

A EFICÁCIA DO LODO DE ESGOTO PARA ÁREAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Mariela Regina da Silva Pena Lourençoni¹

Rafael Lopes Ferreira²

Dian Lourençoni³

Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo demonstrar a eficácia da utilização do lodo de esgoto na recuperação de áreas que sofrem e que podem vir a sofrer impacto ambiental, sendo utilizado para isto uma revisão de literatura com possíveis usos do lodo de esgoto na recomposição de áreas já degradadas e na manutenção em áreas com dificuldades de recuperação florestal e agrícola passíveis de reconstituição. Como resultado, a aplicação do lodo, em doses ideais, nos sistemas agroflorestais resultam no maior crescimento das plantas, fornecimento de fósforo e baixo impacto ambiental com uso cada vez menor de fertilizantes.

Palavras-chave: Biossólido, impacto ambiental, Recuperação.

INTRODUÇÃO

O nível de impacto ambiental vem aumentando progressivamente nos últimos anos. Com isso, a degradação em áreas florestais e agrícolas juntamente com o solo, poluição da água e diversos danos ambientais ocasionam perdas muitas vezes irreparáveis para o ecossistema.

A degradação de qualquer área gera o impacto ambiental que pode ser entendida como qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana (MOREIRA, 1992). Uma definição relevante de impacto ambiental considerado pelas empresas e outras organizações usadas para uma gestão ambiental é a norma ISO 14.001: 2004 em que o meio ambiente modificado em sua qualquer alteração de forma benéfica ou adversa que resulta, em todo ou em parte, de produtos ou serviços de uma organização.

¹Aluna do Curso de mestrado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências naturais, mariela.pena@bol.com.br.

²Gestor Ambiental, Alfenas-MG

³Professor Dr. Adjunto, Universidade Federal do vale do São Francisco, Colegiado de Engenharia Agrícola e Ambiental, dian.lourenconi@univasf.edu.br.

Dentre vários estudos de como minimizar os impactos ambientais que ocorrem no ecossistema está a utilização de lodo de esgoto ou biossólido como indicador para a recuperação de áreas e também como um destino do resíduo gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). Conhecido como biossólido, é o nome dado ao lodo de esgoto, tratado ou processado, com características ambientalmente segura. Como existe elevado volume de biossólido que são produzidos, há a necessidade de uma alternativa para sua destinação final.

Estudos e pesquisas são necessárias para adequação de um destino mais certo promovendo a qualidade do solo e nutrientes disponíveis. A matéria orgânica, aplicada através do biossólido favorece o desenvolvimento da raiz incentivando o crescimento vegetal mais rápido e denso, acelerando a formação da cobertura mais rápida sobre o solo e reduzindo o impacto da gota da chuva sobre o mesmo melhorando a conservação dos recursos naturais (ANDREOLI et al, 2001).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente estudo, demonstrar a eficácia da utilização do lodo de esgoto na recuperação de áreas que sofrem e que podem vir a sofrer impacto ambiental no ecossistema.

METODOLOGIA

O artigo foi realizado com base em pesquisas de revisão de literatura sobre o tema de lodo de esgoto. As palavras chaves de busca para complementar o artigo foram: Lodo de esgoto, Lodo e vantagem na recuperação de áreas degradadas, biossólido, ambiente, entre outras com intuito de mostrar vantagens na utilização do lodo como diminuição e controle do impacto ambiental.

A revisão mostra alguns pontos positivos para a utilização do lodo de esgoto como alternativa para mitigar o impacto ambiental existente no meio ambiente e para seu uso em áreas de preservação e em áreas degradadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma área degradada, uma das possibilidades de recuperação é a introdução de mudas de espécies nativas plantadas em viveiros, além disso, para produção dessas mudas, o lodo de esgoto pode servir como substrato, com características essenciais para sua produção.

A recuperação de uma área degradada, depende de fatores como as características do local, do solo, espécies que serão utilizadas na recuperação, dentre outras.

O lodo de esgoto ou biossólido é assim chamado quando o esgoto passa por tratamento e ocorre a separação da parte sólida. Comprovadamente, o biossólido é uma excelente fonte de matéria orgânica capaz de melhorar as capacidades físicas do solo (JORGE et al, 1991) podendo ser reciclado em ambientes florestais (HENRY et al, 1994), rico em nitrogênio e fósforo além de outros nutrientes em menores quantidades (SILVA et al 1998).

Para Dynia (2006), o uso do biossólido na agricultura contempla ainda um importante aspecto de sustentabilidade. Porém, para ser utilizado em qualquer atividade agrícola, o biossólido deve ser tratado e estabilizado para reduzir ou eliminar patógenos e inibir, reduzir ou eliminar o potencial de putrefação do lodo e, conseqüentemente, seu potencial de produção de odores (CAMARGO et al., 2010).

O biossólido assim chamado como nome comercial, pode ser usado como substrato para mudas de espécies. Segundo (MELO et al., 1994) pode ser usado como condicionador químico, biológico e físico do solo considerando seu teor de matéria orgânica e nutrientes. Visto como substrato, pode contribuir para minimizar problemas com contaminação ambiental que possa vir a existir, contaminação por metais pesados visto que a concentração de substrato no recipiente é insignificante perto do volume de solos que as mudas serão plantadas (ROCHA et al., 2013).

Em trabalho realizado por Rocha et al.(2013), objetivando o lodo de esgoto como substrato para mudas de espécies híbridas de eucalipto *Eucalyptusurophylla* com *E. grandis*, mostra que é promissora a aplicação do lodo e o desenvolvimento também é positivo. Em trabalho feito por Trigueiro et al. (2014), com aroeira-pimenteira (*SchinusterebinthifoliusRaddi*), mostra que em doses certas de lodo de esgoto o crescimento e desenvolvimento das mudas não são comprometidas.

A espécie *Tectonagrandis* nome vulgar Teca, é uma espécie com madeira nobre. Sua madeira, de excelente qualidade, é valorizada pela beleza, resistência e durabilidade. O uso do biossólido foi uma alternativa viável como substrato na produção de mudas quando usado em dose com mais de 60% associado com substrato comercial, além de benefício no crescimento em altura e diâmetro de colo (CALDEIRA et al., 2012).

Olhando por outro lado, deve-se ter cuidado com os metais pesados, pois o lodo pode acumular teores tóxicos de metais pesados nos solos, em especial Ni, Pb, Cd, Cr, e Zn, principalmente quando o resíduo provém de áreas industriais (KREBS et al., 1998).

Os metais pesados como Cu, Cd, Cr Ni, Pb, Mn, Mo, Co, Hg, Sn, Fe e Zn, compostos orgânicos tóxicos e microrganismos patogênicos presentes no lodo representa riscos diretos e indiretos à saúde humana e animal quando utilizados na agricultura para produção de alimentos (SIMONETE et al., 2003). Embora o lodo de esgoto seja uma alternativa atrativa, esses elementos tóxicos podem limitar sua aplicação vindo a interferir na contaminação do solo, da água de rios, e da atmosfera e ainda transferindo para cadeia alimentar, caso seja usada em áreas de cultivos de consumo (GOMES et al., 2006; NOGUEIRA et al., 2007).

Outro benefício para aplicação do lodo é a resistência à erosão, incremento da atividade biológica, diminuição da lixiviação de nutrientes, e a melhoria da aeração (TEIXEIRA, 2012). O comportamento do biossólido em relação as características físicas e sua influência na qualidade sanitária das plantas proporciona maior confiabilidade na sua utilização, garantindo a biota, assim como as características físicas e químicas do solo (ANDRAUS et al., 1997).

Tsadilas et al. (2005) em trabalhos, mostra que com aplicação do lodo de esgoto no nível de 0 a 50 t ha⁻¹ proporciona um aumento na matéria orgânica e da estabilidade de agregados e melhoria das propriedades físicas do solo em algumas culturas agrícolas. Souza et al. (2005) observou também o aumento do diâmetro médio dos agregados com aplicação de aproximadamente 50 t ha⁻¹ de lodo de esgoto em cinco anos em latossolos de textura média e textura argilosa.

CONCLUSÕES

Em sistemas florestais sua aplicação mostra um aumento no crescimento de algumas espécies bem como a fertilização mineral, mas sempre observando os teores ideais de lodo de esgoto aplicado.

Ressalta-se que mais estudos sobre o tema devem ser realizados, assim melhores benefícios devem ser pesquisados juntamente com os estudos para minimizar o impacto com metais pesados no solo, já que este ainda é um problema quando é usado como indicador de recuperação de áreas.

REFERÊNCIAS

ANDRAUS, S.; BORGES, J.; MEDEIROS, M.;& TOLEDO, E. Sobrevivência de Bactérias Entéricas do Lodo de Esgoto. *Solo Agrícola. SANARE*, v. 8, n. 8, 1997.

- ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. **In:** Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. 2001.
- CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; LÜBE, S. G.; GOMES, D. R.; DE OLIVEIRA GONÇALVES, E.; & ALVES, A. F. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de tectonagrandis. **Floresta**, Curitiba, pr, v. 42, n. 1, p. 77 - 84, jan./mar. 2012.
- CAMARGO, R.; MALDONADO, A. C.; SILVA, P. A.; & DA COSTA, T. R. Biossólido como substrato na produção de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 12, 2010.
- DYNIA, J. F.; DE SOUZA, M. D.; & BOEIRA, R. C.. Lixiviação de nitrato em Latossolo cultivado com milho após aplicações sucessivas de lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 855–862, 2006.
- GOMES, S. B. V.; NASCIMENTO, C. W. A.; BIONDI, C. M.; ACCIOLY, A. M. A. Distribuição de metais pesados em plantas de milho cultivadas em Argissolo tratado com lodo de esgoto. **Ciência Rural**, 36:1689-1695, 2006
- HENRY, C. L.; COLE, D. W.; HARRISON, R. B. Use of municipal sludgeto restore and improve site productivity in forest: the pack forest sludge research program. **Forest ecology and management**, v.66, p.137-149, 1994.
- International Organization for Standardization. **ISO 14.001**. Environmental management systems – requirements with guidance for use. Genebra, 2004.
- JORGE, J. A.; CAMARGO, O. A.; VALADARES, J. M. A. S. Condições físicas de um latossolo vermelho-escuro quatro anos após a aplicação de lodo de esgoto e calcário. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.15, p.237-240, 1991.
- KREBS, R., GUPTA, S. K., FURRER, G., & SCHULIN, R. Solubility and plant uptake of metals with and without liming of sludge-amended soils. **J. Environ. Qual.**, 27:18-23, 1998
- MELO, W. J., MARQUES, M. O., SANTIAGO, G., CHELLI, R. A., & LEITE, S. A. S. Efeito de doses crescentes de lodo de esgoto sobre frações da matéria orgânica e CTC de um Latossolo cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 18, p. 449-455, 1994.
- MOREIRA, I. V. D. Vocabulário Básico de Meio Ambiente. Rio de Janeiro: FEEMA/Petrobrás, 1992.
- NOGUEIRA, T.A.R.; et al. Metais pesados e patógenos em milho e feijão caupi consorciados, adubados com lodo de esgoto. **R. Bras. Eng. Agric. Amb.**, 11:331- 338, 2007
- ROCHA, T.H.R et al. Composto de lodo de esgoto como substrato para mudas de eucalipto. **Pesq. flor. bras.**, Colombo, v. 33, n. 73, p. 27-36, jan./mar. 2013.
- SILVA, F. C., BOARETTO, A. E., BERTON, R. S., ZOTELLI, H. B., PEXE, C. A., & MENDONÇA, E. Cana-de-açúcar cultivada em solo adubado com lodo de esgoto: nutrientes, metais pesados e produtividade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.1, p.1-8, 1998..
- SIMONETE, M. A., DE CASTRO KIEHL, J., ANDRADE, C. A., & TEIXEIRA, C. F. A. Efeito do lodo de esgoto em um Argissolo e no crescimento e nutrição de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.1187-195, 2003.
- SOUZA, Z. M. D., BEUTLER, A. N., MELO, V. P., & MELO, W. J. D. Estabilidade de agregados e resistência à penetração em Latossolos adubados por cinco anos com biossólido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.1, p.117-123, 2005.
- TEIXEIRA, C. **Higienização de lodo de estação de tratamento de esgoto por compostagem termofílica para uso agrícola**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.
- TRIGUEIRO, R. DE M.; GUERRINI, I. A. Utilização de lodo de esgoto na produção de mudas de aroeira-pimenteira. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.38, n.4, p.657-665, 2014

TSADILAS, C. D.; MITSIOS, I. K.; GOLIA, E. Influence of biosolids application on some soil physical properties. **Communications in soil science and plant analysis**, v. 36, n. 4-6, p. 709-716, 2005.