

# O TRATAMENTO DE ESGOTOS E DEJETOS EM PROPRIEDADES RURAIS SUSTENTÁVEIS

## Wastewater treatment in the sustainable rurals areas

Maurício Mielbratz<sup>1</sup>

Márcio Vinicius Dolzan<sup>2</sup>

**Resumo:** Métodos de tratamento de esgoto domiciliar e rejeitos da produção animal em propriedade rurais têm sido realizados com sucesso. Estes têm por finalidade a diminuição dos impactos ambientais causados pela má destinação desses resíduos, como também tornar viável economicamente ao produtor rural o destino correto aos resíduos de sua propriedade. Esse trabalho tem por objetivo mostrar ideias e métodos que estão sendo utilizados para o tratamento de esgotos nas propriedades rurais. Através dos dados levantados, foi possível observar que o incentivo e o apoio técnico são fundamentais para que sejam alcançados bons resultados.

Palavras-chave: Tratamento de esgoto. Impacto ambiental.

**Abstract:** Methods of wastewater treatment and waste of animal production in rurals properties has been carried with successfully. These methods are aimed at the reduction of environmental impacts caused by improper disposal of these wasteswater but also make the process of appropriate waste disposal economically viable for the farmer of his property. This work aims to show ideas and methods that are being used for wastewater treatment in rurals properties. Through the data collected was observed that the encouragement and support are essential to be achieved good results.

Keywords: Wastewater treatment. Environmental impact.

### Conscientização ambiental

Com o aumento significativo da consciência ambiental que vem sendo crescente junto à sociedade, estas questões acabam abrangendo todos os setores da cadeia produtiva, incluindo as propriedades rurais, fonte primária dos recursos básicos.

Os produtores rurais que possuem uma visão ampla e consciente já perceberam e estão adotando medidas para se adequarem a essa nova realidade de uma propriedade sustentável em sua produção, como também no que diz respeito ao aproveitamento dos resíduos e preservação ambiental.

A disponibilização de consultorias técnicas a esses produtores tem grande relevância nessa mudança tão esperada pelos órgãos ambientais. Saber repassar aos produtores rurais métodos de reutilização dos resíduos de sua propriedade de maneira consciente permite gerar lucro ou economia de despesas. Tal situação, além de ter grande probabilidade de sucesso, servirá também de exemplo para outros produtores e se expandindo para as demais propriedades da região.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental - Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 - Km 71 - no 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: [www.uniasselvi.com.br](http://www.uniasselvi.com.br)

<sup>2</sup> Tutor externo do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental - Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 - Km 71 - nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: [www.uniasselvi.com.br](http://www.uniasselvi.com.br)

## Sistemas de tratamento do esgoto domiciliar

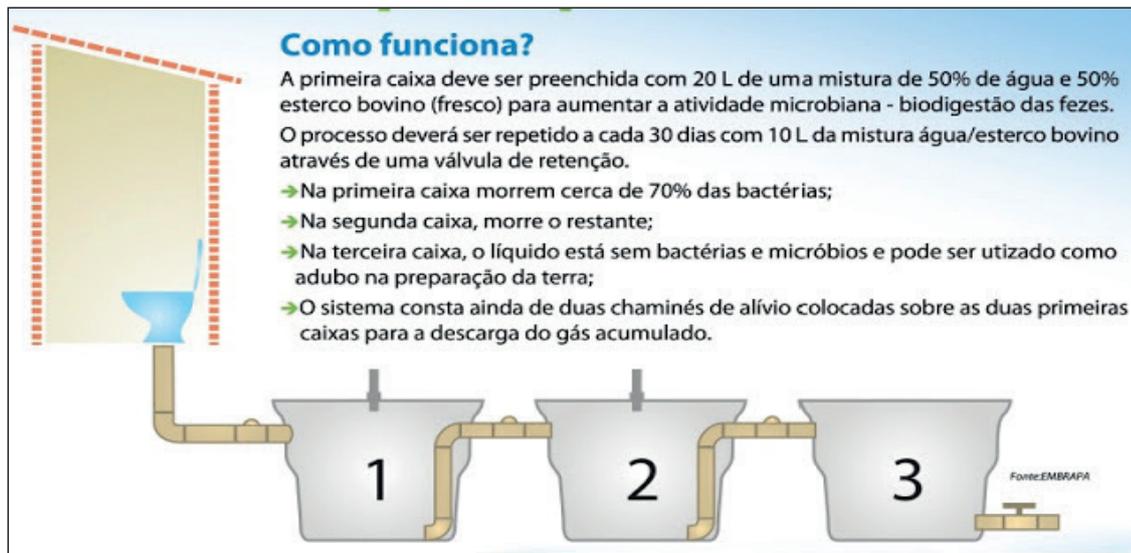
Devido ao afastamento das propriedades rurais dos grandes centros onde há o tratamento de água e esgoto, faz-se necessária a utilização de métodos alternativos para a realização do tratamento do esgoto doméstico das propriedades, visando à destinação correta desses resíduos e a preservação do meio ambiente.

Um dos grandes problemas da má destinação dos esgotos nas propriedades é a contaminação dos lençóis freáticos existentes na propriedade e que, muitas vezes, é responsável pelo fornecimento de água para diversas famílias da região. Existem alguns métodos para tratamento de esgoto e de fácil instalação e manejo.

### Fossas sépticas biodigestoras

O método denominado de fossa séptica biodigestor é utilizado para o tratamento de esgoto doméstico e vem se destacando como uma excelente alternativa para as propriedades rurais. Observe na Figura 1 o seu funcionamento.

Figura 1. Funcionamento de fossa séptica



Fonte: Disponível em: <<http://conexoesaguasdopiracicaba.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

Desde o início desta década, as fossas sépticas biodigestoras estão melhorando a qualidade de vida de milhares de famílias que vivem na área rural do país. É uma solução desenvolvida pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), na unidade de Instrumentação Agropecuária, no município de São Carlos, em São Paulo (NOVAES, 2010).

Este sistema substitui as fossas convencionais (fossas negras, buracos), que apresentam altos riscos de contaminação, e ainda pode ser utilizado pelo produtor rural como adubo orgânico em sua propriedade.

Caso o produtor rural não queira fazer uso do efluente final do tratamento como adubo, pode adequar no sistema de tratamento um filtro de areia na última caixa para a retenção da matéria orgânica em excesso, permitindo apenas que a água saia do recipiente, já não sendo mais poluente pode ser utilizada na irrigação da propriedade ou mesmo descartada.

---

Diversas são as possibilidades de utilização do material produzido a partir das fossas, por exemplo, a fertirrigação. As caixas são enterradas no solo e vedadas com borracha, para que não haja entrada de ar. Ao fim do processo fermentativo, que dura cerca de 30 dias, não há mais coliformes fecais. O processo, por se dar em ausência de ar, não gera mau cheiro. “Ocorre a fermentação anaeróbica, que é a decomposição sem contato com o ar” (YONEYA, 2006).

No caso de o produtor rural optar pela utilização do efluente como adubo orgânico, observou-se que é uma boa fonte de macro e micronutrientes para as plantas e matéria orgânica para o solo.

Com as dificuldades que os produtores rurais enfrentam atualmente, toda medida que auxilie na produtividade da propriedade e ainda previna doenças e promova a consciência ambiental tem que ser disseminada e também ser proporcionado um suporte técnico adequado para que se desenvolva nas comunidades rurais.

O grande idealizador desse método para tratamento de esgotos em propriedades rurais com problemas de falta de água tratada e de esgoto canalizado no Brasil foi o veterinário e pesquisador da Embrapa Instrumentação Agropecuária, Antônio Pereira de Novaes, que inspirado em modelos já adotados em outros países, conseguiu implantar um sistema barato, simples e eficaz para o tratamento de resíduos, além da possibilidade de utilização do efluente gerado como biofertilizante. Segundo Novaes (2010, p. 10), “O homem do campo está satisfeito porque esse novo sistema de esgoto produz efluente não químico, proporciona qualidade de vida, água e alimentação mais saudáveis, além de melhorar a produção e gerar renda às famílias”.

### **Tratamento de esgotos por zona de raízes e vermicompostagem**

Com a grande dificuldade encontrada para o tratamento de esgotos em propriedades mais afastadas dos grandes centros estão surgindo novos métodos para realizar esses tratamentos.

Um novo método que vem sendo implantado em diversas propriedades rurais do Brasil é o Tratamento de Efluentes por Zona de Raízes e Vermicompostagem, um método simples, ecologicamente correto e de custo relativamente baixo ao produtor.

Segundo Lemes (2014), o método consiste em realizar a filtragem do efluente através das raízes de plantas antes de lançá-lo na natureza. Para a instalação do sistema, utiliza-se uma fossa séptica comum, impermeabilizada para decantação do esgoto sólido. Nesse processo ocorre a decantação do material orgânico por ação anaeróbica (sem oxigênio). Ainda nesta etapa pode-se acrescentar um tratamento para a absorção de produtos químicos através de um tanque de carvão, isto evita que estes produtos comprometam a eficiência do sistema ao prejudicarem as raízes das plantas.

Na sequência do tratamento, o efluente entra pela parte mais baixa de um tanque construído normalmente em ferro e cimento e impermeabilizado. Acrescenta-se no fundo do tanque camadas de pedra britada mais grossa e mais fina em cima, depois se coloca areia onde serão inseridas as plantas macrofilas. Com o avanço das raízes, a área vai se tornando aeróbica, possibilitando a presença de microrganismos que decompõem as partículas orgânicas, liberando-as para as plantas.

Ao fim do processo pode-se construir um lago para ocasionar a oxigenação do efluente, o mesmo ainda pode ser habitado por animais como sapos e até pequenos peixes (Figura 2).

**Figura 2.** Tratamento de esgotos por zona de raízes e vermicompostagem



Fonte: Disponível em: <[http://sersustentavel-bemviver.blogspot.com.br/2011\\_01\\_01\\_archive.html](http://sersustentavel-bemviver.blogspot.com.br/2011_01_01_archive.html)>. Acesso em: 18 jul. 2015.

Este método de tratamento de esgoto, além de exigir pouca manutenção, não tem problemas com relação ao mau cheiro, um dos cuidados a serem tomados é de não utilizar produtos que possam acarretar na morte das plantas, como, por exemplo, água sanitária. Segundo Kaik (2010), “[...] a eficiência das ETEs por zona de raízes depende da combinação de fatores como o tipo de planta, a granulometria (tamanho) da brita e da areia e do tipo e volume de esgoto, entre outros. Ainda assim, na média, os resultados são muito bons [...]”.

Devido à topografia do terreno, em alguns casos, existe a necessidade do uso de bombas elétricas para conduzir o efluente até a ETE, isso ocorre quando as alternativas de condução não ofereçam o caimento mínimo necessário, ou quando a fossa séptica está abaixo do nível da ETE. Quando não houver a necessidade do uso de bombas, o sistema todo funciona sem gasto de energia e utiliza a gravidade como força motriz para conduzir o efluente, com isso o sistema torna-se de baixo custo e com pouquíssima manutenção (VALENTIN, 1999 apud LEMES et al., 2008, p. 171).

Para o sucesso do projeto, é necessária a utilização de plantas com características de fácil adaptação e também com aspecto ornamental para o jardim.

A espécie mais comumente utilizada na zona de raiz, principalmente por sua fácil adaptação, é a *Zantedeschia aethiopica*, popularmente conhecida como copo-de-leite. O copo-de-leite é uma macrófita pertencente à família da Araceae (angiosperma e monocotiledônea). Sua família botânica é composta por 107 gêneros e cerca de 3.000 espécies, a maioria característica de solos ricos em matéria orgânica e brejos, ou seja, ecossistemas úmidos. Essas plantas podem chegar a 1 m de altura e crescem na presença de sol intenso. Suas flores são firmes e duráveis e seus frutos são do tipo baga. Elas são frequentemente usadas como plantas domésticas e como decoração de jardins. O copo-de-leite também é conhecido como lírio-do-nilo, cala-branca, jarra ou jarro (JOLY, 1979 apud LEMES et al., 2008).

### **Sistemas de tratamento de dejetos de produção animal**

Os resíduos da produção animal nas propriedades rurais, que sempre foram uma preocupação constante, tanto para os produtores rurais quanto para as organizações ambientais, estão

---

se tornando mais uma fonte de renda ao produtor. Sabendo utilizar de forma correta estes resíduos, o agricultor consegue um reaproveitamento adequado do dejetos e até mesmo transformar em uma fonte de renda para sua propriedade.

A produção de animais tem sofrido grandes modificações nas últimas décadas, passando de um sistema de criação extensivo para um modelo intensivo de confinamento. O sistema de produção de animais confinados (SPACs) visa, principalmente, reduzir os custos de produção e aumentar a eficiência do processo (KUNZ; OLIVEIRA, 2006).

Com a maior produção de alto rendimento vem maiores problemas ambientais, fazendo-se necessárias medidas para o controle para essas questões.

### **Biodigestores**

Uma alternativa muito utilizada em outros países que vem sendo difundida no Brasil é a biodigestão anaeróbia dos resíduos gerados na produção, o que leva à possibilidade de produção do biogás, solução muito eficaz dentro do processo de reutilização dos resíduos animais, diminuindo os impactos ao meio ambiente e gerando renda ao produtor.

A geração de energia através do biogás (elétrica ou térmica) pode ser aplicada de diversas formas: nos sistemas de produção de suínos e aves, para aquecimento, iluminação e alimentação dos geradores da propriedade.

A suinocultura se destaca no aproveitamento de seus resíduos para a produção do biogás, podendo até tornar-se uma propriedade autossuficiente na geração de energia, com possibilidades de venda do excedente à concessionária de energia.

Uma propriedade, produtora de suínos, com capacidade de gerar de 80 a 100 m<sup>3</sup>/dia de biogás, poder transformar essa quantidade de biogás em energia elétrica, produzindo entre 120 e 150 KVAH/dia. Considerando que uma propriedade gaste em média 1.000 kWh/mês, teria uma capacidade ociosa em torno de 3.000 kVAh/mês, isso com o conjunto trabalhando 6 horas/dia, em média. Para viabilizar o investimento, o agricultor teria que encontrar formas de gastar esse excesso de energia produzida, ou vender o excesso para a concessionária de energia, o que tecnicamente é possível [...] (KUNZ; OLIVEIRA, 2006, p. 34).

O suporte técnico para a implantação adequada desse método de reaproveitamento dos resíduos é de fundamental importância. Para ter sucesso no processo, é indispensável o entendimento da obtenção e o aproveitamento do biogás, o processo fica seriamente prejudicado caso não seja tomado todos os cuidados necessários na hora da geração (Figura 3).

**Figura 3.** Métodos de produção de biogás através de dejetos suínos



Fonte: Disponível em: <[http://www.pegasusenergia.com.br/site/produtos/biodigestores/4/como\\_transformar\\_residuos\\_poluentes\\_em\\_energia\\_eletrica](http://www.pegasusenergia.com.br/site/produtos/biodigestores/4/como_transformar_residuos_poluentes_em_energia_eletrica)>. Acesso em: 18 jul. 2015.

Outra evolução na implantação desse sistema foi o surgimento no mercado, materiais com custo mais baixo e de alta versatilidade, como as lonas utilizadas atualmente, barateando a implantação dos biodigestores e incentivando a disseminação entre os produtores.

### **Tratamento de água e esgoto na bovinocultura**

A busca da manutenção do pecuarista dentro do mercado está direcionando os criadores a ficarem atentos às novas tecnologias para o tratamento dos resíduos gerados na sua atividade. A redução de consumo de água, a destinação correta de resíduos e a precaução voltada aos problemas ambientais decorrentes da criação de gado são essenciais para a competitividade dentro do mercado.

É de conhecimento dos pecuaristas que um dos maiores problemas encontrados no confinamento de bovinos (de corte e de leite) é a quantidade de dejetos produzidos diariamente em uma área reduzida. A contaminação do solo, lagos e rios por resíduos animais, a infiltração de águas residuais no lençol freático e o desenvolvimento de moscas e gases malcheirosos são alguns dos problemas de poluição ambiental (LAZIA, 2012).

Os sistemas de produção intensivos, como o confinamento, acentuam os problemas com os dejetos gerados em um mesmo local pela criação. Para conseguir gerenciar esses problemas, os pecuaristas devem estar atentos às tecnologias utilizadas nos confinamentos sustentáveis já existentes, considerando sempre o reaproveitamento e destinação correta dos dejetos.

Uma opção muito utilizada por produtores é a utilização dos dejetos animais na forma de adubos orgânicos, seja logo depois de retirados ou após a realização do tratamento, este método oferece uma destinação à parte dos resíduos, mas nem sempre consegue absorver toda a quantidade gerada na produção.

A assistência técnica especializada é indispensável aos produtores dando suporte para a produção animal no país. Essas ações fazem com que a ideia de sustentabilidade proposta pela propriedade chegue até a comunidade, ganhando mais abrangência e credibilidade no mercado.

---

## Considerações finais

Um dos grandes desafios para a agricultura brasileira é sem dúvida conseguir alcançar a tão almejada produção sustentável no meio rural, produzindo com eficácia e sem comprometer o meio ambiente.

Uma propriedade sustentável consegue o equilíbrio entre ser produtiva e não prejudicar o meio ambiente, valorizando sua imagem e seus produtos.

A conservação ambiental nas propriedades rurais envolve uma gama de segmentos a serem controlados, desde os resíduos domésticos aos de produção, sendo indispensável o uso de técnicas adequadas para a destinação correta dos dejetos.

A conscientização da população é o grande impulso para todas as mudanças que estão ocorrendo, quando a população começa a dar preferência para produtos ambientalmente corretos para o seu consumo desencadeia uma sequência de mudanças dentro da cadeia produtiva, e aumenta a pressão junto aos órgãos fiscalizadores para agirem de maneira mais atuante para as questões ambientais.

## Referências

KAIKE, Tamara Van. **Solução econômica para tratamento de esgotos em áreas rurais e pequenos municípios:** tratando o esgoto pela raiz. 2011. Disponível em: <<http://sosriosdobrasil.blogspot.com.br/2011/01/solucao-economica-para-tratamento-de.html>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

KUNZ, Airton; OLIVEIRA, Paulo Armando V. de. **Aproveitamento de dejetos de animais para geração de biogás.** 2006. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63324/1/Paginas-de-pol-agr-03-20064-p.-28-35.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

LAZIA, Beatriz. **Estratégias de tratamento de água e esgoto aplicáveis à bovinocultura.** 2012. Disponível em: <<http://www.portalagropecuaria.com.br/meio-ambiente/estrategias-de-tratamento-de-agua-e-esgoto-aplicaveis-a-bovinocultura/>>. Acesso em: 17 abr. 2014

LEMES, João Luiz Villas Boas et al. **Tratamento de esgotos por meio de zona de raízes em comunidade rural.** 2008. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/academica?-dd1=2392&dd99=view>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

NOVAES, Antônio Pereira de. **Tecnologia Social: Fossa Séptica Biodigestora.** 2010. Disponível em: <<http://www.daemo.com.br/documentos/20150304144027.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

YONEYA, Fernanda. **Esgoto doméstico dá bom adubo.** Disponível em: <<http://www.udr.org.br/lavoura19.htm>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

---

Artigo recebido em 15/06/16. Aceito em 18/08/16.

---