AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA DURANTE A ORDENHA EM UM SETOR DE BOVINOCULTURA LEITEIRA DE MÉDIO PORTE

Laurine Santos de Carvalho (UESB)
laurinecarvalho@hotmail.com
Camila Daniele Willers (UESB)
camiladw@hotmail.com
Naiara Lima Silva (UESB)
nani_lsilva@hotmail.com
Livia Sa Santos (UESB)
livia_uesb@yahoo.com.br
Luciano Brito Rodrigues (UESB)
rodrigueslb@gmail.com

A água é um dos fatores de produção mais importantes na atividade pecuária, como também é o indicador geral mais sensível em relação aos impactos ambientais causados por atividades agropecuárias, porque praticamente qualquer inadequação no manejo resultará em degradação da qualidade da água, tanto nos ambientes mais próximos como nos de entorno. O aumento populacional e, conseqüentemente das atividades agrícolas e industriais estão reduzindo a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos, evidenciando a necessidade de implantação e, principalmente a prática de políticas que visem o uso sustentável de tais recursos. Desta forma, este trabalho foi realizado com o intuito de mensurar o consumo de água durante a ordenha em um setor de bovinocultura de leite de médio porte, visando auxiliar na gestão ambiental dos recursos hídricos no setor de produção. Através de um método denominado cubagem, foi possível quantificar o volume de água necessário para execução do processo. O coeficiente médio de consumo de água no setor de bovinocultura em estudo foi de 4,4 L.L-1 de leite produzido, o que evidencia a necessidade de orientação para uma forma de produção mais sustentável e procedimentos que minimizem o consumo de água e a produção de efluentes no setor.

Palavras-chaves: Consumo de água, Ordenha, Impacto Ambiental.

1. Introdução

A água não é como os demais recursos naturais da Terra, nem somente uma matéria-prima. Ela é primordialmente um bem ambiental e pode se tornar um bem econômico. É a única matéria-prima ambiental cuja utilização tem um efeito de retorno sobre o manancial utilizado (REBOUÇAS, 2001).

A eminente escassez de água e o comprometimento de sua qualidade em algumas regiões chamam a atenção para a importância do planejamento e gestão dos recursos hídricos (RODRIGUES *et al.*, 2003).

O panorama torna-se ainda mais dramático, quando se constata, simultaneamente, a deterioração dos mananciais de abastecimento, como resultado, dentre outros fatores, do baixo nível de cobertura de serviços de tratamento de águas residuárias, da fragilidade da implementação de políticas de proteção de mananciais, de não observação de boas práticas agropecuárias (FLORENCIO *et al.*, 2006).

Segundo Ferreira *et al.* (2000), a água é um dos fatores de produção mais importantes na atividade pecuária. Por outro lado é um recurso que se não for bem gerido poderá, no futuro, tornar-se cada vez mais escasso e ter sua qualidade afetada. Por esta razão, o uso racional da água disponível é muito importante para a manutenção e expansão do atual estágio de desenvolvimento do setor.

Na bovinocultura de leite, em especial, o consumo de água diário é difícil de ser estimado, posto que, além da quantidade diária necessária à dessedentação dos animais, outros usos também devem ser considerados como, por exemplo, higienização de instalações e equipamentos da ordenha. Ressalta-se que a água é o alimento de maior requisição quantitativa para o gado de leite. Vacas em lactação necessitam de mais água em relação ao seu peso vivo do que outras categorias de animais, pois o leite contém 87% de água. (EMBRAPA, 2006).

A qualidade da água é possivelmente o indicador geral mais sensível em relação aos impactos ambientais causados por atividades agropecuárias, porque praticamente qualquer inadequação no manejo resultará em degradação da qualidade da água, tanto nos ambientes mais próximos como nos de entorno (RODRIGUES *et al*., 2002).

Segundo Cecílio *et al.* (2007) os instrumentos para a gestão de demanda incluem as mudanças legais e institucionais nas condições em que a água é fornecida e usada (outorga de água, privatização das instalações e legislação relativa às associações de usuários de água); incentivos de mercado que influenciem o comportamento do usuário para a conservação da água (revisão de tarifas, taxas usuário-pagador e poluidor-pagador); outros instrumentos como cotas, licenças e controle de poluição e intervenções diretas como programas de conservação, detecção de vazamentos e programas de reparos e investimento para a melhoria da infra estrutura.

O aumento populacional e, conseqüentemente das atividades agrícolas e industriais estão reduzindo a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos, desta forma, torna-se necessário a implantação e, principalmente a prática de políticas que visem o uso sustentável de tais recursos.

O presente trabalho teve como objetivo mensurar o consumo de água no processo de produção, de um setor de bovinocultura de leite de médio porte, com o intuito de auxiliar na gestão ambiental dos recursos hídricos. Seus resultados poderão possibilitar a discussão das

diversas práticas adotadas, sob o ponto de vista ambiental e as possíveis soluções para os problemas de desperdício de água. São comuns trabalhos que tratam da avaliação do consumo em laticínios, não havendo por outro lado, trabalhos na literatura nacional evidenciando o consumo de água em setores de ordenha.

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada em um setor de bovinocultura leiteira de médio porte, localizado no interior da Bahia, cujo rebanho consistia em 38 animais da raça Girolanda, alimentados por forragem, silagem, alimento concentrado e cana-de-açúcar.

Inicialmente foram coletados dados sobre a produção diária de leite durante todo o ano de 2010. Em seguida foram levantadas as informações pertinentes ao processo produtivo, identificando todos os procedimentos realizados e os pontos onde havia consumo de água.

A determinação do volume de água consumida no processo de produção foi feito através de um método denominado cubagem, em que se obtém o tempo que a água leva para preencher um recipiente de volume conhecido (GIORDANO, 2004). Como a vazão é o volume em função do tempo, então se dividiu o volume do recipiente pelo tempo que se levou para enchê-lo.

Para o cálculo da vazão, cronometrou-se o tempo necessário para água preencher um recipiente com volume conhecido.

O consumo de água foi avaliado por treze dias e o resultado apresentado como média diária, com o intuito de se obter uma maior precisão na estimativa do volume de água consumido, e diminuir a incerteza dos resultados, visto as variáveis contidas no processo.

3. Resultados e Discussão

3.1. O Processo de Ordenha no Setor Estudado

A ordenha de vacas consiste na retirada do leite produzido pelas glândulas mamárias, denominadas úbere, podendo ser feita de forma manual ou mecânica. No setor estudado faz-se a ordenha mecânica, realizada por uma máquina denominada ordenhadeira, que utiliza uma bomba de sucção, extraindo o leite a vácuo. A produção média diária do setor é de 123 litros de leite.

Inicialmente, prepara-se uma solução de água (aproximadamente dez litros) e sanitizante que é utilizada para limpeza das teteiras, (partes da ordenhadeira que ficam em contato direto com o animal) ao final de cada ordenha. Em seguida os animais são transferidos do curral para sala de ordenha em dois grupos, contendo três animais cada. Logo após, é feito o “teste da caneca” uma prática de fundamental importância, que auxilia na detecção da mastite clínica. Caso o resultado seja negativo, cada animal tem as tetas lavadas com água corrente para remoção da sujeira. Após a lavagem e desinfecção das tetas, as teteiras são colocadas, dando início à ordenha.

Ao cessar o fluxo de leite, as teteiras são retiradas e mergulhadas na solução de água e sanitizante citada anteriormente, para ordenhar o próximo animal, que, tenha passado obrigatoriamente pelos processos do “teste da caneca”, limpeza e desinfecção das tetas. As tetas de cada animal ordenhado são embebedadas em solução desinfetante, para eliminar a entrada de bactérias na glândula mamária.

Finalizada a ordenha, inicia-se o processo de limpeza dos equipamentos e da sala de ordenha. Inicialmente, é feita a limpeza da ordenhadeira mecânica, dividida em três etapas: enxágüe inicial com água morna, limpeza com detergente alcalino e limpeza com detergente ácido.

Em seguida, procede-se a lavagem com água e detergente líquido dos galões que armazenaram o leite, e de outros equipamentos e utensílios que foram utilizados durante o processo. Logo após, efetua-se a limpeza da sala de ordenha, onde os restos de leite, fezes e lama são removidos das paredes e do piso. Essas atividades são realizadas por todos os funcionários do setor utilizando apenas uma mangueira, onde toda sujeira é removida através de jatos d'água.

3.2. Consumo de água no setor

A limpeza diária da sala de ordenha e a manutenção dos utensílios e equipamentos em condições adequadas são fatores decisivos na produção higiênica do leite. Logo que termine a ordenha, deve-se fazer a limpeza da sala, removendo as fezes e outros materiais como restos de rações, de leite, etc. (CARVALHO e RIBEIRO, 2002). Porém ao se fazer uma análise dos métodos de limpeza utilizados no setor de ordenha verificou-se poucos ou até mesmo nenhum método de controle para prevenir o desperdício de água.

O consumo de água do setor é proveniente da utilização de duas mangueiras diferentes, cujas vazões foram devidamente calculadas. A vazão calculada para a primeira mangueira (de maior vazão) foi de 0,556 L/s, sendo que foram necessários dezoito segundos para que um recipiente de dez litros fosse preenchido. O cálculo da vazão da outra mangueira utilizada no setor (de menor vazão) foi feito cronometrando-se o tempo necessário para água preencher um vasilhame com capacidade de 1 litro. Foram necessários 43 segundos para o preenchimento de tal vasilhame, donde se obteve uma vazão de 0,023L/s.

A variação do consumo de água na produção de leite é resultado de inúmeros fatores, como por exemplo, as técnicas e equipamentos utilizados nas etapas de produção. Contudo, ao se analisar o consumo de água no setor nos dias de acompanhamento à ordenha (Tabela 1), é possível verificar significativas variações diárias.

Medição	Funcionário	Tempo total de utilização das mangueiras (s)	Consumo de água (L)
1°	A	825,0	389,1
2°	B	1121,0	602,6
3°	C	2696,0	1434,4
4°	A	783,0	387,1
5°	B	1136,0	572,6
6°	A/B	874,0	394,5
7°	A	924,0	471,3
8°	B	716,0	320,1
9°	A	621,0	308,8
10°	B	1163,0	595,0
11°	A/B	871,0	400,9
12°	A	1185,0	601,4
13°	B	1158,0	555,5
	Média	1082,5	541,0

Tabela 1 – Dados referentes ao consumo de água durante a ordenha do setor de bovinocultura leiteira, nos dias avaliados.

Isso pode ser explicado como decorrência da alternância dos funcionários responsáveis pela ordenha durante o período de coleta de dados. No início do acompanhamento à ordenha, três funcionários trabalhavam no setor, e um maior consumo de água foi evidenciado por um deles (funcionário C), como pode ser observado na terceira medição, já que praticamente todas as

atividades que exigiam o uso de água eram realizadas por tal funcionário utilizando apenas a mangueira de maior vazão, acionada por uma bomba. Porém, a partir da quarta medição, este funcionário passou a não mais atuar no setor, de forma que apenas dois funcionários (A e B) continuaram alternando o trabalho na ordenha.

Uma vez que os procedimentos adotados por cada um eram diferentes, um maior consumo de água pode ocorrer a depender do procedimento realizado pelo funcionário. Por exemplo, certos funcionários utilizavam a mangueira com menor vazão, que possuía um dispositivo de controle de saída d'água, enquanto outros utilizavam uma mangueira com vazão maior, acionada por uma bomba, sem dispositivo de controle da vazão, ocasionando o desperdício de um grande volume de água consumido. Isto pode ser verificado, por exemplo, no processo de limpeza do úbere, onde a utilização da mangueira de maior vazão, além de ocasionar maior consumo de água, também acarreta em um maior consumo de toalhas de papel necessárias à secagem do úbere.

A limpeza dos pisos e paredes da sala de ordenha foi a atividade que consumiu um maior volume de água, visto que tal prática era realizada com a mangueira de maior vazão, acionada por uma bomba, onde os dejetos animais, lama, e restos de leite eram "varridos" pela água.

O coeficiente médio de consumo de água no setor de bovinocultura estudado foi de 4,4 $L.L^{-1}$, para uma produção diária de aproximadamente 123 litros de leite e um consumo médio de água de 541 litros diários.

Brião e Tavares (2007) afirmam que há uma grande discordância entre as referências quanto ao coeficiente de consumo de água geral para agroindústria já que existem muitas diferenças entre os processos de cada setor de produção. Ressalta-se que para este trabalho não foram encontradas referências nacionais sobre o consumo de água em setores de ordenha, havendo, por outro lado alguns que tratam deste mesmo consumo em laticínios, que são as indústrias de processamento e beneficiamento do leite ordenhado.

A indústria de laticínios caracteriza-se por consumir grande quantidade de água para operações de processamento e limpeza, tendo por outro lado, a geração de vazões elevadas de efluentes (variando de 1 a 7 m^3 efluente/m^3 leite processado) contendo nutrientes, poluentes orgânicos persistentes e agentes infectantes. Neste cenário considera-se necessário a implementação de sistemas de tratamento de efluentes otimizados e integrados com a identificação dos pontos críticos de geração dos despejos líquidos no processo produtivo (MACHADO *et al.*, 2006).

Em um laticínio, são inúmeras as atividades que envolvem o consumo de água, como enxágue para remoção de resíduos do leite, ou de seus componentes assim como outras impurezas que ficam aderidas em latões de leite, tanques diversos (inclusive os tanques de caminhões de coleta e silos de armazenamento de leite), tubulações de leite e mangueiras de soro, bombas, equipamentos e utensílios diversos utilizados diretamente na produção, bem como lavagens de pisos e paredes (SARAIVA, 2008).

Saraiva *et al.* (2009) encontraram um coeficiente médio de consumo de água de 3,2 $L.L^{-1}$ de leite processado quando realizou um estudo em um laticínio localizado na Zona da Mata mineira que recebia em média 4.000 L/dia, valores próximos foram encontrados por Machado *et al.* (2002), onde o coeficiente médio do consumo de água variou entre 3,0 e 4,5 $L.L^{-1}$ de leite processado em um laticínio com capacidade de recebimento entre 10.000 e 20.000 L/dia.

Para o cálculo do coeficiente médio do consumo de água no setor de bovinocultura em estudos, levou-se em conta processos como limpeza do úbere antes da ordenha, limpeza dos utensílios e equipamentos e da sala de ordenha. O que evidencia um grande gasto de água

durante tais processos em comparação com atividades de limpeza mais complexa, como as que são realizadas nos laticínios.

Os profissionais que trabalham diretamente com o rebanho têm pouca ou nenhuma instrução sobre o procedimento a ser adotado para se obter um menor uso de insumos, como a água, ou seja, o objetivo predominante é alcançar uma maior produção, em menor tempo e espaço. A limpeza do piso da sala de ordenha, por exemplo, é uma das atividades que demanda um grande volume de água, e que poderia ser reduzido se os funcionários limpassem as botas antes de entrar em tal estabelecimento evitando a formação de lama, que conseqüentemente leva a um consumo exacerbado de água e maior concentração de poluentes para o meio ambiente.

Deve-se, portanto, prover aos funcionários envolvidos com a atividade de ordenha, informações básicas sobre o uso correto da água e sua importância como recurso natural para a atividade por eles desempenhada. Isto deverá ser planejado de acordo com o grau de instrução dos funcionários, de modo a permitir o devido aproveitamento das informações.

Até mesmo o manejo de forma agressiva provoca um maior consumo de água, já que animais estressados defecam com maior freqüência na sala de ordenha causando problemas de contaminação do leite e desperdícios de água para limpeza do ambiente. Mas isto não deve ser considerado como principal causa do desperdício de água durante a ordenha no setor em estudo, pois durante as últimas medições foi observado que os animais não se apresentavam estressados, evidenciado pelo comportamento destes, que não defecaram na sala de ordenha, e, no entanto foi verificado um grande consumo de água nesta etapa. Segundo Santos (2007), as boas práticas agropecuárias são um conjunto de atividades desenvolvidas dentro da fazenda leiteira com o objetivo de garantir a saúde, o bem estar e a segurança dos animais, do homem e do ambiente. Essas práticas estão associadas ao processamento de derivados lácteos seguros e de qualidade, à sustentabilidade ambiental e à possibilidade de agregação de valor, além de ser uma exigência do consumidor e da legislação.

Ações simples podem contribuir na prevenção do desperdício de água durante a ordenha no setor, como por exemplo, treinamento dos funcionários e substituição dos equipamentos de limpeza. Segundo Saraiva *et al.* (2009) outra alternativa simples e de baixo custo seria colocar válvulas automáticas nas mangueiras evitando assim escoamentos e gastos desnecessários. Também pode se optar por diminuir a vazão e aumentar a pressão das mangueiras, de modo que não comprometa a eficiência do processo de limpeza (EMBRAPA, 2001).

Paiva *et al.* (2009) constataram em estudos realizados em uma propriedade de gado leiteiro situada no sul do país que o consumo de água pode ser reduzido cerca de 75% na lavagem geral dos equipamentos pela substituição de lavagem com mangueiras por baldes e em até 100% no processo de lavagem da sala de ordenha, substituindo a lavagem com mangueiras por raspagem a seco do material, sendo realizada com auxílio de uma pá e um carrinho de mão, visando minimizar o volume de água utilizado e a quantidade de resíduos líquidos gerados.

O desperdício de água e a falta de padronização dos procedimentos de higienização são pontos críticos em todas as linhas de produção, sendo um reflexo direto da falta de treinamento e conscientização dos colaboradores no que se refere às boas praticas ambientais (CASTRO, 2007).

Rausch e Powell (1997) afirmam que para reduzir gastos e impactos sobre o ambiente, dois componentes principais devem ser abordados na gestão de resíduos de produtos lácteos: controlar a quantidade de água e reduzir a carga de resíduos no fluxo das águas.

Para que se consiga preservar a quantidade e qualidade da água é necessário que sejam revistos os métodos e sistemas relacionados com o uso da água no setor de bovinocultura, tendo como meta a sua conservação. Para tal, ações como redução dos usos consuntivos, redução do desperdício, aumento da eficiência do uso da água, prevenção da poluição da água, são de suma importância, já que reduzindo o desperdício de água, reduz-se também o volume de chorumes/águas residuais aplicados em superfícies agrícolas, com economias ao nível dos custos de aplicação. Reduzem-se ainda as necessidades de investimento em capacidade de armazenamento, bem como os custos associados à operação de unidades de tratamento e/ ou pré-tratamento e de valorização energética (FERREIRA *et al.*, 2000).

5. Conclusões

O trabalho apontou a importância da gestão dos recursos hídricos em um setor de produção de leite, ressaltando a necessidade de orientação para uma forma de produção mais sustentável e procedimentos que minimizem o consumo de água e a produção de efluentes, podendo auxiliar a tomada de decisões e fornecer indicativos de medidas mitigatórias no que diz respeito aos desperdícios e impactos sobre os recursos hídricos locais.

Na prática, busca-se a racionalização do uso através de técnicas e procedimentos que resultem na conservação da água, através de mudanças de comportamento e conscientização, sem que haja comprometimento da higienização ao longo do processo produtivo. Além de adotar métodos que previnam a poluição da água, ou que ao menos diminua a concentração dos poluentes, como por exemplo, a associação de técnicas de raspagem e lavagem, ou seja, a utilização de baldes, escova e rodo para remoção do esterco antes da limpeza com mangueiras, por exemplo, já reduz o volume de água que será utilizado.

Mangueiras são muito eficientes pra remoção do esterco bovino, mas quando usadas por períodos prolongados podem desperdiçar grandes volumes de água. Desta forma sugere-se a troca das mangueiras por lavadoras de alta pressão que podem reduzir em até dez vezes o consumo de água, sendo mais indicadas as lavadoras que possuem pistola com trava de segurança, que desligam automaticamente ao soltar o gatilho, economizando água, já que um grande volume foi desperdiçado no setor enquanto a mangueira permanecia ligada mesmo quando não estava sendo utilizada.

Referências

BRIÃO, V. B.; TAVARES, C. R. G. *Effluent generation by the dairy industry: preventive attitudes and opportunities*. Brazilian Journal of Chemical Engineering, v.24, n.4, 2007.

CARVALHO, A.; RIBEIRO, A. C. *Ordenha mecânica: implantação e operação*. Viçosa - MG. CPT, 2002.

CASTRO, V. C. *Diagnóstico do consumo de água, da geração de efluentes e de resíduos sólidos em um laticínio de pequeno porte*. (Dissertação) Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

CECÍLIO, R. A.; GARCIA, G. O.; MOREIRA, M. C. *A importância do setor agropecuário para a proteção e conservação dos recursos hídricos***.** Disponível:<http://www.amda.org.br/objeto/arquivos/100.pdf> Acesso em 31/01/ 2011.

EMBRAPA - Embrapa Gado de Leite. *Importância da água para bovinos de leite*, 2006. Disponível em <http://www.cileite.com.br/sites/default/files/31Instrucao.pdf>. Acesso em 3/02/2011.

EMBRAPA - Embrapa Gado de Leite. *Tratamento e manejo de dejetos bovinos*, 2001. Disponível em <http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/pastprod/textos/52Instrucao.pdf>. Acesso em 23/03/2011.

FERREIRA, L.; DUARTE, E.; TAVARES, J.; ALMEIDA, R. *Reflexão sobre o uso da água em explorações suinícolas intensivas e as implicações associadas à gestão de chorumes*. Departamento de Química Agrícola e Ambiental, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal, 2000.

FLORENCIO, L.; BASTOS, R. K. X.; AISSE, M. M. *Tratamento e utilização de esgotos sanitários***.** Rio de Janeiro: ABES, 427 p., 2006.

GIORDANO, G. *Tratamento e controle de efluentes industriais*. Rio de Janeiro-RJ, 2004.

MACHADO, E. L.; KIST, L. T.; KICH, R. O. M.; SCHNEIDER, L. *Gestão tecnológica ambiental de uma indústria de laticínios: ênfase em efluentes*. In: Congreso Interamericano de ingeniería sanitária y ambiental. Ponta del Este, 2006.

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. C.; FIGUEREDO, D. V.; FERREIRA, P. E. *Controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios*. Belo Horizonte - MG: Projeto Minas Ambiente, 2002.

PAIVA, R. B.; MILANI, I. C. B.; NEBEL, A. L. C.; TAVARES, V. E. Q.; SUZUKI, L. E. A. S.; COLLARES, G. L. *Implantação de técnicas de produção mais limpa em uma propriedade de gado leiteiro*. In: XVIII Congresso de Iniciação Científica, XI Encontro de Pós-Graduação e I Mostra Científica, Universidade Federal de Pelotas, 2009.

RAUSCH, K. D.; POWELL, G. M. *Dairy Processing Methods to Reduce Water Use and Liquid Waste Load***.** Disponível em <http://www.fpeac.org/dairy/DairyWastewater.pdf>. Acesso em 31/01/2011.

REBOUÇAS, A. C. *Água e desenvolvimento rural*. Estudos Avançados 15 (43), 2001.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. *Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D*. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.19, n. 3, p.349-375, 2002.

RODRIGUES, I. C.; GONÇALVES, D. B.; ALVES, F. J. C. *Água: captação, uso, destinação e a cobrança pelo uso no setor sucroalcooleiro da Bacia Hidrográfica do rio Mogi-Guaçu*. Departamento de Engenharia de Produção / UFSCar, 2003.

SARAIVA, C. B.; MENDONÇA, R. C. S.; SANTOS, A. L.; PEREIRA, D. A. *Consumo de água e geração de efluentes em uma industria de laticínios*. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v.64, n. 367/368, 2009.

SARAIVA, C. B. *Potencial poluidor de um laticínio de pequeno porte: Um estudo de caso*. (Dissertação) Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, 2008.