

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE LODO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE ANÁPOLIS-GO PARA USO AGRÍCOLA

VEREDIANA FIORETIN ROSA DE ALMEIDA¹, RODRIGO STARNECK LOPES DE ARAUJO²,
RENATO ROSA DE ALMEIDA³, RAFAEL CHOZE⁴

¹Engenheiro Ambiental Sanitária, Graduada, Faculdade Metropolitana de Anápolis/FAMA – Anápolis-GO, Fone: (62) 99676-7958. E-mail: verediana_fiorentin@hotmail.com;

²Engenheiro Agrícola, Graduando, Universidade Estadual de Goiás/CCET - Anápolis-GO. E-mail: rodrigo_sda@hotmail.com;

³Engenheiro Agrícola, Graduado, Universidade Estadual de Goiás/CCET - Anápolis-GO. E-mail: renatorosa.agricola@outlook.com;

⁴Químico, Professor Doutor da Faculdade Metropolitana de Anápolis/FAMA –Anápolis-GO. E-mail: rafze@hotmail.com.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Existe hoje uma grande preocupação em relação ao grau de tratamento e ao destino final dos esgotos, a suas consequências sobre o meio ambiente, à qualidade das águas, e seu uso benéfico. O reaproveitamento é a melhor solução para o problema dos esgotos, que devem ser tratados para eliminar as impurezas e matar os micro-organismos. Diante desse aspecto, objetivou-se com este trabalho caracterizar o lodo de esgoto produzido pela ETE do município de Anápolis/GO a partir da avaliação de parâmetros químicos, viabilizando a sua possível destinação ao uso agrícola. As amostras de lodo foram coletadas no mês de outubro/2016 nas seguintes lagoas: anaeróbica, aerada e maturação, após a coleta e o acondicionamento das amostras em embalagens de polipropileno (PP) direcionou-as ao laboratório da Universidade Federal de Goiás (UFG) para serem avaliados os parâmetros de umidade, potencial hidrogeniônico (pH), cálcio, magnésio e zinco. Com o auxílio do Software Microsoft Excel® realizou-se a confecção dos gráficos. Com base nos dados e nas avaliações realizadas, conclui que o lodo não deve ser considerado um simples resíduo, pois possui características químicas que lhe conferem o poder de um excelente condicionador do solo, podendo tornar-se um importante aliado na melhoria de práticas agrícolas desenvolvidas no país.

PALAVRAS-CHAVE: Reaproveitamento, resíduos, agricultura.

FISIC AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF SILT OF THE SANITARY SEWER TRATAMENT STATION OF ANAPOLIS GO TO AGRICULTURAL USE

ABSTRACT: Exist today a big preoccupation about the degree of tratament and the final destiny of the sewer, your results about the environment, the water quality, and your benefit use. The reuse is the best solution for the problem of the sewers, that must be process to eliminate the impurities and kill the microorganisms. In this aspect, was objectified with this work to characterize the silt of sewer produced for ETE of Anapólis' city Goiás from the evaluation of parameter chemical, enabling your possible destination for agricultural use. The samples of silt were collected in october/2016 in the following ponds: anaerobic, aereted and maturation, after the collect and the stowage of samples in packaging of polypropylene (PP) directed them to the laboratory of Goiás Federal University to be avaliated the humidity parameters, hydrogen potential, calcium, magnesium and zinc. With the help of Software Microsoft Excel® was realized the confection of graphics. Based on the data and evaluations carried out, it concludes that sludge should not be considered as a simple waste, since it has chemical characteristics that give it the power of an excellent soil conditioner, and can become an important ally in the improvement of developed agricultural practices in the country.

KEYWORDS: Reuse, residues, agriculture.

INTRODUÇÃO: A alternativa de distribuição do lodo para áreas agrícolas tem sido altamente recomendada nos processos produtivos. No entanto exige rígidos controles para verificar a qualidade físico-química e biológica do lodo e agregação ao solo, sua adequação ao uso pretendido, as taxas de aplicação, e as exigências da legislação e dos órgãos ambientais (JORDÃO, 2014). Dessa forma, O objetivo do trabalho foi caracterizar o lodo de esgoto produzido pela ETE de Anápolis/GO a partir da avaliação de parâmetros físico-químicos, viabilizando a sua possível destinação ao uso agrícola reduzindo assim a quantidade de lodo em aterros sanitários.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado na ETE, situado na região de Anápolis/Goiás/Brasil, com altitude de 1040m, longitude 48°42'23" O e latitude 16°22'44" S. As amostras foram coletadas no dia 04 de Outubro de 2016, em 3 (três) lagoas, 1 (uma) anaeróbicas, 1 (uma) aeróbias e 1 (uma) de maturação. Foram coletadas amostras do lodo líquido, resultante em uma quantidade de 2000mL. Efetuou-se a coleta do lodo em cinco pontos das lagoas (400mL de lodo em cada ponto), na qual foram transferidos para um recipiente maior, seguido de homogeneização do material. Para a coleta do material orgânico foram utilizados pacotes de polietileno limpos. Após a coleta, as embalagens contendo as amostras foram armazenadas em bolsas térmicas e encaminhadas ao laboratório da Universidade Federal de Goiás (UFG) para análises da umidade, e dos minerais Ca, Mg e Zn. As análises de pH foram realizadas na Faculdade Metropolitana de Anápolis, na qual foi utilizado um pHmetro digital Quimis, conforme técnica descrita por AOAC (2012). Por fim, as análises foram inseridas no Excel® para confecção dos gráficos. Para análise do efluente, foram coletadas amostras das lagoas anaeróbica, aerada e de maturação em estudo, e armazenadas em garrafas PET de 500 ml. Vale ressaltar que na lagoa de maturação foram realizadas coletas na entrada e saída.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A umidade é um fator crítico quando é necessário o transporte do lodo para locais mais distantes. No composto, o teor ótimo de umidade, situa-se entre 50% e 60% (ANDREOLI, 2001). Os valores encontrados na lagoa aerada é o que mais se aproxima do citado pelo autor, em torno de 66,2 %. Já os resultados da lagoa anaeróbia e de maturação ficaram entre 81,38 % e 86,56%, o que equivale a um alto teor de umidade. Elevados teores de umidade, maiores que 65%, fazem com que a água ocupe os espaços vazios do meio, impedindo a livre passagem do oxigênio, o que poderá provocar aparecimento de zonas de anaerobiose. Se o teor de umidade de uma mistura é inferior a 40%, a atividade biológica é inibida, bem como a velocidade de biodegradação (ANDREOLI, 2001). Outro aspecto relacionado com a umidade é a sua eficiência na calagem. Desse modo, segundo PROSAB e SANEPAR (1999), a melhor eficiência da calagem é atingida com teor de umidade de 65 a 75%. Observou-se que as amostras de lodo da ETE do município de Anápolis-GO indicam pequena variação de pH entre as lagoas, sendo que o maior valor encontrado foi na lagoa de maturação de 6,7 e o menor valor na lagoa anaeróbica de 6,5. Os resultados das amostras do lodo da ETE de Anápolis indicam um pH próximo de neutro. Os valores encontrados se aproximam dos encontrados na ETE do município de Santa Helena entre 7,09 e 7,50 (FREDDO, 2014) e do lodo da ETE do município de Jerônimo Monteiro (sistema australiano) que indicaram pH de 6,3 (LOPES *et al.*, 2005). O pH das amostras de lodo da ETE de Anápolis engloba condições favoráveis para a atividade microbiana e decomposição de material orgânico. O cálcio é um elemento contribui para a fertilidade e para as culturas sob manejo intensivo ou ambiente de estresse, promove o fortalecimento de todos os órgãos das plantas, principalmente raízes e folhas, além de ser um componente da parede celular vegetal, sendo necessário, para a manutenção da estrutura, e ativação da amilase e ajudar na manutenção do equilíbrio entre alcalinidade e acidez do meio e da seiva das plantas (UNIFERTIL, 2012). Os melhores resultados das amostras de lodo da ETE de Anápolis estão na lagoa anaeróbica com 19,0 g/kg,

sendo o menor registrado foi na lagoa de maturação com apenas 3,0 g/kg. Os resultados mostraram a baixa concentração deste micronutriente no lodo proveniente das lagoas da ETE de Anápolis quando comparados com estudos realizados por Barbosa (2016), que em aplicação de lodo em cultura de milho foi encontrado uma concentração de 40,51 g/kg (mais que o dobro da concentração encontrada na lagoa anaeróbica da ETE). Na ETE do município Anápolis, a amostra que apresentou maior concentração de magnésio foi à lagoa anaeróbica 3,0 g/kg e as menores às lagoas aerada e de maturação, sendo encontrada a concentração de 1,0 g/kg. Os valores encontrados na lagoa anaeróbica da ETE se assemelham aos citados por Benzan (2010), que analisou o lodo da ETE de Monjolinho do Município de São Carlos e encontrou o valor de 2,71 g/kg e Machado (2001) que cita 2,2 g/kg de magnésio. A importância do magnésio se deve por ser o componente essencial da clorofila, pigmento responsável pela fotossíntese e coloração verde das plantas (TROEH & THOMPSON, 2007). O magnésio é rapidamente deslocado das regiões maduras para as mais jovens da planta, com crescimento ativo. Assim os sintomas de deficiência surgem primeiro nas folhas maduras (EPSTEIN & BLOOM, 2006). As deficiências mostram-se antes nas partes inferiores do vegetal com perda de cor verde, movendo-se da margem para o centro das folhas (TROEH & THOMPSON, 2007). Na ETE do município de Anápolis, a lagoa que apresentou maior concentração de zinco foi a proveniente da lagoa anaeróbica com 452 mg/kg e a com menor valor da concentração de zinco foi a da lagoa de maturação, com 263 mg/kg. Conforme a resolução CONAMA 375 de 2006 a concentração máxima permitida no lodo de esgoto ou produto derivado de zinco é 2800 mg/kg (CONAMA, 2006). Os resultados encontrados por Costa *et al.* (2001) foram de 655 mg/kg, em análise química do lodo no cultivo do mamoeiro, e são semelhantes aos resultados do lodo da ETE de Anápolis-GO. O zinco é considerado um ativador enzimático nas plantas e controla a produção de importantes reguladores de crescimento que afetam o novo crescimento e o desenvolvimento da planta (UNIFERTIL, 2012). Plantações frutíferas são sensíveis a deficiência de zinco (TROEH & THOMPSON, 2007), apresentando sintomas nas folhas mais jovens, como zonas clorótica que terminam necrosadas, afetando todo o parênquima foliar e as nervuras (DECHEN & NACHTIGALL, 2007).

CONCLUSÕES: A determinação destes parâmetros não é suficiente para determinar se o lodo está em condições de ser destinado ao uso agrícola, para isso é necessário que se realize a verificação do seu perfil sanitário e conteúdo de todos os metais pesados presentes no lodo visando atender a legislação vigente. No entanto, pode-se observar que o lodo da ETE de Anápolis, apresenta consideráveis concentrações de nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta, de acordo com a resolução CONAMA nº 375/2006, demonstrando dessa forma que este torna-se um importante aliado na melhoria de práticas agrícolas.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, C. V. **Resíduos Sólidos do Saneamento: Processamento, Reciclagem e Disposição Final**. 1 ed. Rio de Janeiro: 2001. 41 p.

AOAC. Association of official analytical chemists. **Official methods of analysis of the AOAC International**. 19 ed. Arlington, 2012

BARBOSA, R. S. **Efeito do lodo de esgoto em latossolo vermelho e na cultura de milho**. 2016. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais. 2016.

BENZAN, R. **Validação de metodologia analítica para determinação de Cromo e Zinco em Biossólido**. 2010. 46 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 2010.

COSTA, A. N.; COSTA, A. F. S.; SILVA, A. L. B.; ANDRADE, M. C. F. E.; ANDRADE, B. F. E.; GONÇALVES, R. F. Utilização agrícola do lodo de ETE anaeróbia como fonte de matéria orgânica e nutrientes no mamoeiro. In.: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001, Joao Pessoa/BA. **Anais...** São Leopoldo: Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da UNISINOS, 2001. P. 5.

DECHEN, A. R.; NACHTIGALL, G. R. III- Elementos requeridos à nutrição de plantas. In.: NOVAIS, R. F.; V ALVAREZ, V. H.; BARROS, N, F DE.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**. 1. ed. Viçosa: 2007. 91 a 128 p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral da plantas**. 2 ed. Califórnia: 2006. 46 a 65 p.

FREDDO, A. **Caracterização físico-química de lodo proveniente de duas estações de tratamento de esgoto da região oeste do Paraná**. 2014. 57p. Monografia (Bacharel em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2014.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 7. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2014.

LOPES, J. C.; RIBEIRO, L. G.; ARAÚJO, M. G.; BERALDO, M. R. B. S. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.143-147, 2005.

SANEPAR; PROSAB. **Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura**. Curitiba, 1999, 98p.

TROEH, F. R.; THOMPSON, L. M. **Solos e fertilidades do solo**. 6 ed. Piracicaba – SP: 2007. 311-449 p

UNIFERTIL. Universal de fertilizantes S.A. **Nutrientes do que as plantas precisam** 2012. Disponível em: < www.unifertil.com.br/admin/files/rc20121011151121.pdf>. Acesso em: 25 de Out. 2016.