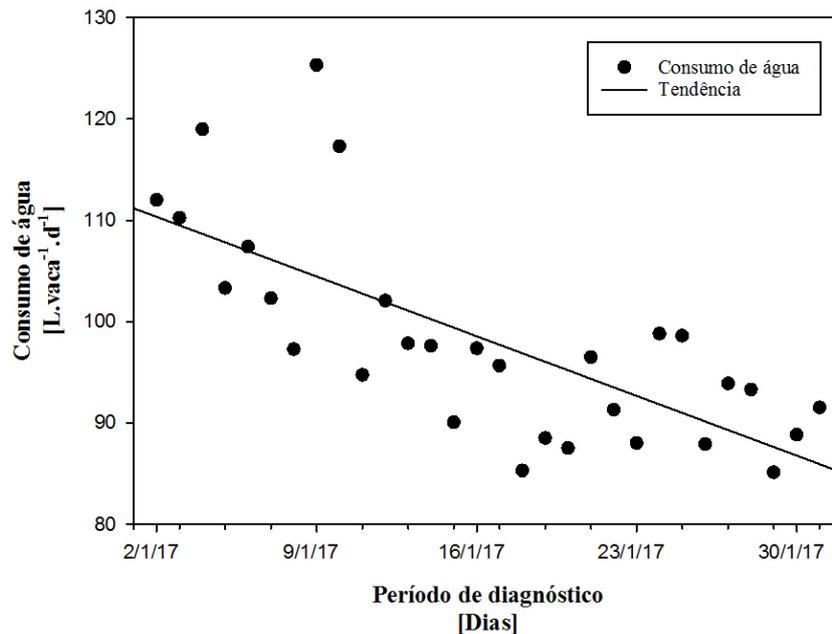


Figura 4: Consumo médio diário de água por vaca durante o período de diagnóstico.

Foi observado que em torno de 80,7% do consumo total diário devia-se a sala de preparação. Sendo assim, este trabalho dará mais ênfase às medidas aplicadas neste local. Com base nas constatações das visitas técnicas e dados obtidos durante o diagnóstico, foram propostas e implementadas as seguintes medidas de minimização na sala de preparação: vedação de fendas e buracos no reservatório utilizado para limpeza dos pisos e também como bebedouro (localiza-se entre o pátio de alimentação e sala de preparação); implantação de equipamentos para controlar a vazão do mesmo reservatório (Figura 5); desentupimento da tubulação que conduz efluentes da lagoa próxima à leiteria até o pasto; troca da ponteira da mangueira utilizada na lavagem dos pátios, a fim de aumentar a pressão e reduzir a vazão da água; modificação do processo de limpeza da sala de preparação (diminuir o número de lavagens úmidas diárias de 3 para apenas 1).



Figura 5: Implantação de equipamentos controladores de vazão do reservatório.

Já na sala de ordenha, o registro de lavagem foi substituído por um mais econômico. Optou-se por manter a quantidade de lavagens úmidas nessa sala por questões sanitárias e de qualidade do leite. A implantação das medidas de minimização foi realizada a partir de 11 de fevereiro e estendeu-se até dia 15 de abril. Para avaliar a efetividade de cada medida, foi realizado novo monitoramento do consumo diário de água e análise de dados, seguindo o mesmo método da fase de diagnóstico. Foi utilizado o teste estatístico regressão linear múltipla para determinar a influência de variáveis externas (temperatura ambiente e umidade relativa) e das

medidas sobre o consumo de água por vaca na sala de preparação. Notou-se que as variáveis temperatura e umidade não possuem relação linear com o consumo de água; por isso, foram transformadas em temperatura quintil e umidade quintil, de forma a melhor se ajustar à equação. Os resultados da regressão linear múltipla são apresentados pela Tabela 1. A Tabela 2 abaixo aponta a influência, em litros, que as variáveis tiveram sobre o consumo de água por vaca na sala de preparação. Os coeficientes negativos ajudam na redução do consumo de água, enquanto os positivos acrescentam gasto de água.

Tabela 1: Resultado da regressão linear múltipla para o consumo de água por vaca na sala de preparação.

VARIÁVEL	BRUTO	P BRUTO	AJUSTADO	P AJUSTADO
Dias de intervenção ¹	-0,0001	<0,001	-0,000166	<0,001
Número de lavagens ²	0,00383	0,001	0,00424	<0,001
T _{amb} quintil ³	0,000930	0,141	-0,00403	<0,001
Umidade Relativa quintil ⁴	-0,00119	0,052	-0,00356	<0,001

¹ Variável linear, representa o tempo decorrido desde a primeira etapa; ² Variável linear, representa o número de lavagens úmidas na sala de preparação, por dia; ³ Temperatura ambiente quintil; ⁴ Umidade Relativa quintil.

Tabela 2: Influência de cada variável no consumo de água por vaca na sala de preparação, por dia.

VARIÁVEL	BRUTO	AJUSTADO
Dias de intervenção	-0,1 litros	-0,17 litros
Número de lavagens	3,83 litros por lavagem	4,24 litros por lavagem
T _{amb} quintil	0,93 litros	-4,03 litros
Umidade Relativa quintil	-1,19 litros	-3,56 litros

A variável com a maior influência no gasto de água foi a modificação do processo de lavagem: cada lavagem acrescenta 4,24 litros d⁻¹. Assim, a simples redução de 3 lavagens úmidas para 1 economizou 8,48 litros em um dia. A temperatura ambiente e umidade relativa também exercem influência: a diminuição das variáveis representa uma economia de 4,03 litros e 3,56 litros d⁻¹, respectivamente. O tempo de intervenção representou uma economia de 0,17 litros por dia.

Adicionalmente, foi relatado pelo produtor que houve menor acúmulo de água e dejetos nos pátios, principalmente após o desentupimento da tubulação da lagoa. Como consequência, o tempo de limpeza foi reduzido e aumentou-se a segurança dos animais, os quais por vezes se machucavam devido ao piso escorregadio.

Portanto, com base nos resultados estatísticos, foi demonstrado que as medidas de redução de lavagens úmidas, implantação de controladores de pressão no reservatório, vedação de fendas e desentupimento da tubulação da lagoa exerceram influência sobre a economia de água. No caso da vedação de fendas e desentupimento da tubulação, a influência não foi quantificada; porém, a melhoria foi notada e validada pelo produtor.

A temperatura ambiente e umidade relativa apresentaram grande influência sobre o consumo de água. Em dias mais quentes e abafados (maior desconforto térmico), os bovinos de leite ingerem mais água a fim de regular o metabolismo. Por serem variáveis externas, fogem do controle humano. Contudo, é possível reduzir sua influência sobre a ingestão de água animal através de uma climatização adequada nas instalações animais.

A variável dias de intervenção também foi significativa para a economia de água e é explicada pela teoria de conduta social (Schultz et al., 2007). Ao acompanhar o cotidiano da fazenda, monitorar o consumo de água e conversar com o produtor e funcionários sobre a necessidade de utilizar racionalmente a água, gerou-se uma conscientização. Assim, só o tempo decorrido desde o início do estudo causou um uso mais racional da água.

Utilizando as medidas minimizadoras validadas, foi elaborado um plano de gestão da água para a fazenda. Além da manutenção da redução de lavagens úmidas, manutenção das condições do reservatório e conscientização dos funcionários sobre o uso da água, foram propostas outras medidas relacionadas com a redução do uso da água e a disposição final dos efluentes. Entre elas, está a instalação de um sistema de

nebulização na sala de preparação, reduzindo o gasto de água com banho nas vacas em dias de desconforto térmico. A fim de evitar a contaminação do curso d'água e do solo, os dejetos e efluentes da produção serão escoados até um sistema de tratamento descentralizado (*wetland*).

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que as medidas redução de lavagens úmidas, implantação de controladores de pressão no reservatório, vedação de fendas e desentupimento da tubulação da lagoa exerceram influência sobre a economia de água. Ao total, as medidas de minimização representaram uma economia de aproximadamente 9 litros por dia. O plano de gestão da água tem como foco enfatizar o uso eficiente da água pelas medidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CCPR MG (Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais). 2004. Manual de qualidade da água. Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais, Belo Horizonte. 22p.
2. KIJNE, J., BARKER, R., MOLDEN, D. Improving water productivity in agriculture: editors' overview. In: Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement. Eds: KIJNE, J., BARKER, R., MOLDEN, D. Colombo, Sri Lanka: IWMI, 2003, p. xi-xix. Disponível em: <<http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20033158264>>. Acesso em: 03 jun. 2014.
3. SCHULTZ, P. W., J. M. NOLAN, R. B. CIALDINI, N. J. GOLDSTEIN and V. GRISKEVICIUS. 2007. The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms. *Psychological Science*, 18: 429-434. (Acesso em 30 de março de 2017) <https://jsmf.org/meetings/2008/july/social%20norms%20Cialdini.pdf>
4. TAVARES, J. M. R.; BELLI FILHO, P.; COLDEBELLA, A.; OLIVEIRA, P. A. V. de. The water disappearance and manure production at commercial growing-finishing pig farms. *Livestock Science*, v. 169, p. 146-154, 2014.