

Subsídios para o uso sustentável da água em uma indústria de laticínio de pequeno porte: avaliação do consumo e geração de efluentes

Subsidies for sustainable water use in a small dairy industry: assessment of consumption and generation of effluents

SARAIVA, Claudety Barbosa. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais claudety@epamig.br; MENDONÇA, Regina Célia Santos. Universidade Federal de Viçosa/UFV. rmendonca@ufv.br; PEREIRA, Daniel Arantes. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. daniel.arantes@epamig.br.

Resumo

O processamento de leite é uma alternativa econômica interessante para grupos de pequenos agricultores, associados ou cooperados, desde que sejam utilizadas tecnologias apropriadas, ferramentas de gestão adequadas e minimizados seus impactos ambientais. O consumo de recursos hídricos e a avaliação do potencial poluidor de grandes e médias indústrias de laticínios já foram bem caracterizados, de forma que diversas medidas mitigadoras já têm sido preconizadas. No entanto, para indústrias de pequeno porte não existem informações neste sentido, o que impede a pesquisa e desenvolvimento de ações adequadas à realidade destas indústrias visando redução do volume de efluentes gerado por ela, bem como o tratamento prévio de seus despejos líquidos. Assim esta pesquisa procurou determinar o consumo de água em um laticínio de pequeno porte, determinando o coeficiente de consumo de água e o coeficiente de geração de efluente. Apesar dos coeficientes encontrados estarem próximos a valores encontrados na literatura, ainda sim a implementação de ações visando à eficiência e redução do consumo de água e o tratamento adequado dos efluentes pode reduzir impacto ambiental de laticínios de pequeno porte.

Palavras-chave: Uso sustentável da água, efluentes, laticínios.

Abstract

The processing of milk is an interesting economic alternative for groups of small farmers, associated or cooperatives, provided that appropriate technologies are used, adequate management tools and reduced their environmental impacts. The consumption of water resources and assessing the pollution potential of large and medium industries of dairy have been well characterized, so that several mitigating measures have been advocated. However for small industries, there is no information to that effect, which prevents the exploration and development of appropriate actions to the reality of these industries to reduce the volume of waste generated by it and the previous treatment of their sewage liquids. Therefore this research sought to determine the water consumption of dairy in a small, determining the coefficient of water consumption and effluent generation coefficient. Although the coefficients are close to values found in the literature, but also the implementation of actions aimed at efficiency and reduce consumption of water and proper treatment of effluent can reduce the environmental impact of dairy small.

Keywords: Sustainable water use, effluents, dairy industry.

Introdução

Dentre as atividades industriais, o setor de alimentos destaca-se por um maior consumo de água e uma maior geração de efluentes por unidade produzida, além de gerar um grande volume de lodo nas estações com tratamento biológico (RAMJEAWON, 2000).

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 (1,1 a 6,8 m³. m⁻³ leite processado) contendo nutrientes, poluentes orgânicos persistentes e agentes infectantes. Neste cenário, considera-se como atitude necessária à implementação de sistemas de tratamento de efluentes otimizados e integrados com a identificação dos pontos críticos de geração dos despejos líquidos no processo produtivo para que se tenha uma produção sustentável.

Em uma indústria de laticínios a vazão dos efluentes líquidos varia ao longo do dia e depende diretamente das operações de processamento ou de limpeza que ocorrem na empresa. Existem também as variações sazonais devidas às modificações introduzidas no perfil qualitativo e, ou, quantitativo da produção, nos horários de produção, nas operações de manutenção, entre outras (MACHADO et al., 2002).

A vazão dos efluentes líquidos das indústrias de laticínios está relacionada diretamente com o volume de água consumido por ela. Segundo Strydom et al. (1997), o valor da relação entre vazão dos efluentes líquidos e a vazão da água consumida pelo laticínio situa-se entre 0,75 e 0,95. O fato de o último valor limite estar bem próximo de 1, muitos projetistas por medida de segurança adotam este valor. Por essa razão, é extremamente importante o conhecimento do volume de água consumido por uma indústria de laticínios, pois de posse deste dado é possível avaliar a correspondente vazão de efluentes líquidos produzidos por ela.

Metodologia

A indústria de laticínios em estudo, localizada na Zona da Mata mineira, tem capacidade de recepção de 8000 L.dia⁻¹. Atualmente, recebe, em média, 4000 L.dia⁻¹, sendo todo o transporte feito em latões. O laticínio produz queijo mussarela, requeijão em barra, requeijão em pote, iogurte, manteiga e ricota. É cadastrada no IMA desde 2000.

Para a quantificação do coeficiente de consumo de água e geração de efluentes gerados foram monitoradas todas as linhas de produção e observados aspectos como processo de fabricação, resíduos gerados, volume de água utilizado em cada linha de produção, quantificação do efluente gerado e procedimentos de higienização.

Para quantificação do volume de água utilizado em cada linha de produção, englobando a higienização antes e depois do processo, foi feita medição da vazão da mangueira utilizada na fábrica, e no momento do processamento foi determinado o tempo em que a mangueira permaneceu aberta.

Para elaboração do hidrograma de vazão, em noites anteriores à medição, a bomba foi ligada e encheu-se a caixa de água por completo e no dia seguinte a bomba foi desligada antes do expediente. No intervalo de hora em hora, durante todo o expediente, foi feita a leitura da altura de água na caixa. Foi utilizada a mesma metodologia para a caixa de água do gerador de vapor, determinando-se assim o volume de água gasto por hora no laticínio ao longo de um dia de processamento. A medição foi repetida novamente em três ocasiões e o resultado impresso como média horária.

Resumos do VI CBA e II CLAA

Para caracterização físico-química dos efluentes líquidos foram determinados demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), demanda química de oxigênio (DQO), pH, temperatura, sólidos totais, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, óleos e gorduras de amostras do efluente global e amostras montante e jusante do corpo receptor. As análises foram feitas conforme descrito em APHA (1995).

Durante os meses de abril, junho e novembro de 2007 e maio de 2008 foram coletados um volume de 500 mL de amostras do efluente do laticínio e do corpo receptor a serem analisados. As amostras do efluente global do laticínio foram coletadas de hora em hora até encerramento das atividades. As amostras do corpo receptor foram coletadas três vezes ao dia nos horários de 7, 12 e 15 horas. As amostras do corpo receptor foram coletadas 10 m da jusante e montante.

A análise de temperatura do efluente e das amostras do corpo receptor foi feita no momento da coleta. Após a coleta diária, as amostras foram mantidas sob refrigeração para sua preservação e posteriormente colocadas em gelo, acondicionadas em caixas isotérmicas e conduzidas ao Laboratório de Análises de Águas Residuárias Agroindustrial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV. Para realização das análises foi feita amostragem composta das amostras coletadas durante o dia.

Resultados e discussões

O coeficiente médio de consumo de água na unidade industrial em estudo foi de 3,2 L. L-1 de leite processado. Resultados semelhantes foram encontrados por Machado et al. (2002), avaliando indústrias com capacidade de recebimento e processamento de leite entre 10.000 e 20.000 L.dia-1, nas quais os coeficientes de consumo de água variaram entre 3,0 e 4,5 L. L-1 de leite processado.

O coeficiente médio de geração efluentes do laticínio foi de 3,5 L. L-1 de leite processado. Strydom (1997), no Projeto Minas Ambiente, cita que o valor da relação entre a vazão de efluentes líquidos e vazão de água consumida pelos laticínios costuma situar-se entre 0,75 e 0,95. Na unidade avaliada, o valor encontrado da relação foi de 1,09.

Pode-se observar que o comportamento da média da vazão de água utilizada durante o dia. Pode-se observar que o pico máximo de consumo de água ocorreu no período da manhã, ou seja, entre 9 e 10 horas. Entre as 12 e 13 horas, este consumo decresce e volta a aumentar no final do expediente. Este comportamento é explicado principalmente em função da limpeza que ocorre nos intervalos de maior pico e o menor consumo acontece no horário de almoço, com a redução das atividades.

A variação da DQO no efluente global e nas amostras da montante e jusante do córrego Marimbondo é respectivamente 917,97 a 6.950,64 mg.L-1, 237,32 a 4.082,90 mg.L-1 e 153,45 a 2.082,90 mg.L-1. As faixas de variação estão dentro das variações encontradas por Afonso et al. (2002) e pela European Commission (2006) para efluentes brutos de laticínios não-tratados. A Tabela 1 apresenta o coeficiente do consumo de água e o coeficiente de efluentes gerados por litro de leite processado no laticínio.

Resumos do VI CBA e II CLAA

TABELA 1. Coeficiente de consumo e de efluente gerado por litro de leite processado.

Atividade/Produto	Coeficiente do Consumo de Água (L. L-1)	Coeficiente de Efluente Gerado (L. L-1)
Recepção	0,243	0,243
logurte	10	10
Manteiga	1,0	1,1
Queijo mussarela	1,55	2,32
Ricota	0,2	1,1
Requeijão (barra)	1,4	1,4
Requeijão (pote)	1,39	1,4

Conclusões

Concluiu-se que apesar da média do coeficiente do consumo de água da indústria ser de 3,2 litros de água para cada litro de leite processado, valor bastante próximo ao encontrado em dados da literatura e de organismos públicos, pequenas mudanças de comportamento e conscientização podem reduzir este valor, a fim de diminuir gastos energéticos e volume de efluente gerado, sem prejudicar a higienização ao longo do processo.

As linhas de processamento de queijo e manteiga, com a geração de soro e leitelho respectivamente, foram as que mais contribuíram para o aumento de efluentes tanto em termos de volume quanto em termos de matéria orgânica.

O foco principal é minimizar a geração de efluentes e destinação correta ou aproveitamento dos subprodutos como soro e leitelho. Na maioria das vezes não é preciso altos investimentos, como, por exemplo, colocar válvulas nas mangueiras de forma a não permitir escoamentos e gastos desnecessários e conseqüentemente redução da geração de efluentes. Vários tipos de ações podem, portanto, contribuir de forma preventiva para minimizar o impacto ambiental do processamento de leite.

Referências

APHA, Standard methods for the examination of waste e wastewater.19. ed. Washington: American Public Association, 1995.

EUROPEAN COMMISSION. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)- Reference document on best available techniques in the food, drink and milk industries. Sevilha: EIPPCB, Janeiro/2006. Disponível em: < <http://eippcb.jrc.es/pages/> >. Acesso em: 27 jun. 2008.

MACHADO, R.M.G. et al. Controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios. Projeto Minas Ambiente. Belo Horizonte: SEBRAC, 2002, 224p.

RAMJEAWON, T. Cleaner production in Mauritian cane-sugar factories. *Journal of Cleaner Production*, Amsterdam, v.8, p. 503-510, 2000.

STRYDOM, J.P.; MOSTERT, J.F.; BRITZ, T.J. Two-phase anaerobic digestion of different dairy effluents using a hybrid bioreactor. *Water SA*, Adelaide, v.23, n.2, p. 151-155, 1997.