

II-492 – METAIS PESADOS NO LODO DE ETE MUNICÍPIO DE CHAPECÓ/SC

Anderson Rodrigo Miranda

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Comunitária de Chapecó (UNOCHAPECÓ). Funcionário da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN).

Rosiléa Garcia França

Doutora em Engenharia Civil (Área: Saneamento e Ambiente) - Universidade Estadual de Campinas (2003). Professora tempo integral da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Fernanda Kellen da Silva Miranda

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Endereço: Rua Emílio Blum, 83 - Centro - Florianópolis - SC – CEP: 88.020-010 – Brasil – Tel: (48) 3221-5164 – e-mail: armiranda@casan.com.br

RESUMO

A fim de verificar a qualidade do lodo produzido na ETE Chapecó/SC, com vista ao reuso agrícola, realizamos um estudo por um período de 12 meses, verificando o teor dos metais pesados presentes neste lodo. Os metais analisados foram cromo, cobre, cádmio, chumbo, alumínio, níquel, zinco e molibdênio. O nível destes elementos foram comparados como a legislação que regulamenta a aplicação de lodo em solos, ou seja, a Resolução CONAMA N° 375/2006. Todos os metais analisados permaneceram durante todo o período de amostragem dentro dos limites máximos permitidos desta resolução. Em comparação com valores de outras ETES, estes ficaram bem abaixo. Diante dos resultados, verificando somente a questão dos metais pesados, pode-se afirmar que este lodo pode ser utilizado para reciclagem agrícola.

PALAVRAS-CHAVE: Lodo de esgoto, metais pesados, caracterização.

INTRODUÇÃO

O lodo de esgoto pode ser uma fonte de nutrientes para diversas culturas, contudo, os teores de metais pesados podem ser o fator limitante para aplicação de lodo em solos agrícolas.

Desta forma, a caracterização do lodo torna-se essencial, possibilitando o conhecimento dos elementos presentes neste material, entre eles os metais pesados. Através desta caracterização pode-se ter idéia dos impactos ambientais e benefícios agrônômicos que a utilização do lodo poderá causar, servindo assim com ferramenta para definição e avaliação de possíveis alternativas para disposição dos lodos.

Especificamente nos solos, os metais pesados são originários das rochas de origem e de outras fontes adicionadas ao solo, como: precipitação atmosférica, cinzas, calcário, fertilizantes químicos e adubos orgânicos (esterco de animais, lixo domiciliar e biossólido) (TSUTIYA, 2002).

No lodo, a concentração de metais pesados é muitas vezes significativa. Do volume de esgoto que entra na estação, 1% corresponde ao volume de lodo produzido e, este contém entre 50 e 80% da quantidade de metais que entra na estação (LESTER et al., 1983 apud DAMASCENO; CAMPOS, 1998).

Um fator que contribui para o aumento de metais pesados no lodo são os lançamentos clandestinos de pequenas fontes, tais como: laboratórios fotográficos, fábricas de baterias, tintas de cromagem e outras. Este é um problema que vêm ocorrendo na ETE Chapecó, sendo que de forma clandestina, caminhões do tipo “limpa-fossa”, que realizam limpezas em diversos tipos de indústrias e com os mais variados ramos de atividades, lançam estes efluentes em pontos da rede coletora.

Os resultados destes lançamentos podem ser os mais variados, sendo o pior deles a elevação da concentração de metais pesados, inviabilizando um reuso deste lodo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O lodo de esgoto utilizado como fonte de amostras foi coletado na Estação de Tratamento de Esgoto da cidade Chapecó/SC, e utiliza como tratamento o processo biológico aeróbio do tipo lodos ativados, modalidade aeração prolongada. Neste sistema parte do lodo é recirculado ao reator aeróbio e parte é descartada do tratamento. O descarte é realizado após adensamento e desidratação do lodo por meio de uma centrífuga.

As amostragens de lodo foram realizadas diretamente na saída das centrífugas, ou seja, no ponto de descarte final do lodo. Neste processo de desidratação, nenhum tipo de coagulante (polímero) vem sendo utilizado.

Para a caracterização geral dos metais pesados as amostras ocorreram cada quinze dias por um período de 12 meses.

Os parâmetros analisados foram: Cromo, Alumínio, Chumbo, Manganês, Cobre, Cádmio, Níquel, Molibdênio e pH.

O método adotado para preparação das amostras, foram baseados em Windom et al. (1989) adaptado. Para uma maior confiabilidade dos resultados, as digestões dos elementos foram realizadas em triplicata.

Posteriormente os resultados foram analisados e os pontos que apresentaram discrepância entre a mesma amostra foram considerados anômalos, sendo estes descartados. Foram considerados confiáveis os resultados que obtiveram coerência de valores entre as mesmas amostras.

RESULTADOS OBTIDOS

Com relação às variações nos resultados, buscou-se relacioná-las com os valores obtidos com o pH, pois a solubilização de alguns metais pode estar ligada à variação deste parâmetro.

O pH teve como valor médio 5,71, com variação tendo mínima de 5,33 e máxima de 6,80, conforme figura 1, ou seja, permanecendo com características ácidas por todo período de estudo.

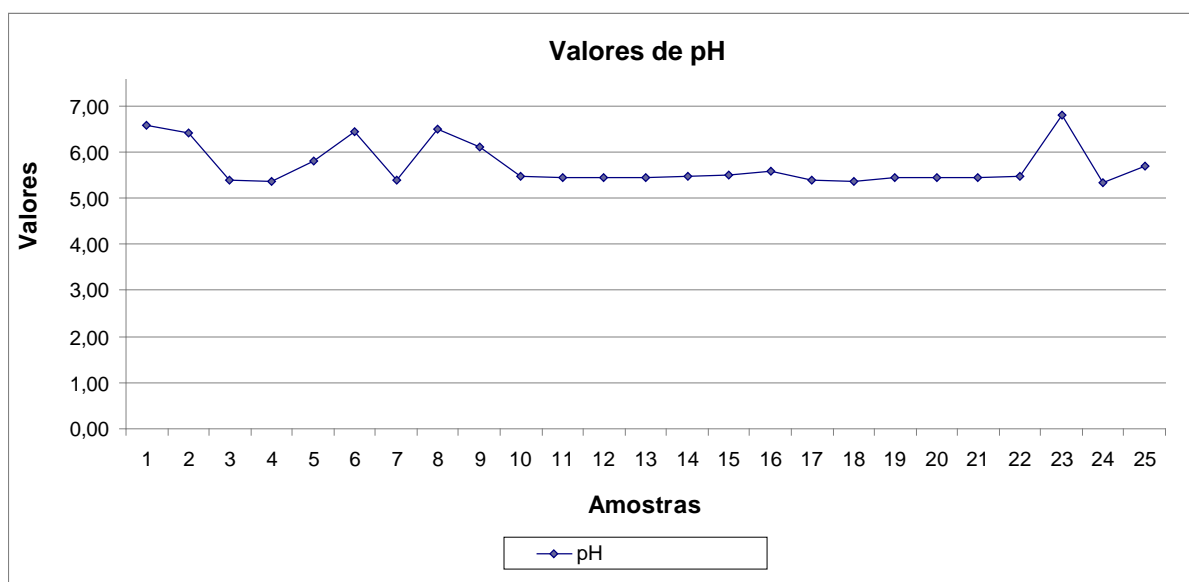


Figura 1 – Valores de pH nas amostras de lodo

Conforme resultados da Figura 2, os valores de alumínio apresentaram-se com algumas oscilações entre as amostragens como, por exemplo, entre as amostras 3 e 4, e também 4 e 5 que houve uma variação de 4,479 mg/kg e 6,967 mg/kg, respectivamente. Buscou-se a relação entre o pH e verificou-se que nas 6 amostras em que o pH ficou acima de 6,0, os quantitativos de alumínio destas mesmas amostras não apresentaram variação significativa, permitindo-se dizer que o nível de pH apresentado não interferiu nos resultados do alumínio.

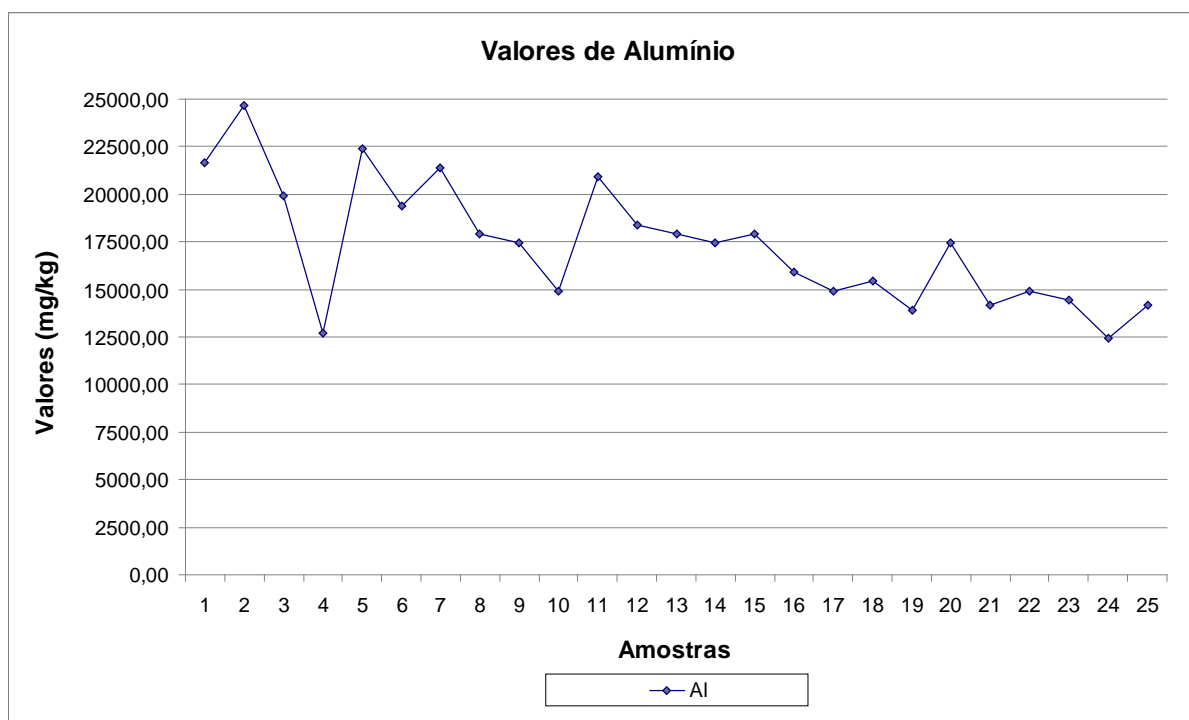


Figura 2 - Teores de alumínio nas amostras de lodo

Para o chumbo e o níquel (Figura 3), os resultados médios foram de 68,4 mg/kg e 48,67 mg/kg respectivamente, valores que ficaram bem abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução N° 375/06, sendo o chumbo de 300 mg/kg e o níquel 420 mg/kg.

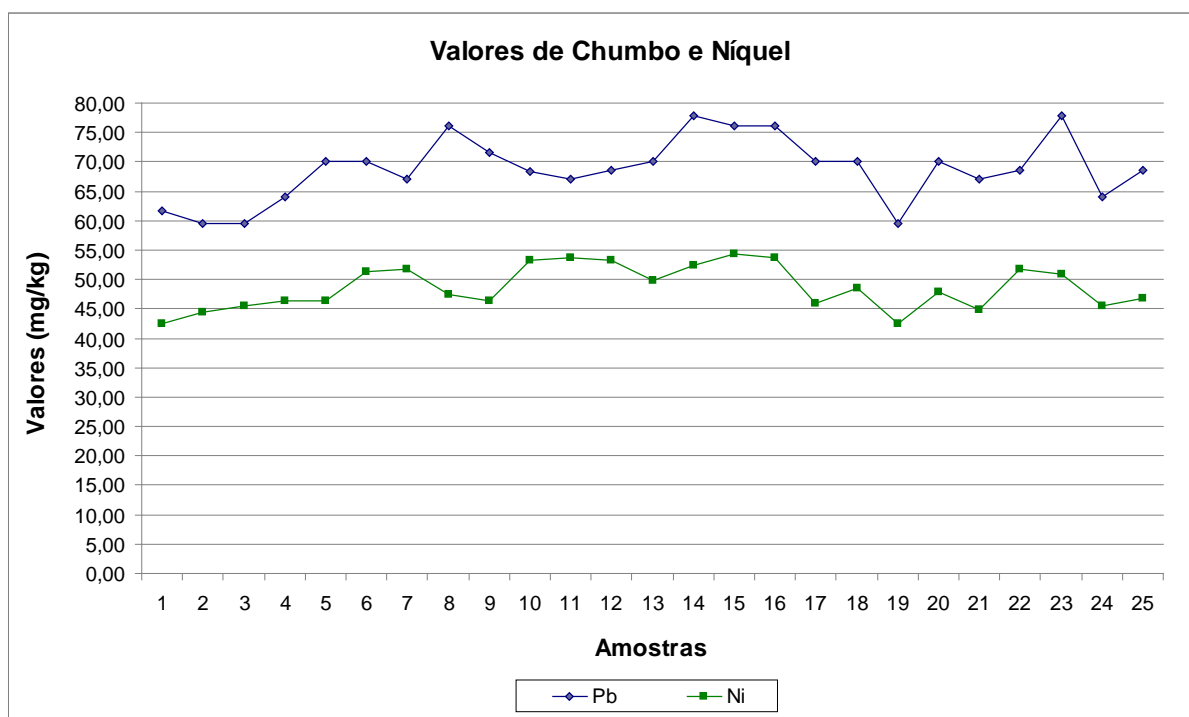


Figura 3 - Teores de chumbo e níquel nas amostras de lodo

Quanto ao cromo o resultado das análises para este elemento foi de no máximo 180 mg/kg, estando bem abaixo desta da Resolução CONAMA N° 375/2006. A média geral durante o período de análise foi de 163

mg/kg. Em relação aos resultados das análises do cobre, estes apresentaram valores menores que 180 mg/kg, atendendo a Resolução CONAMA N° 375/2006, cujo valor limite para o cobre é de 1.500 mg/kg. A média geral do nível de cobre para o período de análises foi de 151 mg/kg. Resultados do Cobre e Cromo estão apresentado na Figura 4.

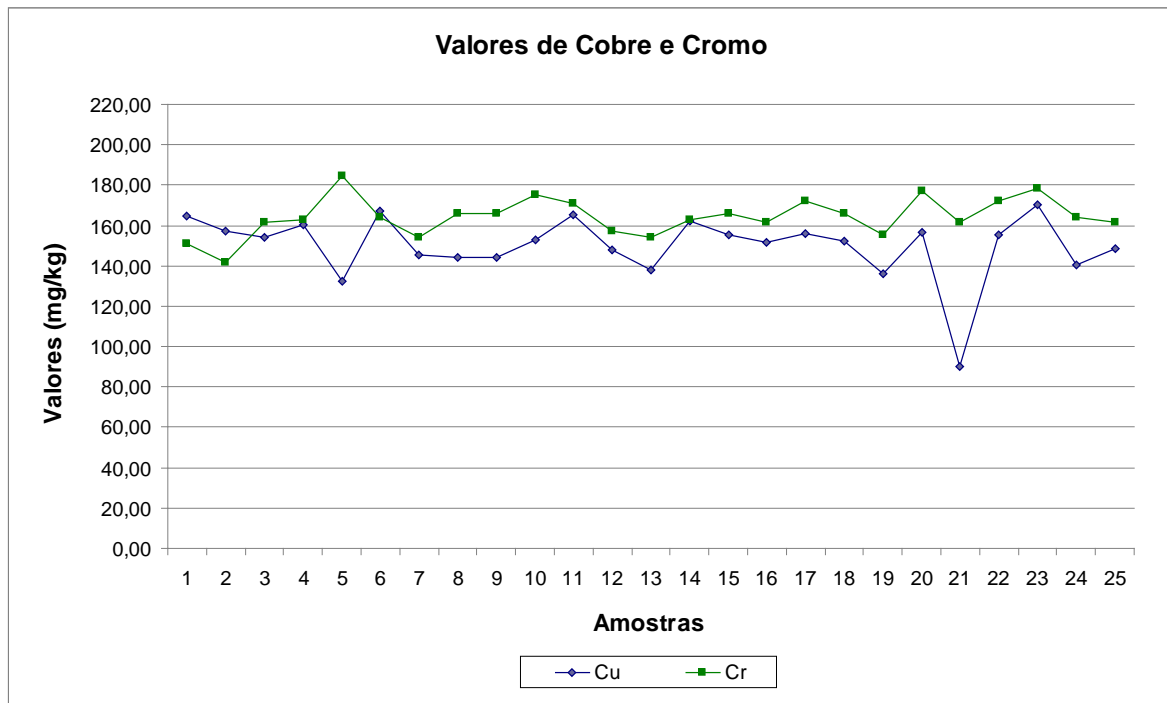


Figura 4 - Teores de cobre e cromo nas amostras de lodo

Os níveis máximos de cádmio (Figura 5), segundo a Resolução CONAMA N° 375/2006, presente no lodo de esgoto para disposição no solo é de 39 mg/kg. No estudo os valores encontrados para o cádmio tiveram a média de 1,8 mg/kg.

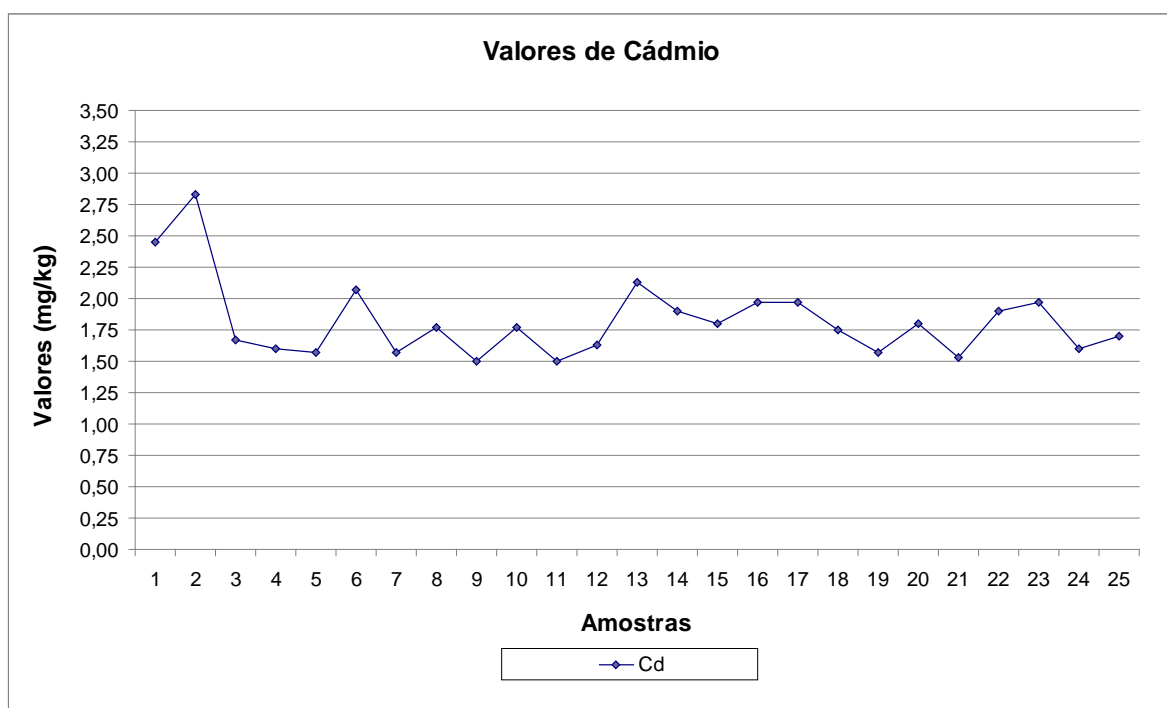


Figura 5 - Valores do cádmio nas amostragens de lodo

Quanto ao elemento molibdênio, nos resultados das análises, não foi constatada a presença deste elemento em nenhuma das amostras.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados deste estudo estes apresentaram níveis de metais pesados dentro dos limites máximos estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 375/2006. Em comparação com valores apresentados como os de outras ETEs, verifica-se que os da ETE Chapecó apresentaram-se abaixo em todos os teores de metais analisados

Com relação à sazonalidade, os níveis dos elementos analisados não sofreram alteração significativa.

Buscou-se a relação entre o pH e os pontos das curvas dos metais pesados que houveram variação, mas não encontramos relação significativa, como por exemplo nas 6 amostras em que o pH ficou acima de 6,0 os quantitativos destas mesmas amostras não apresentaram variação significativa, permitindo-se dizer que o nível de pH apresentado não interferiu nos resultados do alumínio.

Com base nesta informação e verificando os níveis de metais deste estudo, os resultados indicam que efluentes industriais não estão chegando à ETE Chapecó.

Ao término desta pesquisa conclui-se que o lodo em questão apresenta boas condições de ser empregado na agricultura, do ponto de vista dos metais pesados, pois apresentou níveis abaixo dos estipulados pela Resolução CONAMA N° 375/2006.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução 375. **Critérios e procedimentos, para uso agrícola de lodos de esgoto sanitário e seus produtos derivados**. Brasília, agosto de 2006.
2. DAMASCENO, S.; CAMPOS, J. R. **Caracterização de lodo de estação de tratamento de esgotos sanitários para uso agrícola**. In: Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 26 (AIDIS 98). Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental; AIDIS. Gestión ambiental en el siglo XXI. Lima, APIS, 1998. p.1-8, Tab.
3. OLIVEIRA, F. C. **Central de compostagem de lodo de esgoto da ETE Lavapés**. In: 11ª Audiência de Sustentabilidade - Compostagem de Resíduos Orgânicos. São José dos Campos-SP. SABESP, 2008.
4. RAMOS, R.; SILVA, A. P. R. da; OLIVEIRA, D. P.; SANTOS, L. S. dos; ALBUQUERQUE, P. R. de. **Estudo de otimização do sistema de tratamento de lodos de esgotos estabilizados química e termicamente visando a reciclagem agrícola**. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte-MG: ABES, 2007.
5. TSUTIYA, M. T. **Características de biossólidos gerados em estações de tratamento de esgoto**. In: TSUTIYA, M. T.; COMPARINI, J. B.; SOBRINHO, P. A.; CARVALHO, P. de C. T.; MELFI, A. J.; MELO, W. J.; MARQUES, M. O. (Ed.). **Biossólidos na agricultura**. 2 ed. São Paulo: ABES/SP, 2002, cap. 4, p. 89-131.
6. WINDOW, H. L.; SCHROPP, S. J.; CALDER, F. D.; RYAN, J.D.; SMITH, R.; BURNEY, L. C.; LEWIS, F. G.; RAWLINSON. **Natural trace metal concentrations in estuarine and coastal marine sediments of the Southeastern United States**. *Environmental Science Technology*. v.23, p.314, 1989.