



Reaproveitamento de água residuária em sistemas de produção de leite em confinamento

Conteúdos elaborados conforme a metodologia e-Rural

Marcelo Henrique Otênio¹; Vanessa Romário²;
Luiz Ricardo da Costa³; Vanessa Maia Aguiar de Magalhães⁴

Introdução

Água residuária é a água descartada após utilização em diversas atividades. Os sistemas de produção de leite geram grande quantidade de água residuária nas diversas etapas do processo.

As águas residuárias de sistemas de produção de leite carregam uma quantidade considerável de materiais poluentes que, se não tratados antes da disposição final, podem comprometer a qualidade da água e do solo.

Conforme estudos realizados por pesquisadores da Embrapa, uma vaca elimina o equivalente a 9% do seu peso por dia. Do eliminado, 60% são fezes com teor de água de 85% (TORRES et. al., 2002). Esses valores são mais expressivos nos sistemas de produção em confinamento, quando uma grande quantidade de animais está gerando resíduos em um espaço muito limitado. A limpeza desses locais de confinamento normalmente usam grande quantidade de água.

Sendo assim, a reutilização de águas residuárias deve ser considerada no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos de uma propriedade rural, para limpezas menos exigentes e para a irrigação.

Recomenda-se deixar água de boa qualidade para atividades mais exigentes, com a redução da demanda sobre os nascentes de água, contribuindo para conservação dos recursos hídricos.

No Brasil, o reuso de água para fins agrícolas já vem sendo praticado em certas regiões, porém sem controle adequado de impactos ambientais e de saúde pública. Por isso há necessidade de se institucionalizar, regulamentar através da criação de estruturas de gestão, preparar a legislação, disseminar a informação e desenvolver tecnologias compatíveis com as nossas condições técnicas, culturais e socioeconômicas.

O objetivo deste comunicado técnico é apresentar uma maneira eficaz para o produtor utilizar a água residuária em sistemas de produção de leite.

¹Doutor em Microbiologia Aplicada, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

²Administradora de Empresas, Analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

³Licenciatura em Letras, Técnico da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

⁴Mestre em Ciência da Computação, Analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

Legislação

A legislação sobre reuso para fins agrícolas estabelece regras gerais para esta prática. Faltam estudos sobre a utilização segura do reuso de águas residuárias. A Resolução 430/2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama estabelece apenas critérios de qualidade para lançamento nos corpos d'água superficiais mas não estabelece critérios de qualidade para reuso.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, em 1973) lançou um documento classificando os tipos de reuso em diferentes modalidades, de acordo com seus usos e finalidades. Foram definidos os tipos de reuso como indireto e direto. O reuso indireto, é quando não se controla o reaproveitamento da água. O reuso direto quando o reaproveitamento é realizado por planejamento.

No Brasil o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) baseou-se neste documento da OMS e publicou a resolução 54 de 2005, que trata o reuso como prática racional e esta contribui para a proteção do meio ambiente e da saúde pública, mantendo a definição do reuso para fins agrícola.

Tratamento

O tratamento da água residuária busca:

- o seu reuso
- produção de energia e biofertilizante
- a utilização da água em aplicações menos exigentes

A água de qualidade é um recurso escasso, por isso busca-se alternativas de reduzir o consumo ou a reutilização em processos menos exigentes.

O reuso da água residuária utilizada na agricultura surge como uma alternativa e uma oportunidade.

Vantagens do tratamento da água residuária na agricultura:

- conservar a água de qualidade disponível
- aumentar a disponibilidade de fonte hídrica
- possibilitar a adição e reciclagem de nutrientes (reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos)
- contribuir para a preservação do meio ambiente

A seguir, será mostrado o reuso da água na limpeza de curral e para fertirrigação.

a) Limpeza do curral

A reutilização de águas residuárias da pecuária de leite para limpeza hidráulica de pisos oferece várias vantagens:

- redução do consumo de água "limpa"
- economia significativa de energia elétrica e de mão de obra, caracterizado pelo sistema operacional, automação e reciclagem do efluente tratado
- produção mais sustentável economicamente e ambientalmente

Para a limpeza do curral é necessário um sistema composto por gradeamento grosso, para separar as partículas maiores antes de chegar no tanque de equalização. A água de limpeza hidráulica dos pisos é homogeneizada com sistema de agitação. Em seguida, é bombeada para separador de sólidos tipo rosca sem fim. Assim, a parte sólida é separada e reservada em carreta para destino final para compostagem e capineira e a parte líquida segue para o biodigestor.



O piso deve ser ranhurado para criar condições adequadas para escoamento de água.



Foto: Marcelo Henrique Otênio

1º Passo) Limpeza do piso do curral



Foto: Marcelo Henrique Otênio

2º Passo) Separação das partículas maiores antes de chegar no tanque de equalização



Foto: Luiz Ricardo da Costa

5º Passo) Depois da separação a parte líquida vai para um biodigestor modelo canadense

b) Biodigestão

O biodigestor é uma alternativa para o tratamento dos dejetos e promove várias vantagens:

- geração do biogás, que pode ser utilizado como fonte de energia nos sistemas de produção
- permite a utilização do efluente líquido como biofertilizante
- tratamento do efluente e diminuição dos impactos no meio ambiente



Foto: Luiz Ricardo da Costa

3º Passo) O tanque de equalização recebe a água de limpeza hidráulica dos pisos, homogeneiza por meio do sistema de agitação e envia ao separador de sólidos por bombeamento



Foto: Luiz Ricardo da Costa

4º Passo) Após passar pelo separador, a parte sólida é destinada para compostagem e capineira e, a parte líquida é enviada para o biodigestor



Você Sabia?

Biodigestor modelo canadense é operado em sistema contínuo, ou seja, quando entra um volume de líquido este mesmo volume sai no final do biodigestor.

O tanque de equalização recebe e homogeneiza todo efluente gerado na limpeza dos pisos, neste tanque o efluente é homogeneizado e bombeado para peneira separadora.



Fique atento

A produção de biogás varia entre 0,5 m³ – 0,7 m³ biogás/dia por m³ de biomassa (volume do biodigestor). Considerando um biodigestor com 100m³ de volume, este teria potencial para gerar de 50 m³ a 70 m³ biogás/dia.



A produção de biogás tem um fator determinante que é o tipo de esterco que será usado. Todo material orgânico pode ser utilizado na biodigestão, porém os que apresentam maior rendimento são os esterco de aves e suínos.



Foto: Marcelo Henrique Otênio

6º Passo) No biodigestor ocorre a decomposição da matéria orgânica e produção de biogás

O biogás gerado é canalizado e direcionado a um motor/gerador de energia. A energia elétrica gerada é usada para o funcionamento dos equipamentos utilizados no sistema de produção.

c) Fertirrigação

A fertirrigação é a utilização de águas residuárias tratadas, para que seja possível o aproveitamento dos componentes (nitrogênio, fósforo e matéria orgânica).



Foto: Marcelo Henrique Otênio

7º Passo) Irrigação do biofertilizante na plantação de cana-de-açúcar

O biofertilizante gerado tem sido utilizado para fertirrigação e alguns estudos já comprovaram a sua aplicação em capineira de cana-de-açúcar. Verificou-se que em comparação com utilização de doses de 60 Kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de ureia, a aplicação do biofertilizante propiciou o mesmo crescimento vegetal na mesma dosagem de nitrogênio no efluente aplicado.



Foto: Marcelo Henrique Otênio



Nutrientes como nitrogênio, potássio e fósforo são fundamentais no cultivo agrícola. Isto possibilita o aumento da produtividade e qualidade dos produtos colhidos, redução da poluição ambiental, além de promover melhoria nas características químicas, físicas e biológicas do solo.

Conclusão

A crescente busca por novas fontes e alternativas para reciclagem de resíduos e produção de energia limpa aponta para a utilização dos dejetos bovinos como opção economicamente viável dada a relevância da atividade agropecuária no Brasil. O aumento do uso de fertilizantes inorgânicos em todo o mundo tem sido fundamental para o aumento da produção agrícola. Neste contexto, a substituição de fertilizante comercial pelos efluentes de biodigestores é extremamente útil.

Na maioria dos sistemas de produção em confinamento que possuem limpeza hidráulica dos pisos do curral, o consumo de água estimado é de 200 a 250 litros/unidade animal/dia. Dessa forma, o reuso de água representa uma economia de água de 82,5 % a 86,0 %, em relação aos processos que não utilizam o reuso da água residuária.

O Brasil tem grande oportunidade de avançar na tecnologia do biogás e reuso de água na produção de leite.



Foto: Luiz Ricardo da Costa

Referências

MANUAL de bovinocultura de leite. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: SENAR-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 607 p.

OTENIO, M. H. Reaproveitamento de água residuária em sistemas de produção de leite. In: MARTINS, P. do C.; PICCININI, G. A.; KRUG, E. E. B.; MARTINS, C. E.; LOPES, F. C. F. Sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite: desafios e perspectivas. Brasília, DF : Embrapa, 2015. p. 139-159.

TORRES, A.C., et. al. Tratamento biológico aeróbio e reciclagem de dejetos de bovinos em sistema intensivo de produção de leite. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 26, n. 2, p.426-438, 2002.

Comunicado Técnico, 78

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 – Juiz de Fora/MG
Fone: (32) 3311-7400
Fax: (32) 3311-7401
Home page: <http://www.embrapa.br/gado-de-leite>
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
impressão (2017)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de local publicações

Presidente *Pedro Braga Arcuri*
Secretária Executiva *Inês Maria Rodrigues*
Membros *Alexander Machado Auad, Fernando César Ferraz Lopes, Francisco José da Silva Ledo, Fábio Homero Diniz, Frank Angelo Tomita, Jackson Silva*

e Oliveira, Leticia Caldas Mendonça, Leônidas Paixão Passos, Marcelo Henrique Otenio, Nivea Maria Vicentini, Pérsio Sandir D' Oliveira e Rita de

Expediente

Cássia Bastos de Souza
Supervisão editorial *Vanessa Maia Aguiar de Magalhães*
Editoração eletrônica *Vanessa Maia Aguiar de Magalhães*