

## **Avaliação do potencial de uso do lodo de esgoto da cidade de Medeiros como fertilizante**

**Ítalo Sousa Fernandes Viana<sup>(1)</sup>; Meryene de Carvalho Teixeira<sup>(2)</sup>; João Deon Sabino<sup>(3)</sup>; Roney Eustáquio Silva Melo<sup>(3)</sup>; Sebastião Martins da Silva<sup>(3)</sup>; João Carlos Francoso<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup>Estudante de Agronomia. Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5.

CEP: 38900-000. Bambuí-MG. Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC). <sup>(2)</sup> Professora Orientadora - IFMG. <sup>(3)</sup>

Colaboradores. Estação Tratamento de Esgoto, Medeiros-MG.

**RESUMO** - Com a instalação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) o problema dos descartes dessa água residual foi resolvido, porém, um novo problema ambiental é gerado: o resíduo lodo de esgoto. Na cidade de Medeiros – MG, há uma ETE que gera esse tipo de resíduo sólido. Este trabalho aborda a avaliação do uso desse lodo de esgoto como potencial fertilizante dando um destino ao resíduo e trazendo melhorias econômicas para produtores. Porém, há aspectos envolvidos no lodo de esgoto que devem ser considerados antes de qualquer reuso como a concentração de metais tóxicos e patógenos danosos e, para que o lodo de esgoto possa ser utilizado como fertilizante, há a necessidade de análises específicas para sua aplicação. Foram realizadas análises de nove metais potencialmente tóxicos e as concentrações quantificadas ficaram abaixo do limite estipulado, além disso, análises do potencial agrônômico também foram realizadas confirmando a potencialidade desse lodo para composição de fertilizantes.

**Palavras-chave:** ETE; adubação; potencial agrônômico; análise físico-química.

### **INTRODUÇÃO**

De acordo com Ricardo et al. (2001) a atividade humana leva à produção de resíduos, que possuem extrema necessidade da sua reciclagem, para minimizar os seus efeitos no meio ambiente. Entre os resíduos produzidos pelo homem, as águas residuais são apontadas como um dos resíduos de maior problema, pois, após seu tratamento, geram durante o processo, um lodo com 40 a 60% de matéria orgânica, cuja deposição final é um dos problemas mais sérios.

Entre as diversas alternativas existentes para utilização do lodo de esgoto, tais como aterro sanitário, descarga em oceanos, lagoas e rios, incineração, dentre outros, o uso agrícola apresenta-se como uma das mais convenientes, pois, como o lodo é rico em nutrientes e com alto teor de material orgânico é amplamente recomendada sua aplicação como condicionador de solo e/ou fertilizante.

**VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí**  
**VIII Jornada Científica**

Na literatura há diversas pesquisas demonstrando que os fertilizantes podem ser substituídos ou complementados pelo lodo de esgoto, que pode suprir todo reforço da parte do nitrogênio e potássio, dependendo da cultura. Fornece ainda como vantagem adicional, os micronutrientes e matéria orgânica, melhorando assim as propriedades físicas do solo (Lobo et al., 2014; Costa et al., 2014).

Entretanto, existem limitações para a utilização do lodo de esgoto como fertilizante: a umidade elevada que onera o transporte; a presença de patógenos, exigindo precauções, e a ocorrência de metais tóxicos, demandando constante monitoramento de sua aplicação em solos agrícolas. As leis ambientais discorrem sobre valores máximos e diversas análises necessárias para a utilização do lodo, além da limitação de culturas em que esse poderá ser aplicado para evitar a contaminação humana (Miller et al., 1979; Brasil, 2006).

Assim, este trabalho teve por objetivo analisar o potencial de uso como fertilizante do lodo de esgoto gerado na estação de tratamento de esgoto da cidade de Medeiros-MG, com o intuito de substituir parte da fertilização agrícola, contribuindo para reaproveitamento desse resíduo e para auxílio econômico a pequenos produtores.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Inicialmente coletou-se o lodo de esgoto já seco e acondicionou-se em saco fechado. As amostras foram cedidas pela Estação de Tratamento de Esgoto da cidade de Medeiros, Minas Gerais (Figura 1).



**Figura 1. Ilustração do lodo de esgoto coletado.**

Uma amostra desse lodo foi enviada ao Laboratório de Pesquisa em Agroquímica (LPA) do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – campus Montes Claros para análises das substâncias inorgânicas: As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb e Zn. Todas essas análises foram realizadas para avaliar se o lodo de esgoto pode ser utilizado como fertilizante, como estipulado pelo CONAMA (Brasil, 2006). A metodologia utilizada pelo LPA foi a metodologia

**VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí**  
**VIII Jornada Científica**

padrão (USEPA, SW-846, 3051), onde se faz a digestão das amostras com ácido nítrico e digestor micro-ondas. As análises dos metais foram realizadas em espectrofotômetro de absorção atômica da Variam (AAS 240 FS). O método de atomização utilizado para os elementos Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn foi o modo chama, composto por ar acetileno (99,999% de pureza). Para Ba e Mo o método chama também foi utilizado, porém foi necessário ar óxido nitroso (99,999% de pureza). O arsênio foi analisado no sistema gerador de hidretos acoplado a absorção atômica, por meio da reação com NaBH<sub>4</sub> e ácido clorídrico. Utilizou-se argônio como gás de arraste. A chama utilizada para atomização foi composta por ar acetileno (99,999% de pureza).

O potencial agrônômico do lodo foi verificado pelo Laboratório de Solos do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí. Realizou-se análises dos macronutrientes P (fósforo), K (potássio), Ca (cálcio), Mg (magnésio), S (enxofre) e dos micronutrientes B (boro), Cu (cobre), Fe (ferro), Mn (manganês) e Zn (zinco). Também foram realizadas análises de pH em H<sub>2</sub>O, acidez potencial (H + Al), matéria orgânica (M.O.), carbono orgânico (C.O), saturação por base e Al (alumínio).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os nove elementos analisados apenas o molibdênio não foi quantificado na amostra de lodo de esgoto. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 1 juntamente com a comparação dos valores estipulados pelo CONAMA (Brasil, 2006).

**Tabela 1. Concentração de metais analisados no lodo de esgoto e concentração máxima permitida pelo CONAMA (Brasil, 2006).**

Metais	Amostra mg kg <sup>-1</sup>	Concentração máxima permitida pelo CONAMA (mg kg <sup>-1</sup> , base seca)
Arsênio	0,276	41
Bário	52,55	1300
Cádmio	1,15	39
Cobre	146,95	1500
Cromo	34,60	1000
Molibdênio	0	50
Níquel	20,80	420
Chumbo	54,20	300
Zinco	*699	2800

\*Os extratos foram diluídos 25 vezes para serem analisados dentro da faixa de concentração da curva analítica.

**VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí**  
**VIII Jornada Científica**

Comparando os valores obtidos dos elementos estudados com os valores de referência estipulados pelo CONAMA (BRASIL, 2006) observou-se que nenhum metal apresentou valores acima do permitido.

Os resultados das análises de potencial agrônômico do lodo podem ser verificados na Tabela 2.

**Tabela 2. Concentração de macronutrientes, micronutrientes e de demais componentes no lodo de esgoto.**

<b>Macronutrientes</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>
Valores mg/dm <sup>3</sup>	185,5	150,0	27,98	1,62	3124,90
<b>Micronutrientes</b>	<b>B</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
Valores mg/dm <sup>3</sup>	2,52	18,40	570,00	25,70	241,50
<b>Outros</b>	<b>pH-H<sub>2</sub>O</b>	<b>M.O.</b>	<b>C.O.</b>	<b>Al</b>	<b>H+Al</b>
Valores mg/dm <sup>3</sup>	4,0	12,96	7,52	1,30	16,78

Dois resultados apresentaram valores que necessitam de correção, sendo eles os valores de H + Al que se apresenta elevado e o pH em H<sub>2</sub>O que se encontra muito baixo, deixando o solo com a sua acidez alta para agricultura. Far-se-á a necessidade de calagem para corrigir esta acidez. A matéria orgânica do solo (M.O.) e o carbono orgânico (C.O.) foram classificados como muito bom de acordo com a resolução do CONAMA. Os demais elementos foram classificados de bom a alto, porém, como esse composto será utilizado como parte da fertilização, um controle do seu uso deverá ser realizado. Também é interessante ressaltar a saturação de cada base na CTC total do solo, pois cada cultura exige uma saturação específica de cada nutriente, sendo que Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup> foram quantificados em quantidades ideais e dentro do que a olericultura necessita, para seu desenvolvimento.

Os resultados obtidos por este trabalho foram de encontro a artigos publicados na literatura. Lopes et al. (2005) avaliaram a produção de alface em solo tratado com doses de lodo de esgoto como fonte de matéria orgânica em experimento em casa de vegetação da Universidade Federal do Espírito Santo. Os autores concluíram que o crescimento da parte aérea e o aumento de matéria fresca nas folhas das plantas foram estatisticamente superiores ao controle indicando a possibilidade da utilização de doses mais elevadas de lodo de esgoto.

**VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí**  
**VIII Jornada Científica**

**CONCLUSÕES**

Analisando os resultados dos ensaios descritos, pode-se concluir que o lodo de esgoto gerado pela ETE da cidade de Medeiros-MG, não apresenta problemas de fitotoxicidade, além de elevado potencial agrônomo culminando em fonte de nutrientes para as culturas. Portanto, estudos em diferentes culturas serão realizados a fim de averiguar a possibilidade de aplicação do lodo de esgoto, pois a concentração de determinado metal, mesmo que baixa e dentro dos padrões aceitáveis, pode inviabilizar determinado cultivo, devido à tolerância diferencial que pode existir entre plantas. Acredita-se que sempre haverá a necessidade de testes com plantas previamente, em diferentes dosagens, para a recomendação do lodo de esgoto como fertilizante, uma vez que os resultados do presente trabalho confirmam seu potencial de uso e todos os macros e micronutrientes foram quantificados em quantidades ideais para a agricultura.

**AGRADECIMENTOS**

Ao IFMG-Bambuí pela bolsa de estudo e à minha orientadora pelo apoio no presente trabalho.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. RESOLUÇÃO nº 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006.

BETTIOL, H. e CARVALHO, P.C.T. Utilização de lodo de esgoto primário e fertilizantes organo-mineral IPT na cultura de milho. **Fertilizantes**, São Paulo, v.4, p.14-15, 1982.

COSTA, I. C. et al.. Distribuição espacial de fósforo em Latossolo tratado com lodo de esgoto e adubação mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.3, p.287-293, 2014.

GOMES D. R., CALDEIRA M. V. W., DELARMELINA W. M., GONÇALVES E. DE O., TRAZZI P. A. Lodo De esgoto como substrato para produção de mudas de *Tectona grandis L.* **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 1, p. 123-131, 2013.

LOBO, T. F.; GRASSI-FILHO, H.; KUMMER, A. C. B.. Aplicações sucessivas de lodo de esgoto no girassol e efeito residual no trigo e triticale. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.9, p.881–886, 2014.

LOPES, J. C. et al . Produção de alface com doses de lodo de esgoto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 143-147, 2005.

RICARDO, M. M.; VIEIRA, G. E. G.; SOUSA, J. F.; PICKLER, A. C.; LEAL, E. R. M.; MILHOMEN, C. C. Produção e tratamento de lodo de esgoto – uma revisão. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 11, p. 147 - 157, 2001.