



IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM UMA PROPRIEDADE DE GADO LEITEIRO

PAIVA, Rodrigo Brum¹, MILANI, Idel Cristiana Bigliardi², NEBEL, Álvaro Luis Carvalho³; TAVARES, Vitor Emanuel Quevedo⁴; SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches⁵; COLLARES, Gilberto Loguercio²

¹ *Tecnólogo em Gestão Ambiental – CEFET – r_bpaiva@hotmail.com*

² *Professor do Departamento de Engenharia Hídrica, UFPel – idelmilani@gmail.com, gilbertocollares@gmail.com*

³ *Professor do CAVG, UFPel – alvaronebel@gmail.com.*

⁴ *Professor do Departamento de Engenharia Rural, UFPel, veqtavares@yahoo.com.br*

⁵ *Professor do Departamento de Solos, UFPel - dusuzuki@gmail.com*

Introdução

O Brasil é o sétimo maior produtor de leite do mundo e cresce a uma taxa anual de 4%, superior a de todos os países que ocupam os primeiros lugares. O estado do Rio Grande do Sul possui, em média, 72.000 produtores de leite dentre os quais, 66.6% são pequenos produtores que produzem até 50 litros de leite/dia, equivalendo a 30% da produção. Os restantes 34,4 % dos produtores produzem quantidade maior do que 50 litros de leite/dia, correspondendo a 70% do total de leite produzido no estado (Bitencurt *et al.*, 1999).

Existe uma preocupação, na comunidade científica, sobre a sustentabilidade dos sistemas de produção na região. A atividade leiteira regional tem evoluído de um modelo tradicional de produção para outro mais competitivo, exigindo das instituições de Pesquisa e Desenvolvimento, agências de fomento e de assistência técnica e extensão rural, soluções mais ágeis para se obter aumentos da produção, custos decrescentes e em bases sustentáveis (EMBRAPA, 2008).

Contudo, o processo de ordenha gera uma quantidade considerável de efluente, o qual se não for tratado corretamente pode vir a contaminar os recursos hídricos e o solo. Vários são os fatores que podem contribuir para a contaminação das águas subterrâneas, principais fontes de água utilizada em propriedades leiteiras. Para isso, é fundamental um monitoramento ambiental adequado das atividades realizadas nas propriedades de gado leiteiro incluindo a avaliação do consumo e da qualidade das águas utilizadas, bem como do controle dos efluentes gerados. O local do estudo foi em uma propriedade de gado leiteiro situada no sul do RS. Água é utilizada em todas as etapas do processo produtivo do leite in natura, sendo esta proveniente de um poço artesanal construído a uma profundidade de 2,40m e volume estático aproximado de 5m³.

Os procedimentos cotidianos que envolvem consumo de água nesta propriedade são basicamente para: consumo humano e animal, limpeza de ubres e animais, equipamentos e sala de ordenha, dessedentação dos animais

e para lavagem geral de equipamentos e instalações. O presente trabalho objetiva a aplicação de técnicas de práticas mais limpas no que tange a água utilizada nestes procedimentos visando a redução do consumo de água e também a melhoria da qualidade desta água.

Material e métodos

No período de abril a novembro de 2008 foram realizadas medições do consumo de água em todas as etapas do processo produtivo do leite *in natura*. Para tanto, foram determinadas as vazões médias, utilizando um cronômetro e um balde graduado.

Visando minimizar o consumo de água nas diferentes atividades, foram tomadas algumas ações, tais como a substituição de mangueiras por baldes no processo de lavagem dos ubres das vacas e no processo de lavagem externa do conjunto de ordenha.

Em abril de 2008 foi realizada amostragem da água de alimentação da sala de ordenha para verificar a sua qualidade e adequação à legislação da Portaria da ANVISA nº 518/04, quanto aos parâmetros de alcalinidade, coliformes totais, coliformes termotolerantes, dureza, pH e sólidos totais.

Visando a desinfecção da rede de água e adequação da qualidade desta para os diversos fins à que se destina foi realizada a limpeza das caixas de água com água sanitária, diretamente nas caixas que abastecem as áreas internas da fazenda. Ainda com o objetivo de desinfetar a rede de distribuição de água, foi realizada a desinfecção da água do poço, através de um sistema alternativo confeccionado com um equipo de soro e uma garrafa PET.

Após a etapa de cloração, em setembro e novembro de 2008 foram realizadas amostragens da água de alimentação da sala de ordenha, de forma similar à realizada em abril, visando avaliar a eficiência do processo de cloração da água de alimentação e conformidade com a legislação.

O processo de lavagem da sala de ordenha foi substituído da lavagem com auxílio de 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 efluente gerado na sala de ordenha foi avaliado nos meses de setembro e novembro de 2008, após a alteração do processo de lavagem da sala, visando avaliar a eficiência deste procedimento na minimização dos impactos gerados nesta atividade e adequação a Resolução do CONSEMA 128 de 2006

As análises de DQO (Demanda Química de Oxigênio), DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), PT (Fósforo Total), NT (Nitrogênio Total), ST (Sólidos Totais), óleos e graxas e coliformes termotolerantes, alcalinidade, coliformes totais, dureza e pH foram realizadas seguindo a metodologia descrita no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (2005).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os consumos de água nas diferentes atividades realizadas na propriedade. Observa-se que houve um consumo elevado nas atividades de lavagem da sala de ordenha, lavagem dos equipamentos e lavagem dos ubres. Pode se observar na Tabela 1 que as

alterações nos processos de limpeza trouxeram uma significativa redução no consumo de água. Sendo que foi reduzido em 84%, 100%, 75% e 40% o consumo de água nas atividades de lavagem dos ubres, lavagem da sala de ordenha, lavagem geral dos equipamentos e cochos de dessedentação de animais, respectivamente.

A redução no consumo de água nas etapas de lavagem dos ubres e dos equipamentos foi obtida pela substituição de lavagem com mangueiras por baldes. Já a redução no consumo de água na etapa de dessedentação ocorreu devido adequação da bóia existente no cocho.

Tabela 01: Consumo de água nas diferentes atividades realizadas na propriedade antes e após a utilização de práticas de produção mais limpas

Consumo de água	Antes (L.dia ⁻¹)	Depois (L.dia ⁻¹)
Limpeza dos Ubres	300	48
Lavagem dos Equipamentos	567,5	527,5
Lavagem da Sala de Ordenha	200	0
Cocho de Dessedentação	50	30
Lavagem geral dos equipamentos	10	3,5
Consumo de água Total	1127,5	609

A redução do consumo de água na sala de ordenha foi obtido devido à implantação do novo processo de limpeza para a sala.. Neste processo busca-se retirar a maior quantidade possível de material da sala de ordenha antes de realizar a limpeza final com água. A limpeza final é realizada com galões de 40 litros, reaproveitando a solução do processo de limpeza interna do conjunto de ordenha, num tempo inferior ao do sistema convencional.

A Tabela 2 apresenta a caracterização do efluente gerado na sala de ordenha antes e após a implantação do novo processo. Destaca-se que este procedimento, além de reduzir o consumo de água, reduziu a carga orgânica presente no efluente gerado no processo.

Tabela 02: Caracterização do efluente gerado na sala de ordenha

Parâmetro	Efluente Antes	Efluente Depois
DQO (mg O ₂ .L ⁻¹)	3848	2285
DBO (mg O ₂ .L ⁻¹)	309	1469
Fósforo Total (mg P .L ⁻¹)	37	13
Nitrogênio Total (mg N .L ⁻¹)	227	26
Óleos e Graxas (mg .L ⁻¹)	172	54
pH	6,8	7
Sólidos Totais (mg.L ⁻¹)	181	17476
Sólidos Sedimentáveis (mL.L ⁻¹)	28	11 mg.L ⁻¹

Percebe-se que com o novo processo de limpeza da sala de ordenha houve a redução da geração de efluentes líquidos. Além disso, obteve-se o aumento da concentração de DBO e ST, pois o efluente ficou mais concentrado, com características visuais de lodo. No entanto, todos outros parâmetros citados, tiveram eficiência considerável de redução.

A qualidade da água que abastece a sala de ordenha, coletada em abril

apresentou altos índices de coliformes totais e coliformes termotolerantes (Tabela 3), indicando contaminação microbiológica. Salienta-se que a presença destas bactérias pode também indicar a associação à presença de outras espécies de bactérias e vírus intensamente patogênicos, representando risco à saúde (Baumgarten et al, 2001). Após o processo de cloração, estes coliformes foram completamente extintos, indicando efetiva ação bactericida do processo de cloração.

Tabela 03: Qualidade da água utilizada na sala de ordenha em diferentes períodos. Sendo AST (água sem tratamento de cloração), AT1 e AT2 (água após cloração).

Parâmetro	AST (04/08)	AT1 (09/08)	AT2 (11/08)
Alcalinidade (mg CaCO ₃ .L ⁻¹)	-	66	275
Colif totais (UFC.100mL ⁻¹)	768	0	0
Colif. Termot. (UFC.100mL ⁻¹)	644	0	0
Dureza (mg CaCO ₃ .L ⁻¹)	24	24	85
pH	6,4	7,1	6,4

Percebe-se um incremento na alcalinidade após o processo de cloração, verificando-se variação significativa na água tratada, em ambos os períodos hidrológicos. O incremento da alcalinidade e dureza ocorreu no mês de novembro quando comparado a setembro, podendo ser associado a diversos fatores, tais como à adição de cloro ativo, o qual altera as reações físico-químicas na água e até mesmo ao processo de calagem do solo, realizado na área de entorno ao poço, podendo ter acarretado contaminação. Cabe salientar que altos teores de alcalinidade favorecem processos de incrustações, prejudicando a utilização de equipamentos, aumentando assim o consumo de água e muitas vezes ocasionando reações subseqüentes e assim afetando a qualidade da água. Porém, os teores de alcalinidade e de dureza não são alarmantes, estando dentro dos limites esperados, sendo estes de 10 a 500 mg. L⁻¹, conforme indicado em Silva, 1990 para alcalinidade e dureza variando entre 10 e 200 mg. L⁻¹, indicado por Baumgarten et al., 2001.

Conclusão

É de extrema importância a implantação das técnicas de produção mais limpa na propriedade, visto que, a partir destas, foi proporcionada uma desinfecção e redução do consumo de água, melhorando sua qualidade e adequando a legislação da Portaria da ANVISA nº 518/04 nos parâmetros estudados. No entanto, é importante a continuidade do projeto, para assim identificar oportunidades para melhorar o manejo, a qualidade do leite e, principalmente pesar a variável ambiental da mesma forma que as outras (econômicas, qualidade do produto, etc).

Referências

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, **portaria 518, 2004**. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/518_04.htm Acessado em: Junho de 2009.
 BAUMGARTEN, Mg., Pozza, S.A. **Qualidade de águas: descrição de parâmetros químicos referidos na legislação ambiental**. Rio Grande: FURG, 2001.
 BRASIL, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, **O que é produção mais limpa?**

2009. http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/O%20que%20%E9%20Produ%E7%E3o%20mais%20Limpa.pdf. Acessado em: Junho de 2009.

CONSEMA, Conselho Estadual do Meio Ambiente, **resolução 128, 2006**. Disponível em: <http://gaia.liberato.com.br/quimicaonline/Disciplinas/Processos%20Industriais/Resolucao128Efluentes.pdf>. Acessado em: Junho de 2009.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Leite**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/index.html>. Acessado em: Setembro de 2008.

Standard Methods for Examination of Water And Wastewater. 20.ed. Washington: American Public Health Association, p.1268, 1998.