POTENCIAL AGRÍCOLA DE UTILIZAÇÃO DO LODO DE ESGOTO DOMÉSTICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE JERÔNIMO MONTEIRO

Ivo Zution Gonçalves[1]; Giovanni de Oliveira Garcia[2]; João Carlos Madalão[3]; Hanne Nippes Bragança[4]; Aline Azevedo Nazário[5]

[1]Engenheiro Agrônomo, mestrando em produção Vegetal, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, ivo_ufes@yahoo.com.br.; [2]Professor adjunto UFES, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, garciagdg@yahoo.com.br.; [3] Engenheiro Agrônomo, mestrando em produção Vegetal, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, joaocarlosagr@hotmail.com.; [4]Engenheira Agrônoma, Mba em gestão ambiental, Universidade de São Paulo, hanne_nb@hotmail.com.; [5] Graduando em agronomia, Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal do espírito Santo, Alto Universitário, Alegre ES, aline_nazario@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de tratamento de esgoto domésticos geram um resíduo sólido, genericamente denominado genericamente de lodo de esgoto. Em função da origem e do processo de obtenção utilizado, o lodo de esgoto apresenta composição química muito variável, sendo um material rico em matéria orgânica, em nitrogênio e alguns micronutrientes (Melo & Marques, 2000).

O aproveitamento agrícola de lodo de esgoto apresenta-se como uma das alternativas mais viáveis para disposição final deste resíduo, em vista dos inegáveis benefícios que podem proporcionar ao solo. A aplicação de lodo de esgoto em solos agrícolas tem conduzido a aumentos na absorção de nutrientes pelas culturas, com reflexos positivos na produtividade (Silva, 1995; Lourenço et al., 1995). Entretanto, alguns fatores podem ser limitantes a esta prática, sendo os principais a presença de agentes patogênicos e metais pesados. O risco sanitário do uso do lodo pode ser minimizado por meio da adoção de técnicas de higienização, que proporcionem a eliminação dos organismos patogênicos presentes (Andreoli, 2001). Dentre os processos de higienização e estabilização do lodo de esgoto, a

caleação é um dos mais difundidos, o que é decorrente, principalmente, do seu baixo custo e facilidade de aplicação (Andreoli, 2001).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de utilização do lodo de esgoto doméstico da estação de tratamento de esgoto de Jerônimo Monteiro na produção agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

O lodo de esgoto foi coletado na estação de tratamento de esgotos (ETE) do Município de Jerônimo Monteiro - ES e enviada para o Laboratório de Análises de Fertilizantes, Águas, Minérios, Resíduos, Solos e Plantas (LAFARSOL) localizado no Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC) para caracterização química seguindo-se as recomendações da Embrapa (1999).

Para a caracterização do potencial de utilização do biosólido, foram feitas as análises de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, manganês e zinco. Antes de ser feita a analise, o lodo de esgoto passou por um processo de desinfecção por meio da aplicação e incorporação de cal virgem na proporção de 15% em peso seco de lodo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes às médias das concentrações de metais pesados determinados nas amostras. Como no Brasil ainda não há padrões para a disposição de lodo no solo, utilizou-se os limites de concentração máxima de metais pesados no lodo para aplicação no solo da EPA (Environmental Protection Agency) dos Estados Unidos, como forma de avaliação da qualidade do lodo da ETE de Jerônimo Monteiro para aplicação no solo.

Tabela 1 - Resultados das concentrações de metais pesados determinados no lodo da ETE de Jerônimo Monteiro e os limites de metais pesados para disposição no solo, da EPA.

Descrição	Metal Pesado		
	Cu	Mn	Zn
Concentração no lodo da ETE Jerônimo Monteiro (mg.kg^{-1})	169,7	41,75	171,2
Concentração máxima no lodo[1] (mg kg^{-1})	1.500,0	-	2.800,0
Taxa máxima de aplicação anual[1] (kg hab-1 ano^{-1})	75,0	-	140,0
Taxa máxima de aplicação acumulada[1] (kg ha^{-1})	1.500,0	-	2.800,0

[1] Limites da EPA (Environmental Protection Agency) (2005)

Comparando-se as concentrações de metais pesados no lodo da ETE de Jerônimo Monteiro com os limites de concentração máxima de metal no lodo dos padrões da EPA, observa-se que segundo tais padrões este lodo pode ser considerado como de boa qualidade, podendo ser utilizado na agricultura e assim contribuir para a minimização da disposição irregular de lodo no ambiente, para a reciclagem de nutrientes, para a redução do uso de fertilizantes minerais e também por fornecer matéria orgânica para o condicionamento físico do solo.

Na mesma tabela pode-se observar que a EPA além de estipular as concentrações máximas de metal pesado no lodo para a disposição no solo faz referências também às quantidades máximas a serem aplicadas por ano e às acumuladas no solo. Dessa maneira considera que a utilização de resíduos urbanos na agricultura deve prever um monitoramento constante para evitar contaminação tanto do solo como do aquífero, principalmente quando o material contiver teores de um ou mais elementos tóxicos próximos aos limites máximos.

Considerando-se os macronutrientes, na Tabela 2 encontram-se os resultados da composição do lodo da ETE de Jerônimo Monteiro em comparação com a composição de alguns materiais orgânicos utilizados como adubo (esterco bovino, esterco de galinha, vinhaça e composto de lixo).

Tabela 2 - Teor de macronutrientes no lodo da ETE de Jerônimo Monteiro em comparação com outros materiais orgânicos.

Descrição das concentrações	Elemento					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	---------- % em peso seco ----------					
Lodo da ETE de Jerônimo Monteiro	2,17	0,5	0,6	17,13	1,88	1,54
Esterco bovino[1]	1,50	1,20	0,70	2,0	0,60	0,20
Esterco de galinha[1]	1,40	0,80	2,10	2,30	0,50	0,20
Vinhaça1	0,06	0,01	0,30	0,10	0,04	0,05
Composto de lixo urbano[1]	0,60	0,20	0,30	1,10	0,10	0,20

1 Kiehl (1985)

Em geral os lodos de esgoto são desbalanceados quanto aos teores de nutrientes, necessitando muitas vezes de uma suplementação na adubação com fontes minerais. São geralmente pobres em potássio devido ao processo de obtenção que perde esse nutriente em solução no esgoto tratado. Tal fato pode ser observado na Tabela 2 que mostra que a concentração de K no lodo da ETE de Jerônimo Monteiro é inferior aos teores dos demais materiais orgânicos apresentados. Já o fósforo apresentasse com teores elevados próximos aos dos estercos bovino e de galinha e bem superior aos teores da vinhaça e do composto de lixo, confirmando a informação de que nos lodos de esgotos sanitários o P apresenta-se em teor elevado podendo 80% deste estar disponível já no primeiro ano de aplicação. Os nutrientes Ca, Mg, e S apresentam-se em teores superiores a todos os materiais orgânicos da Tabela 2. Atualmente no Brasil, muitas vezes os lodos são estocados em tanques, dispostos em aterros e em alguns casos dispostos em áreas próximas dos locais de geração levando à necessidade da avaliação das alternativas de disposição de lodos no ambiente. Considerando-se o caso específico do lodo da ETE de Jerônimo Monteiro caracterizado no presente trabalho, estudos da disposição no solo deveriam ser realizados nas áreas agrícolas próximas à estação tendo em vista que o transporte a longas distâncias pode inviabilizar a utilização.

CONCLUSÕES

O lodo pode ser considerado como de boa qualidade, pois em relação aos padrões do o EPA, não apresenta valores superiores na concentração máxima de metais.

Os nutrientes N, Ca, Mg, e S apresentam-se em teores superiores a todos os materiais orgânicos, com exceção do K, podendo assim ser uma ótima alternativa como fertilizante agrícola.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Apoio a Ciência e Tecnologia do Espírito Santo pelo apoio financeiro e bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI,C.V. (Coord.) **Resíduos sólidos do saneamento: Processamento,reciclagem e disposição final**. Rio deJaneiro: Rima, ABES, 2001. 282p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática Agropecuária/Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

LOURENÇO, R.S.; ANJOS, A.R.S.; MEDRADO, M.J.S. Efeito do lodo de esgoto na produtividade de milho e feijão no sistema de produção de Bracatinga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado: **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995. v.4, p.2273-2275.

MELO, W.J.; MARQUES, M.O. **Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas**. In: BETIOL, W.; CAMARGO, O.A. (Ed). Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. 312p.

SILVA, F. C. **Uso agronômico do lodo de esgoto: efeitos em fertilidade do solo e qualidade da cana-de-açúcar**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1995. 170p.