

CARACTERÍSTICAS DO SOLO DA ÁREA DO ENTORNO DAS VALAS DE INFILTRAÇÃO DE EFLUENTES DA ETE PONTA NEGRA

O. G. Santos¹ e R. L. Lopes²

E-mail: niellegreg@yahoo.com.br; regia.lopes@ifrn.edu.br

RESUMO

A infiltração no solo de efluentes domésticos tratados tem sido utilizada na cidade de Natal pela ETE de Ponta Negra, tendo em vista a não se dispor de corpos d'águas para recebimento de efluente final. Quando os poluentes migram no solo, podem influenciar águas subterrâneas, causando dessa forma ameaças aos recursos hídricos. Este trabalho tem por objetivo caracterizar o solo da área do entorno das valas infiltração da ETE Ponta Negra para avaliar se houve alterações de características físico químicas do solo através dos parâmetros granulometria, pH e matéria orgânica. Foram tomadas amostras de solo em área onde não há recebimento de efluentes, no entorno da ETE, em profundidade até 0,80m. Foi feito

um pequeno experimento utilizando solo de uma área que recebe efluente para avaliar como ele se comporta em termos de variação de pH e matéria orgânica ao longo de 3 semanas, com e sem introdução de oxigênio. Os resultados mostram solos são constituídos de 86% de areia, com variação de pH 5,59 a 7,00, caracterizando-se com uma acidez de baixa a muito baixa. O experimento mostrou preliminarmente que os solos que recebem efluentes tem pH inferior ao solo natural, e que a aeração favorece ao aumento do pH. As análises de outros parâmetros e a maior quantidade de amostras ainda estão em curso para se avaliar melhor a qualidade ambiental do solo do entorno da ETE Ponta Negra.

PALAVRAS-CHAVE: solo, infiltração de efluentes, Estação de tratamento de efluentes.

CHARACTERISTICS OF SOIL FROM NEARBY INFILTRATION AREA OF WASTEWATER TREATMENT PLANT OF PONTA NEGRA

ABSTRACT

The soil infiltration of treated domestic wastewater has been used in the ETE Natal Ponta Negra, in order not to dispose of water resources to receive of final effluent. When pollutants migrate into the soil, can influence groundwater, thereby causing threats to water resources. This work aims to characterize the soil in nearby infiltration area from wastewater treatment Plant of Ponta Negra, to evaluate changes in the physic chemical parameters of soil. Soil samples were taken in an area where there is no receiving effluents, in the vicinity of the WWTP, in depth up to 0,80 m. In addition experiment was done using a soil from area which

receives the effluent, to evaluate how it behaves in terms of pH variation and organic matter over 3 weeks with and without introduction of oxygen. The results show the soil consist 86% sand, ranging from pH 5.59 to 7.00 characterized with an acidity of low to very low. The experiment showed preliminarily that soils receiving effluent has a pH lower than natural soil, and that the aeration favors the increase of pH. Analyses of other parameters and the largest number of samples are ongoing to better assess the environmental quality of the soil surrounding the ETE Ponta Negra

KEYWORDS: soil, wastewater infiltration. Wastewater treatment plant.

1 INTRODUÇÃO

O lançamento de esgoto tratado no solo acontece geralmente em áreas onde a topografia inviabiliza técnica e economicamente o transporte de bacias de drenagem. Um dos pontos mais importantes a se avaliar nesse lançamento é a preocupação com a possível alteração na qualidade do solo e das águas subterrâneas. O efluente que se infiltra no solo, pode atingir o lençol freático, e dessa forma em regiões que dependem de águas subterrâneas para o abastecimento é necessário uma avaliação constante das alterações nessa área.

Em áreas de infiltração de efluentes é fundamental estudar e dimensionar adequadamente os sistemas, pois segundo Paganini et al. (2004), essa alternativa pode incorrer em riscos para o solo e ao meio ambiente pela potencialidade de lixiviação de elementos químicos através do solo até os lençóis subterrâneos

Na cidade de Natal a preocupação com a infiltração de efluentes no solo deve-se ao fato da zona sul da cidade de Natal ser abastecida, predominantemente por águas subterrâneas, podendo então, a disposição de efluentes domésticos no solo, levar à poluição ambiental e o comprometimento do aquífero.

É importante, portanto se avaliar as características do solo e suas modificações ao longo do tempo, pois dentre as propriedades do solo que afetam a retenção e mobilidade de poluentes tais como metais pesados estão o pH, a quantidade de matéria orgânica, a quantidade e o tipo de fração argila (argilas).

Esse trabalho tem, portanto, por objetivo geral analisar as características do solo da área do entorno das valas de infiltração da ETE Ponta Negra para subsidiar a avaliação das áreas que recebem efluentes da ETE, de modo a se verificar as alterações ocorridas devido à infiltração de efluentes de esgotos domésticos tratados no solo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O solo tem como uma das suas principais funções atuar como um filtro, depurando os resíduos nele lançados, no entanto, a capacidade de depuração e imobilização de poluentes pode ser alterada em função do efeito cumulativo da deposição dos diversos elementos ainda presentes no efluente tratado. A migração dos poluentes através do solo, para as águas superficiais e subterrâneas, se constitui em uma ameaça para a qualidade dos recursos hídricos utilizados em abastecimento público, industrial, agrícola, comercial lazer e serviços (CASARINI et al., 2001).

A qualidade do solo pode ser brevemente definida, como a capacidade contínua do solo de aceitar, estocar e reciclar água, nutrientes e energia, bem como, reter, dispersar e transformar materiais químicos e biológicos, funcionando como um tampão ou filtro ambiental (GREGORICH et al., 1994 apud FORTES NETO et al. 2012).

Com isso, entendemos que a qualidade do solo é de fundamental importância para o ser humano. O solo é constituído basicamente por partículas minerais, ar, água e matéria orgânica.

Esses constituintes variam de um local para outro e as alterações decorrentes de ações antrópicas poderão alterar a qualidade do solo e suas funções. Mesmo quando tratados, os efluentes quando lançados no solo não podem causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas de acordo com a Resolução CONAMA 430/2011 (BRASIL, 2011).

Várias características do solo são de interesse ambiental destacando-se as características físicas: textura, estrutura, cor e permeabilidade e dentre as características químicas destacam-se pH, acidez salinidade, capacidade de troca catiônica e teor de matéria orgânica.

É importante, portanto se avaliar as características do solo e suas modificações ao longo do tempo, pois dentre as propriedades do solo que afetam a retenção e mobilidade de poluentes tais como metais pesados destacam-se o pH, a quantidade de matéria orgânica, a quantidade e o tipo de fração argila (argilas).

3 METODOLOGIA

O local de estudo é a área da ETE Ponta Negra localizada nas proximidades da Rota do Sol (50 47'42" S e 35012'34"N) ocupando uma área total de 115.221 m². A Figura 01 mostra uma vista aérea da área.



Figura 01: Localização da ETE Ponta Negra (contorno vermelho).

Para caracterização granulométrica as amostras de solo foram retiradas da camada mais superficial do solo (0,20 m), sendo coletadas manualmente. A análise do granulométrica foi realizada seguindo a ABNT 7181/84 (ABNT, 1984), que prescreve o método para análise granulométrica de solos. A análise foi feita pela combinação de sedimentação e peneiramento sendo as frações constituintes do solo classificadas de acordo com a norma NBR 6502/1995 –

solos e rochas (ABNT, 1995). A Figura 2 mostra as características do solo de onde foram retiradas as amostras.



Figura 02: retirada de amostras do solo da área da ETE que não recebe efluentes.

Para se avaliar as variações de características físico-químicas ao longo da profundidade forma coletadas amostras de solo com um trado manual, em um perfil até 0,80 m, com estratificação de 0,10 em 0,10 m. Os solos foram levados ao laboratório e postos para secar ao ar em bandejas, e posterior passagem em peneira de 2 mm (TSFA) para realização das análises de pH, teor de matéria orgânica. O pH foi medido eletronicamente em solução do solo, por meio de eletrodo combinado, imerso em suspensão solo: água na proporção de 12,5 (EMBRAPA, 1999) e o carbono orgânico determinado por oxidação da matéria orgânica por via úmida com dicromato de potássio em meio sulfúrico e/ou aquecimento, titulado com solução padrão de sulfato ferroso amoniacal. (EMBRAPA, 1999).

Para avaliar a degradação natural do solo e com inserção de oxigênio, ao longo do tempo foi realizado experimento durante 3 semanas, utilizando-se dois recipiente de PVC com capacidade de 15 litros onde foi colocado o solo da área de infiltração em um dele e no outro inserido tubos perfurados ligados a um compressor, que diariamente era ligado por cerca de 2 horas. Os reatores foram recobertos com papel alumínio para simular o interior do solo que não recebe luz e após cada semana foi retirado amostras de solo dos dois recipiente e analisado o pH e o teor de matéria orgânica. A Figura 3 mostras os reatores utilizados para o experimento.

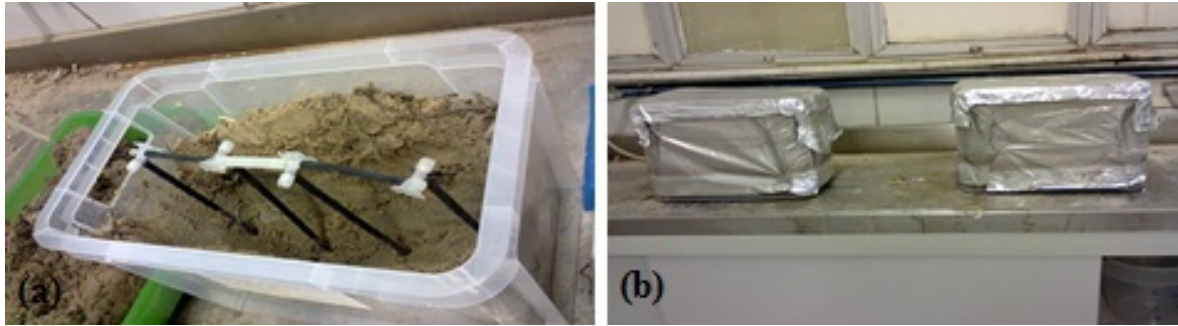


Figura 03: reatores para análise de degradação de solo com e sem aerção (a) recipiente com montagem do experimento (b) recipientes recobertos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 4 apresenta o resultado da análise granulométrica do solo da área do entorno da ETE.

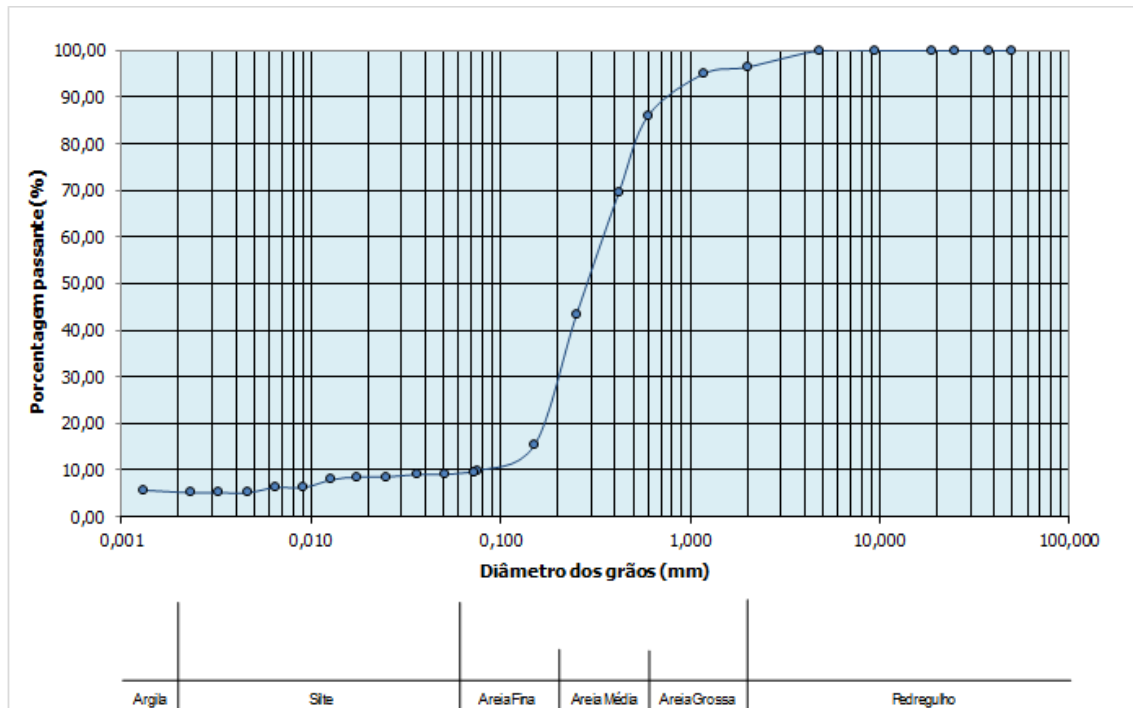


Figura 04: Granulometria do solo da área do entorno da ETE Ponta Negra

Os solos da região são de características predominantemente arenosas e até então poucos estudos foram realizados na área acerca das condições em que se encontra o solo e como alguns parâmetros variam após a infiltração desse efluente. De acordo com a NBR 6502/95 os solos da

ETE são constituídos por 5,2% de argila, 4,2% de 87,3% de areia e 3,55% de pedregulhos, sendo um solo mal graduado e em função da granulometria propício para áreas de infiltração.

Com relação as variações de pH ao longo da profundidade são mostradas na Figura 05.

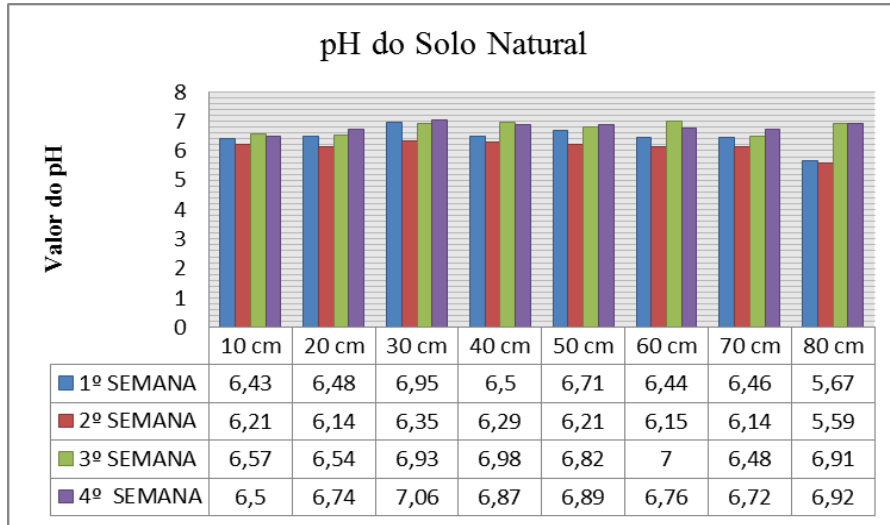


Figura 05: variação de pH do solo natural no entorno da ETE Ponta Negra

Verifica-se que o solo apresentou uma variação de pH de 5,59 a 7,00 caracterizando-se com uma acidez de baixa a muito baixa, como acontece geralmente com os solos brasileiros, que em condições tropicais e subtropicais úmidas, são ácidos ($\text{pH} < 7$).

Com relação a matéria orgânica as análises apresentaram dificuldades pela ausência de um reagente indicador que não chegou até a presente data. Houve uma adaptação da metodologia, que está sendo testada no laboratório do DIAREN (IFRN) e as análises só foram realizadas depois de 2 meses da coleta havendo erros de determinação. Lopes e Araújo (2007) já mostraram eu nessa região o solo é pobre em matéria o matéria orgânica provavelmente por ser constituído de areias. Novas coletas estão sendo feitas e serão utilizadas tanto a metodologia de oxidação com dicromato quanto a metodologia gravimétrica com queima em mufla para tentar estabelecer uma correlação e verificar a viabilidade tanto econômica (gastos com reagentes x energia) quanto de tempo para essa análise, além de outros parâmetros físico-químicos que possam demonstrar a melhor a variação da qualidade do solo usado para infiltração dos efluentes da ETE Ponta Negra.

A variação de pH ao longo de 4 semanas em solo que recebe efluente, com e sem aeração é mostrado na Figura 06.

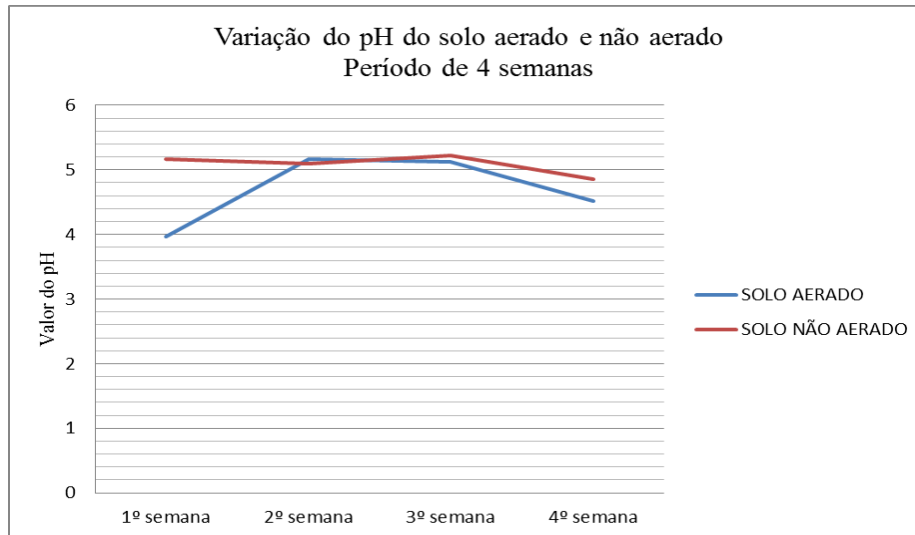


Figura 06: variação de pH do solo que recebe efluente em ambiente com e sem aeração.

Observa-se que o pH do solo que recebe efluente é menor que o solo natural, como foi mostrado na Figura 05, que apresentou variação de 5,59 a 7,0 enquanto que no solo que recebe efluente variou de 4,0 a 5,2 no solo aerado e de 4,8 a 5,0 no solo sem aeração. Isso demonstra que a infiltração de efluente no solo diminui o pH do solo, podendo acarretar em uma acidificação do solo. No entanto, a Figura 06 revela que, ao longo do tempo, o pH do solo pode ser aumentado em solos com infiltração de efluentes quando há aeração, embora ainda sejam resultados preliminares. O que pode se concluir disso é que as áreas de infiltração precisam de tempo para diminuir umidade e assim poder aerar-se naturalmente para que seja melhorado seu pH evitam-se acidificação do solo.

5 CONCLUSÃO

A avaliação das condições naturais do solo da área do entorno da ETE Ponta Negra ainda estão em curso, com o objetivo final de subsidiar as informações acerca das modificações na qualidade do solo em função de infiltração de efluentes tratados.

Os solos no entorno da ETE são constituídos por 5,2% de argila, 4,2% de 87,3% de areia e 3,55% de pedregulhos, sendo um solo mal graduado e propício para áreas de infiltração. De acordo com as análises o pH varia de 5,59 a 7,00 caracterizando-se como uma acidez de baixa a muito baixa. Observa-se que o solo quando recebe efluentes tratados sofreu alterações de pH com diminuição de pH e que a aeração melhora essas condições, tendendo a elevar o pH ao longo do tempo. Esses resultados preliminares demonstram também que é necessário se obedecer aos tempos de descanso para o solo, no qual ele seca e restabelece as condições aeróbias conforme preconiza Fonseca (2005).

De um modo geral esse estudo visa contribuir para a avaliação do impacto ambiental decorrente da utilização do solo como destino final de efluentes tratados em regiões com mesmas

características de solo da Cidade de Natal, observando suas interferências no meio físico e biológico.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CONAMA no. 430/2011 Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, 2011, 9p.

CASARINI, D. C. P. et al. Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2001.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. SILVA, F. C. da Coord. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 370 p.

FONSECA, S.P.P. Tratamento de esgoto por disposição no solo. FEAM, Belo Horizonte – MG, 2005.

FORTES NETO, P.; FORTES, N. L. P.; SILVA, E. M. A. M.; BRAMBATTI, F.; SILVA, C. R.; A Qualidade do Solo Medida pela Liberação de Co₂ e pelo Número de Bactérias e Fungos num Solo Fertilizado com Composto de Lodo de Esgoto. In: IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2012. 12p.

LOPES, Régia. ARAÚJO, André Luiz Calado (2007). Caracterização Preliminar dos Solos da área de Infiltração da ETE Ponta Negra – Natal/RN. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. in: Anais...BeloHorizonte/MG.

NBR 6502/1995 – Solos e rochas (ABNT, 1995).

NBR 7181/84: Análise granulométrica para solos (ABNT, 1984).

PAGANINI, W. S.; SOUZA, A. BOCCHIGLIERI. M. S. Avaliação do comportamento de metais pesados no tratamento de esgotos por disposição no solo. RESA: Revista Engenharia Sanitária e Ambiental/ Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – Vol. 9, no. 3 – jul/set – Rio de Janeiro/RJ: ABES, 2004.