

ÁREA TEMÁTICA: MONITORAMENTO AMBIENTAL

## **ANÁLISE DO SOLO DO ATERRO SANITÁRIO DA CIDADE DE ITAPETINGA-BA**

**Cláudia Laís Rodrigues Barreto** - claudia\_laisrb@outlook.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Crislene Viana** – crislenevs@gmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Maxwell Christian Silva Canaverde Oliveira** - maxwell\_dm@hotmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Caio Monteiro** - cmlmendes10@gmail.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Carlos Leôncio Costa** - claudia\_laisrb@outlook.com

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

## RESUMO

De maneira a efetivar o conhecimento sobre a situação decorrente do processo de alteração do meio por parte da implantação de aterros sanitários, destacando-se questões referentes aos aspectos físicos químicos do solo, estabelecendo as características do solo cujo o material é disposto, como de que forma os resíduos alteram as condições existentes. A fim de apropriar-se da temática apresentada, fez necessária a busca de informações, como a origem dos resíduos, pesquisas de campo, como visita ao aterro, coleta de material no entorno da área (raio de ação), como dentro do aterro, efetivou-se o levantamento de análise laboratorial como, pH, capacidade de campo e umidade. Desta forma relacionando a capacidade de contaminação do solo e o lençol freático.

**Palavra-chave:** umidade do solo, capacidade de campo e pH.

### 1. INTRODUÇÃO/OBJETIVO

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), solo é um meio complexo e heterogêneo, produto de alteração do remanejamento e da organização do material original (rocha, sedimento ou outro solo), sob a ação da vida, da atmosfera e das trocas de energia que aí se manifestam, e constituído por quantidades variáveis de minerais, matéria orgânica, água da zona não saturada e saturada, ar e organismos vivos, incluindo plantas, bactérias, fungos, protozoários, invertebrados e outros animais.

A poluição do solo provocada por resíduos sólidos urbanos passou a ser motivo de estudos em todo o mundo, dado ao reconhecido potencial poluidor e o grande volume gerado diariamente. A possibilidade de contaminação ambiental, associada à necessidade de grandes áreas para a disposição e tratamento, tornou a construção de aterros sanitários a solução para o problema do lixo urbano para as administrações públicas municipais.

Os aterros sanitários podem ser classificados de maneiras diferentes segundo FUNASA, (2006): Aterros de superfície, aterros com depressões e ondulações, método da rampa, método da trincheira, método da área, aterros em valas.

Uma vez que os sistemas designados a promover a coleta, o transporte e a destinação final do lixo urbano encontram-se vinculados às administrações municipais, um dos grandes desafios enfrentados pelas prefeituras, neste contexto, é onde dispor estes resíduos com segurança, uma vez que áreas disponíveis tornam-se cada vez mais escassas,

mais distantes dos centros de geração do lixo e têm seu custo mais elevado. (SISINNO, C. L. S. & MOREIRA, J. C.)

Os métodos geofísicos são uma alternativa no diagnóstico de áreas contaminadas, devido à rapidez e o baixo custo em estudos ambientais. Essa ferramenta pode auxiliar na detecção e no monitoramento de áreas contaminadas, em conjunto com métodos diretos de investigação, como poços de monitoramento. (Rev. bras. geociênc. v.39 n.4 São Paulo dez. 2009). Por esse motivo, o propósito dessa publicação é divulgar os resultados dos trabalhos relativos a análise de umidade do solo, capacidade de campo e pH realizados na área do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Itapetinga- Ba.

## 2. METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em 02 pontos distintos do aterro sanitário municipal de Itapetinga, Bahia. O Ponto 1 está situado 150m do aterro sanitário, suas coordenadas geográficas são: Latitude: 15°26'43", Longitude 40°14'43" e Altitude: 250 m acima do nível do mar. O Ponto 2 se encontra dentro do aterro sanitário próximo a caixa de areia, com coordenadas geográficas: Latitude: 15°17'03 4", Longitude 40°41'1" e Altitude: 348 m acima do nível do mar.



Figura 1 – Foto da Área do Aterro Municipal de Itapetinga com a indicação dos pontos de coleta (Fonte: Google).

Para a realização das coletas as amostras foram feitas em camadas homogêneas, presente no perfil do solo atingindo 20 a 30 cm de profundidade metodologia sugerida pela EMBRAPA (1995).

Foram coletadas 4 amostras para análise, sendo 2 em cada ponto, utilizando enxada, trena, sacos plásticos e cadernetas. As amostras foram levadas para o laboratório de solos da UESB em Itapetinga-BA para a realização das análises.

Foram utilizados a umidade do solo, capacidade de campo e o PH, como parâmetros físico-químicos analisados de acordo com as metodologias recomendadas pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1985) e pelo Manual da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1970).

O pH foi determinado através de potenciômetro pHmetro da marca Digimed, modelo DM-22, utilizando as amostras com solução de CaCl<sub>2</sub> e água.

O método de análise granulométrica do solo ou umidade do solo foi baseado na Norma NB 32/77 da ABNT. Utilizando: balança de precisão Mettler/Delta Range Mod. PC 2200, estufa Yamato/Drying Mod. D5-62.

A capacidade de campo refere a um comportamento dinâmico do perfil do solo no que concerne à distribuição de água e a quantidade de água retida no solo e que pode ser expressa em massa de água retida, determinada pela infiltração.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas abaixo estão apresentados os resultados dos parâmetros geofísicos dos pontos Pontos 01 e pontos 02.

Tabela 1: Valores médios de Capacidade de Campo e suas variações nos pontos de coleta 01 e 02



| Amostra      | Capacidade de Campo<br>(mL) | Média (mL) |
|--------------|-----------------------------|------------|
| Amostra 01 A | 156                         | 155        |
| Amostra 01 B | 154                         |            |
| Amostra 02 A | 141                         | 140        |
| Amostra 02 B | 139                         |            |

**Tabela 2:** Valores médios de pH e suas variações nos pontos de coleta 01 e 02

| Amostra      | Ph<br>(CaCl <sub>2</sub> ) | Média | Ph (H <sub>2</sub> O) | Médias | ΔPh<br>(Ph CaCl <sub>2</sub> –<br>Ph H <sub>2</sub> O) |
|--------------|----------------------------|-------|-----------------------|--------|--|
| Amostra01 A  | 8,09                       | 8,1   | 8,06                  | 8,425  | -0,025   |
| Amostra01 A  | 8,11                       |       | 8,79                  |        |  |
| Amostra 01 B | 8,05                       | 8,025 | 8,64                  | 8,525  | -0,5   |
| Amostra 01 B | 8,00                       |       | 8,41                  |        |  |
| Amostra02 A  | 8,84                       | 8,67  | 9,21                  | 9,175  | -0,505   |
| Amostra02 A  | 8,50                       |       | 9,14                  |        |  |
| Amostra 02 B | 8,56                       | 8,705 | 9,46                  | 9,48   | -0,775   |
| Amostra 02 B | 8,85                       |       | 9,50                  |        |  |

**Tabela 3:** Valores médios Umidade do Solo e suas variações nos pontos de coleta 01 e 02

| Amostra | Prato de<br>Amostra<br>(g) | Amostr<br>a<br>Úmida(<br>g) | Amost<br>ra<br>Seca(g) | Média<br>(b) | Umidad<br>e<br>gravimé<br>trica | Umidade<br>volumétri<br>ca<br>100(a-b)/c | Umidade<br>volumétri<br>ca<br>(l) d |
|---------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|
|---------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|



**100(a-  
b)/b**

|                |        |    |        |         |         |
|----------------|--------|----|--------|---------|---------|
| <b>Amostra</b> | 2,3817 | 50 | 45,676 | 47,9086 | 4,3654  |
| <b>01 A</b>    |        |    | 5      |         |         |
| <b>Amostra</b> | 2,4065 | 50 | 50,140 |         |         |
| <b>01 A</b>    |        |    | 6      |         |         |
| <b>Amostra</b> | 2,3960 | 50 | 43,776 | 46,5354 | 7,4451  |
| <b>01 B</b>    |        |    | 2      |         |         |
| <b>Amostra</b> | 2,3798 | 50 | 49,294 |         |         |
| <b>01 B</b>    |        |    | 6      |         |         |
| <b>Amostra</b> | 2,4637 | 50 | 51,539 | 50,8458 | -1,6635 |
| <b>02 A</b>    |        |    | 5      |         |         |
| <b>Amostra</b> | 2,3925 | 50 | 50,152 |         |         |
| <b>02 A</b>    |        |    | 0      |         |         |
| <b>Amostra</b> | 2,7585 | 50 | 51,878 | 51,0908 | -2,1350 |
| <b>02 B</b>    |        |    | 8      |         |         |
| <b>Amostra</b> | 2,7706 | 50 | 50,302 |         |         |
| <b>02 B</b>    |        |    | 7      |         |         |

O solo de Itapetinga é predominantemente argiloso e reteve bastante água como esperado, porém quando as amostras são comparadas a amostra 2 tem uma infiltração maior, esse dado deve ser levado em consideração por estar próximo a caixa de areia e o solo arenoso por suas características retém menos água. Também pode-se notar que as referentes amostras apresentam um tempo significante para infiltração e absorção da água.

Capacidade de Campo que é a quantidade de água retida pelo solo depois que o excesso , no ponto 01 houve um maior percentual de capacidade de campo, no ponto 02

a capacidade de campo foi menor, alguns fatores de contaminação por substâncias químicas e o teor de matéria orgânica pode ser um indicativo das alterações destes valores. No ponto 02 o solo coletado está próximo a caixa de areia, local este, onde o solo entra em contato direto com o Chorume (Efluente de matéria orgânica concentrada).

O Ph do solo serve para avaliar as condições de um solo: ácido, neutro ou alcalino, nos valores obtidos, nos pontos 01 e ponto 02. O PH do solo apresentou valores acima de  $\text{pH} > 7$ , sinalizando uma alcalinidade do solo. Nos solos alcalinos ( $\text{pH} > 7,0$ ) há uma deficiência na disponibilidade de fósforo por causa da formação de fosfato de cálcio que é insolúvel e não aproveitável para as plantas. Nestes solos, há uma elevação dos teores de Ca, Mg e K, mas uma deficiência de micronutrientes, com exceção do molibdênio (Mo). A saturação por bases (V%) é alta, baixa saturação por alumínio (m%), alta CTC efetiva (t) que, por sua vez, é baixa nos solos arenosos. O nitrogênio apresenta perdas por volatilização. Os solos alcalinos podem ser sódicos ou salinos.

Análise de Umidade do solo nos pontos 02 foi menor que no ponto 01, sinalizando que no ponto 02 no aterro sanitário, o solo apresenta característico arenoso, enquanto no ponto 01 o solo apresenta característica argiloso, no entanto os fatores influenciaram na umidade do solo, o material analisado, mostra característica de solo que apresenta boa capacidade de retenção hídrica. De acordo com Souza et al.(2006) a baixa umidade presente no solo tende a sofrer redução nos valores de densidade em função da perda de sua estruturação. Como o solo não apresenta muita possibilidade de expansão e contração de sua massa.

#### 4. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Tendo como base os resultados obtidos e considerando-se as condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que: o pH obteve um valor superior a 7 nos pontos de coleta; a capacidade de campo variou entre 56%, e 62%; verificou-se uma amostra 01 obteve maior volume de água incorporada ao solo devido as características do tipo do solo argiloso, enquanto o ponto 02 devido a cobertura do aterro ser feito com material do



tipo cascalho com característica arenoso apresentou menor umidade do solo apesar de apresentar maior matéria orgânica..

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que na área do aterro está havendo indícios contaminação microbiológica por volume elevado de matéria orgânica, dos compartimentos ambientais estudados, e elevada contaminação orgânica, contribuindo para um agravamento na degradação ambiental e um decréscimo na qualidade de vida útil do aterro.

É necessário um maior número de coletas e mais parâmetros para obter mais variáveis de análise de contaminação do solo pra oferecer um resultado mais consistente de avaliações geoquímica do solo do aterro sanitário.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do estado de São Paulo). Qualidade do solo. São Paulo, CETESB, 1988. Disponível em: <http://solo.cetesb.sp.gov.br/solo/qualidade-do-solo/> acessado em: 1 de outubro de 2015.

CLAESSEN, M.E.C. (Org.). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212p.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 1. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

Gastão, Ney Monte Braga O pH do Solo e a Disponibilidade de Nutrientes, 2012.

Rev. bras. geociênc. v.39 n.4 São Paulo dez. 2009 Comparação entre a investigação direta da água subterrânea e radar de penetração no solo (GPR) na área do aterro sanitário de Cuiabá (MT).



Sousa, H. A.; Roeser, H. M. P.; Matos, A.T. Métodos e técnicas aplicados na avaliação ambiental do aterro da BR-040 da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – MG. **Rev. Esc. Minas** vol.55 no.4 Ouro Preto Oct./Dic. 2002.

SOUZA, M.A.S.; OLIVEIRA, S.M.O.; ARANTES, S.O.; BORGES, E.N. Densidade do solo em três sítios de amostragem submetido a diferentes sistemas de manejo na cafeicultura do cerrado. Anais. X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos – São Paulo. 2006.

SISINNO, C. L. S. & MOREIRA, J. C. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 12(4):515-523, out-dez, 1996