



LODO DE FOSSA SÉPTICA E SEUS NUTRIENTES PARA USO NA ADUBAÇÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR

SEPTIC TANK SLUDGE AND ITS NUTRIENTS FOR USE AS FERTILIZER IN FAMILY FARMING

RAIANA DE ARAUJO PORTO¹

BIANCA LIMA E SANTOS FIGUEIREDO²

¹Graduanda do Curso de Engenharia do Centro Universitário UNEF.
E-mail: porto.raiana@yahoo.com.br

²Professora do Curso de Engenharia do Centro Universitário UNEF. E-mail:
biancafigueiredo@gmail.com

RESUMO

A busca por alternativas sustentáveis no manejo agrícola tem ganhado destaque em um cenário global que exige práticas mais responsáveis em relação ao meio ambiente. Uma dessas alternativas é o reaproveitamento de resíduos orgânicos, como o lodo de fossa séptica, que pode ser transformado em fonte de nutrientes para a agricultura familiar. Estudos vêm sendo realizados considerando que a adequada disposição final do lodo de esgoto ainda é um desafio para o meio ambiente, com isso, novas tecnologias estão sendo desenvolvidas para o seu descarte ou aproveitamento. Esse estudo analisa a viabilidade do uso do lodo de fossa séptica como adubo na agricultura familiar, abordando aspectos relacionados à composição nutricional, benefícios potenciais, impactos ambientais e econômicos e conformidade com as normas ambientais e sanitárias vigentes. Os resultados indicam que o lodo apresenta nutrientes essenciais para o solo, como nitrogênio, fósforo e potássio, podendo substituir fertilizantes químicos. No entanto, o manejo inadequado pode resultar em contaminação ambiental. Portanto, práticas seguras e regulamentadas são indispensáveis para sua aplicação.

Palavras-chave: Lodo de fossa séptica. Adubação. Agricultura familiar. Sustentabilidade. Impactos ambientais.

ABSTRACT

The search for sustainable alternatives in agricultural management has gained prominence in a global context that demands more environmentally responsible



practices. One such alternative is the reuse of organic waste, such as septic tank sludge, which can be transformed into a source of nutrients for family farming. Studies have been conducted considering that the adequate final disposal of sewage sludge remains an environmental challenge; therefore, new technologies have been developed for its disposal or beneficial use. This study analyzes the feasibility of using septic tank sludge as fertilizer in family farming, addressing aspects related to its nutritional composition, potential benefits, environmental and economic impacts, and compliance with current environmental and sanitary regulations. The results indicate that the sludge contains essential nutrients for the soil, such as nitrogen, phosphorus, and potassium, and may replace chemical fertilizers. However, inadequate management may result in environmental contamination. Therefore, safe and regulated practices are essential for its application.

Keywords: Septic tank sludge. Fertilization. Family farming. Sustainability. Environmental impacts.

INTRODUÇÃO

O saneamento ambiental é uma questão de vital importância para a saúde pública e para o desenvolvimento sustentável. No Brasil, a cobertura da rede de esgotamento sanitário ainda é limitada, especialmente em áreas rurais, onde grande parte da população não tem acesso a um sistema de coleta e tratamento de esgoto eficiente. Nessas localidades, a ausência de um sistema canalizado leva os moradores a adotarem alternativas como fossas sépticas, que, embora possam ajudar a mitigar o problema, nem sempre garantem a proteção adequada do solo e das fontes de água subterrâneas. Esse cenário reflete a complexidade do problema do saneamento no país e a necessidade de buscar soluções alternativas para o manejo dos resíduos sanitários.

O lodo é o material sólido, rico em nutrientes, que se acumula no fundo de uma fossa séptica, mas que precisa ser drenado periodicamente, porém, seu manejo e descarte inadequado podem causar grandes impactos ao meio ambiente.



Paralelo ao supracitado, a agricultura familiar, é responsável por uma significativa parcela da produção de alimentos no Brasil, de acordo com Pinto et al., (2009) a agricultura familiar representa aproximadamente 77% dos estabelecimentos agrícolas e é responsável pela maior parte dos alimentos consumidos internamente. Porém enfrenta desafios constantes para garantir a adubação do solo de forma acessível e sustentável.

A busca por alternativas sustentáveis no manejo agrícola tem ganhado destaque em um cenário global que exige práticas mais responsáveis em relação ao meio ambiente. Segundo, BITTENCOURT et al. (2006), uma dessas soluções é a utilização do lodo de esgoto tratado na agricultura, pois possui considerável quantidade de matéria orgânica e de nutrientes que são essenciais para o desenvolvimento vegetal, podendo ser utilizado na recuperação de solos erodidos e de áreas degradadas.

Nesse sentido, o lodo de esgoto tratado surge como uma opção viável a ser utilizada na agricultura, pois contém nutrientes essenciais como nitrogênio, fósforo e potássio, que são fundamentais para o crescimento das plantas e a manutenção da fertilidade do solo.

Segundo Valencia et al., (2009), a co-digestão de lodo séptico com resíduos sólidos orgânicos pode aumentar sua eficiência como fertilizante, ao mesmo tempo em que reduz os impactos ambientais associados ao descarte inadequado. Adicionalmente, Pourcher et al., (2007) destacam que a utilização controlada desse material em solos agrícolas pode contribuir para a redução do uso de fertilizantes químicos, promovendo economia financeira e mitigando impactos ambientais.

Entretanto, o uso inadequado do lodo de fossa séptica também representa riscos significativos. A contaminação de solos e corpos d'água com metais pesados, patógenos e outros poluentes é uma preocupação apontada



por Yen-Phi et al., (2010), que destacam os riscos à saúde humana e ambiental associados ao manejo incorreto desse resíduo.

No Brasil, a Resolução CONAMA nº 375/2006 estabelece diretrizes para o uso agrícola do lodo de esgoto, incluindo critérios de segurança para prevenir a contaminação ambiental e garantir a viabilidade dessa prática (Nascimento Filho & Castro, 2005).

Tais condutas são analisadas e justificadas por apresentarem alternativa sustentável para o destino final de resíduos de esgoto. Essa prática pode contribuir para a recuperação de solos degradados e para a adubação de áreas cultiváveis, promovendo o crescimento vegetal e fortalecendo a agricultura familiar.

Este estudo, portanto, propõe a analisar a viabilidade técnica e ambiental do uso do lodo de fossa séptica como fertilizante, considerando tanto seus benefícios como os desafios relacionados ao manejo seguro e regulamentado. Além disso, busca-se elucidar a importância de cumprir as normas ambientais e sanitárias vigentes para viabilizar essa prática de forma responsável e sustentável e apresentar alternativas para o tratamento prévio do lodo de fossa séptica com intuito de otimizar seu uso enquanto fertilizante, e também, listar resultados da aplicação do lodo tratado em diferentes culturas.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo consistiu em uma revisão de literatura com dados qualitativos.

Para a seleção das fontes, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão com o intuito de garantir a relevância, atualidade e qualidade das informações analisadas. Foram incluídos estudos publicados nos últimos 20 anos (2004 a 2024), artigos científicos, dissertações, teses, revistas e documentos técnicos de instituições reconhecidas como o CONAMA. Também



foram priorizados textos que abordassem diretamente o uso agrícola do lodo de fossa séptica, sua composição, benefícios, impactos ambientais e econômicos, e regulamentações. Por outro lado, foram excluídos estudos publicados fora do período de análise, materiais que não apresentassem dados diretamente relacionados ao tema, documentos não disponíveis em texto completo e trabalhos com inconsistências metodológicas.

As fontes foram pesquisadas em bases de dados científicas, como Scielo, Google Acadêmico, utilizando combinações de palavras-chave, incluindo "lodo de fossa séptica," "agricultura familiar," "adubação," "sustentabilidade" e "impactos ambientais."

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lodo de fossa séptica possui um elevado potencial como insumo agrícola na agricultura familiar, especialmente devido à presença de nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio. Segundo os autores, Figueiredo, (2012); Valencia et al., (2009); Pereira da Silva et al., (2007); Mesquita et al., (2017).

Esses elementos são indispensáveis para o crescimento vegetal e a fertilidade do solo, podendo substituir, total ou parcialmente, os fertilizantes químicos convencionais. Estudos, como os realizados por Valencia et al. (2009) e Pereira da Silva et al. (2007), destacam que a aplicação de lodo séptico, quando tratada e manejada adequadamente, pode melhorar a estrutura do solo, aumentar sua capacidade de retenção de água e promover o sequestro de carbono, contribuindo para a sustentabilidade agrícola.

A análise da composição do lodo revela a presença de matéria orgânica e macro e micronutrientes que, em concentrações adequadas, podem favorecer a produtividade agrícola. Segundo Figueiredo (2012), a matéria orgânica presente no lodo não apenas melhora as propriedades químicas do



solo, mas também desempenha um papel essencial na promoção da vida microbológica.

O uso do lodo de fossa séptica apresenta vantagens econômicas relevantes para agricultores familiares, pois reduz a dependência de insumos químicos industrializados, que frequentemente apresentam custos elevados. Conforme apontado por Nascimento Filho et al., (2005), essa alternativa é especialmente atrativa para pequenos produtores que enfrentam dificuldades financeiras e buscam soluções acessíveis e sustentáveis. Além disso, o uso do lodo promove a reciclagem de resíduos orgânicos, atendendo a princípios de economia circular e sustentabilidade.

A potencialidade de utilização do lodo de esgoto como composto agrícola decorre da sua composição rica em matéria orgânica e pela sua capacidade de aumentar a fertilidade do solo, promover a retenção de água, promovendo a ciclagem dos nutrientes, e por ser uma alternativa economicamente viável, pois o seu uso diminui ou mesmo elimina a necessidade da aplicação de corretivos e fertilizantes minerais sintéticos, tornando o plantio mais sustentável, conservativo e econômico, de acordo com IBRAHIM et al., 2019.

Diversos estudos apresentam resultados positivos com o uso do lodo tratado proveniente de ETE's, destacando que o lodo fornece nutrientes que podem ser utilizados como substratos, adubos e fertilizantes, promovendo bom crescimento as além de propiciar benefícios às propriedades físicas do solo. Se há benefícios no uso agrônômico de Lodo de ETE, haverá também para lodo de fossa séptica por se tratar de características similares, considerando efluentes domésticos.

AUTORES	OBJETIVOS	APLICAÇÃO	RESULTADOS
Gomes et al., (2007)	Avaliar Produtividade	Plantação de Milho	Ocorreu aumento significativo na produção de grãos



Bispo et al. (2018)	Avaliar Desenvolvimento	Mudas de Limoeiro	Maior crescimento
Pestana (2019)	Avaliar Desenvolvimento	Mudas de Maracujá Amarelo	Maior crescimento
Araujo et al. (2018)	Avaliar Crescimento e Qualidade	Mudas de pimentão	Maior crescimento e qualidade
Lanza (2018)	Avaliar efeitos nutricionais e distribuição de metais pesados	Laranjeiras	Demandas Nutricionais supridas; Teor de metais pesados detectados não apresentam riscos.

FONTE: Gomes et al., (2007); Bispo et al. (2018); Pestana (2019); Araujo et al. (2018); Araujo et al. (2018).

Segundo Bonini et al., (2011), o lodo é um condicionador do solo, que facilita a formação de agregados e, conseqüentemente, melhora a aeração, a infiltração e a retenção de água no solo, além de fornecer compostos orgânicos e nutrientes necessários para o desenvolvimento dos cultivos.

A utilização do lodo como componente de substrato de mudas pode melhorar o crescimento e desenvolvimento das plantas, de acordo com Freitas et al., (2010).

Estudos, como os de Yen-Phi et al. (2010), destacam a necessidade de monitoramento rigoroso da qualidade do lodo para evitar esses problemas. Além disso, Romdhana et al. (2009) alertam para o risco de propagação de microrganismos patogênicos, mesmo após o tratamento, caso o manejo não seja adequado.

Apesar dos benefícios, o uso inadequado do lodo de fossa séptica pode acarretar sérios impactos ambientais. A aplicação excessiva ou sem tratamento pode resultar na contaminação do solo e dos recursos hídricos por metais pesados, como chumbo e cádmio, além de patógenos e compostos orgânicos persistentes.

No Brasil, o uso agrícola de lodo é regulado pela Resolução CONAMA nº 375/2006, que estabelece critérios para garantir a segurança ambiental e



sanitária dessa prática. A conformidade com essas normas é essencial para evitar impactos negativos.

Embora os estudos analisados apontem para a viabilidade técnica do uso do lodo de fossa séptica como fertilizante, desafios importantes como a falta de infraestrutura adequada para o tratamento do lodo, especialmente em áreas rurais, limita sua aplicação em larga escala. Além disso, a percepção pública negativa sobre o uso de resíduos humanos na agricultura pode representar um obstáculo à adoção dessa prática. Nesse sentido, Pourcher et al., (2007) sugerem que campanhas educativas e políticas públicas que incentivem o tratamento e a reutilização segura do lodo podem ajudar a superar essas barreiras.

Adicionalmente, é necessário promover pesquisas mais detalhadas sobre os impactos de longo prazo do uso do lodo no solo e nos ecossistemas adjacentes. Algumas alternativas que podem ser utilizadas como tratamento prévio do lodo são a co-digestão e a compostagem, que, segundo Valencia et al., (2009), podem aumentar a eficiência do uso do lodo séptico como fertilizante.

O lodo de fossa séptica apresenta-se como uma solução promissora para a adubação na agricultura familiar, desde que manejado e regulamentado de maneira responsável. A integração dessa prática pode contribuir significativamente para a sustentabilidade agrícola, mas demanda esforços conjuntos entre agricultores, pesquisadores e formuladores de políticas para garantir sua aplicação segura e eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu analisar a viabilidade do uso do lodo de fossa séptica como insumo para a adubação na agricultura familiar, destacando tanto os benefícios quanto os desafios associados a essa prática. Os resultados demonstram que o lodo séptico, quando tratado de forma adequada,



é uma fonte rica de nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, podendo substituir fertilizantes químicos e contribuir para a sustentabilidade agrícola.

Essa prática, além de promover a reciclagem de resíduos orgânicos, apresenta vantagens econômicas significativas para agricultores familiares, reduzindo custos de produção e estimulando o uso de recursos locais.

Contudo, os riscos ambientais associados ao manejo inadequado do lodo, como a contaminação do solo e da água, reforçam a importância de práticas seguras e regulamentadas. A conformidade com normas sanitárias e ambientais, como a Resolução CONAMA nº 375/2006, é indispensável para garantir a segurança da aplicação do lodo e minimizar possíveis impactos negativos.

A adoção dessa prática exige esforços coordenados entre agricultores, gestores públicos e pesquisadores. É fundamental investir em tecnologias de tratamento acessíveis, promover capacitações sobre o manejo seguro e desenvolver políticas públicas que incentivem o uso sustentável do lodo séptico na agricultura. Campanhas educativas também são essenciais para superar preconceitos e ampliar a aceitação social dessa prática.

Recomenda-se a realização de estudos futuros que aprofundem a análise dos impactos de longo prazo do uso do lodo no solo, nos recursos hídricos e na produtividade agrícola. A investigação das tecnologias de tratamento e o desenvolvimento de indicadores de monitoramento também são essenciais para fortalecer a viabilidade técnica, ambiental e econômica dessa solução. Assim, o uso do lodo de fossa séptica pode se consolidar como uma alternativa viável e sustentável para a agricultura familiar, contribuindo para a preservação ambiental e o desenvolvimento rural.



REFERÊNCIAS

- PINTO, M. T.; FORESTI, E.; PIVELI, R.; MARQUES JUNIOR, J.; VON SPERLING, M. Elementos para decisão acerca do reuso ou lançamento do esgoto tratado. Rio de Janeiro: **ABES**, 2009.
- VALENCIA, R.; HAMER, D. den; KOMBOI, J.; LUBBERDING, H.J.; GIJZEN, H.J. Alternative treatment for septic tank sludge: Co-digestion with municipal solid waste in bioreactor landfill simulators. **Journal of Environmental Management**, v. 90, p. 940–945, 2009.
- POURCHER, M.; FRANÇOISE, P. B.; VIRGINIE, F.; AGNIESZKA, G.; VASILICA, S.; GÉRARD, M. Survival of faecal indicators and enteroviruses in soil after landspreading of municipal sewage sludge. **Applied Soil Ecology**, v. 35, p. 473–479, 2007.
- NASCIMENTO FILHO, D. G.; CASTRO, D. A. de. Influência das fossas sépticas na contaminação do manancial subterrâneo por nitratos. **Anais do 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Campo Grande-MS, 2005.
- BRASIL. Ministério do Planejamento. Contagem da População 2007. Brasília-DF: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão- IBGE; publicado no **Jornal Oficial da União** em 05/10/2007.
- ESTRADA, I. B.; GÓMEZ, E.; ALLER, A.; MORÁN, A. Microbial monitoring of the influence of the stabilization degree of sludge when applied to soil. **Bioresource Technology** 97 1308–1315. 2006.
- GERMER, J.; BOH, M. Y.; SCHOEFFLER, M.; AMOAH, P. Temperature and deactivation of microbial faecal indicators during small scale co-composting of faecal matter. **Waste Management**. 30 185–191. 2010.
- GONÇALVES, C. do P. Impacto do lançamento do lodo de tanques/fossas sépticas em estação de tratamento de esgoto com reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo (UASB). São Carlos – SP. 160p. **Dissertação Mestrado - Universidade de São Paulo** – SP. 2008.
- HAANDEL, A. van; GIRARD, L.; MENDONÇA, N.; TEIXEIRA, M.; VON SPERLING, M. Elementos para decisão acerca do reuso ou lançamento do esgoto tratado. In: *Remoção Biológica de Fósforo no Sistema de Lodo Ativado: Mecanismos e Configurações*. Coord. (MOTA, S. B.; VON SPERLING, M.). **PROSAB**. Rio de Janeiro: ABES. 428p. 2009.
- HARTMANN, C. M.; ANDREOLI, C. V.; EDWIGES, T.; LUPATINI, G.; ANDRADE NETO, C. O. de. **Definições, histórico e estimativas de geração de lodo séptico no Brasil**. In: *Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização,*



tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final. Coord. (ANDREOLI, C. V.). **PROSAB**. Rio de Janeiro: ABES. 388p. 2009.

INGUNZA, M. D. P. D.; ANDRADE NETO, C. O. de; ARAÚJO, A. L. C.; SOUZA, M. A. A. de; MEDEIROS, S. A. de; BORGES, N. B.; HARTMANN, C. M. Caracterização física, química e microbiológica do lodo de fossa/tanque séptico. In: Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final. Coord. (ANDREOLI, C. V.). **PROSAB**. Rio de Janeiro: ABES. 388p. 2009.

JORDÃO, E. P. e PESSÔA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos. Rio de Janeiro - RJ. **ABES** – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 5ª. ed. 941p. 2009.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 375 de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 2006.

FIGUEIRÊDO, Bianca Lima e Santos. Caracterização de lodos de tanques sépticos em um campus universitário. 2012. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012.**

SÁ, K. B.; VIEIRA, A. C. M.; CARVALHO, E. H. Avaliação da variação das características do lodo de caminhões limpa-fossa em função do tempo de descarga. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitaria y Ambiental, XXXIII, Salvador –BA, **Anais eletrônicos**, 2012, 6p.

PEIXOTO, A.V.; HADDAD, K.B.; MAIA, C.H.; OLIVEIRA, G.H.; CARVALHO, E.H. Caracterização físico-química de lodo séptico disposto na estação de tratamento de esgoto de Itumbiara. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitaria y Ambiental, XXXIII, Salvador –BA, **Anais eletrônicos**, 2012, 4p.

FREITAS, R. X. A.; MELO, G. A. Avaliação do uso de biocomposto de lodo de esgoto como substrato para produção de mudas. **Remoa**, v. 12, n. 12, p. 2665-2673, 2013.

RATIS, A. N. F. A. Caracterização dos resíduos esgotados de sistemas de tratamento individual (RESTI) de esgotos domésticos de Natal, 118 f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, Natal, 2009.



DORES-SILVA, P. R.; LANDGRAF, M. D.; REZENDE, M. O. Acompanhamento químico da vermicompostagem de lodo de esgoto doméstico. **Química Nova**, v. 34, n. 6, p. 956-961, 2011.

BITTENCOURT, Simone; AISSE, Miguel Mansur; SERRAT, Beatriz Monte. Gestão do uso agrícola do lodo de esgoto: estudo de caso do estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Recursos Hídricos**, Curitiba, v. xx, n. xx, p. xx-xx, ano

BASTISTA, Nemésio Neves; FRIGO, Fernando. Alternativas sustentáveis para esgotamento sanitário de residências e assentamentos rurais. **Revista Retratos de Assentamentos**, v. 25, n. 1, p. 222-240, 2022.

IBRAHIM, J. F. O. N.; SILVA JUNIOR, I. V.; BARROS, F. C.; PAEZ, D. R. M.; NASCENTES, A. L.; SILVA, L. D. B.. Utilização do lodo de esgoto na produção de mudas e no cultivo do eucalipto (*Eucalyptus* spp.). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.2, n.1, p.564-579, 2019.

BONINI, C. S. B.; ALVES, M. C. Estabilidade de agregados de um Latossolo vermelho degradado em recuperação com adubos verdes, calcário e gesso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 4, p. 1263-1270, 2011.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000400019>

ROCHA, José Henrique Tertulino et al. Composto de lodo de esgoto como substrato para mudas de eucalipto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 73, p. 27-35, 2013.

DE ALMEIDA BISPO, Iolanda; DOS SANTOS ALMEIDA, Sheila; SANTOS, Selma Souza Alves. Agricultura: Uma alternativa para o uso do lodo gerado na Estação de Tratamento de Efluente Iberostar na Região Metropolitana de Salvador-BA. **Engenharia no Século XXI Volume 12**, p. 54.

PESTANA, Sueellen Pereira. Produção de mudas altas de maracujá amarelo com uso de doses de fertilizante de liberação lenta em dois substratos orgânicos. 2019.

ARAÚJO, Narcísio Cabral de et al. Uso de lodo de fossa séptica na produção de mudas de pimentão. 2018.

LANZA, Marcio Henrique. Utilização de lodo de esgoto compostado e irrigação com água residuária na substituição de adubos químicos e água potável em laranjeira´ valência´. 2018.