

METAIS PESADOS NO SOLO: UM ESTUDO DE ANÁLISE DA FITORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA DE REMOÇÃO DE CONTAMINANTES NO BAIRRO DE CANABRAVA



KAIQUE MATHEUS SANTOS VIGA; KAIQUE OLIVEIRA DIAS;
WALEN DE JESUS DO ESPIRITO SANTO JÚNIOR; YULO AUGUSTO SILVA FREITAS (ORIENTADOR)

ESCOLA SESI REITOR MIGUEL CALMON
PRAÇA VISCONDE DE MONTE ALEGRE, S/N, FAZENDA GRANDE DO RETIRO – SALVADOR-BA

INTRODUÇÃO

Metais pesados ao serem utilizados em atividades industriais e agrícolas acabam ficando em constante contato com o ser humano. Contudo, a exposição constante e ao ingerir determinadas concentrações destes contaminantes podem causar problemas sérios de saúde como a anorexia, náuseas, vômitos, diarreia, dor de cabeça, dor abdominal e arritmia.

O descarte incorreto de matéria orgânica (uma das principais fontes de metais pesados-tóxicos) acarreta na produção e decomposição do chorume. E como consequência esses materiais podem penetrar no solo e ir para os rios e lagos, chegando diretamente ao ser humano.

Os metais em si oferecem riscos diretos à saúde, ainda mais quando estão presentes em nosso cotidiano (em eletrodomésticos, eletroeletrônicos) e quando não se sabe os reais impactos do seu descarte incorreto, até mesmo depois de virarem "lixo".



FIGURA 1: LIXO ELETRÔNICO
Fonte: <https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/7263/7263605.png>



FIGURA 3: PLANTA
Fonte: <https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/3968/3968242.png>

Contudo, determinadas plantas com propriedades fitorremediadoras oferecem a esse solo contaminado, a possibilidade de remoção dos metais pesados, como é o exemplo da Mamona (*Ricinus communis*).

Em um processo de fitorremediação, as plantas Mamona (*Ricinus communis*), Samambaia (*Tracheophyta*), e Girassol (*Helianthus annuus*) absorvem, em seus independentes processos, certas concentrações quantitativas de metal pesado.



FIGURA 2: PESSOA DOENTE
Fonte: <https://cdn-icons-png.flaticon.com/128/5999/5999083.png>

OBJETIVOS

Com objetivo de atenuar o problema e evitar que os contaminantes cheguem ao seres humanos e aos animais foi realizada a análise do solo do antigo aterro sanitário, localizado no bairro de Canabrava, em Salvador, na Bahia, (por antes o local ser um aterro sanitário e ter ainda hoje descarte de lixo e decomposição de chorume) e submeter o solo ao processo de "tratamento" de remoção dos contaminantes, através da fitorremediação por meio das espécies de Mamona, Samambaia e Girassol. Além de reduzir os custos para esse tipo de tratamento, pois foi notado que esse tipo de tratamento exige um alto custo, além de ser complexo.



FIGURA 4: SIMBOLO DA RECICLAGEM
Fonte: <https://meioambiente.ufrr.br/mg/campanha/icon.png>

METODOLOGIA

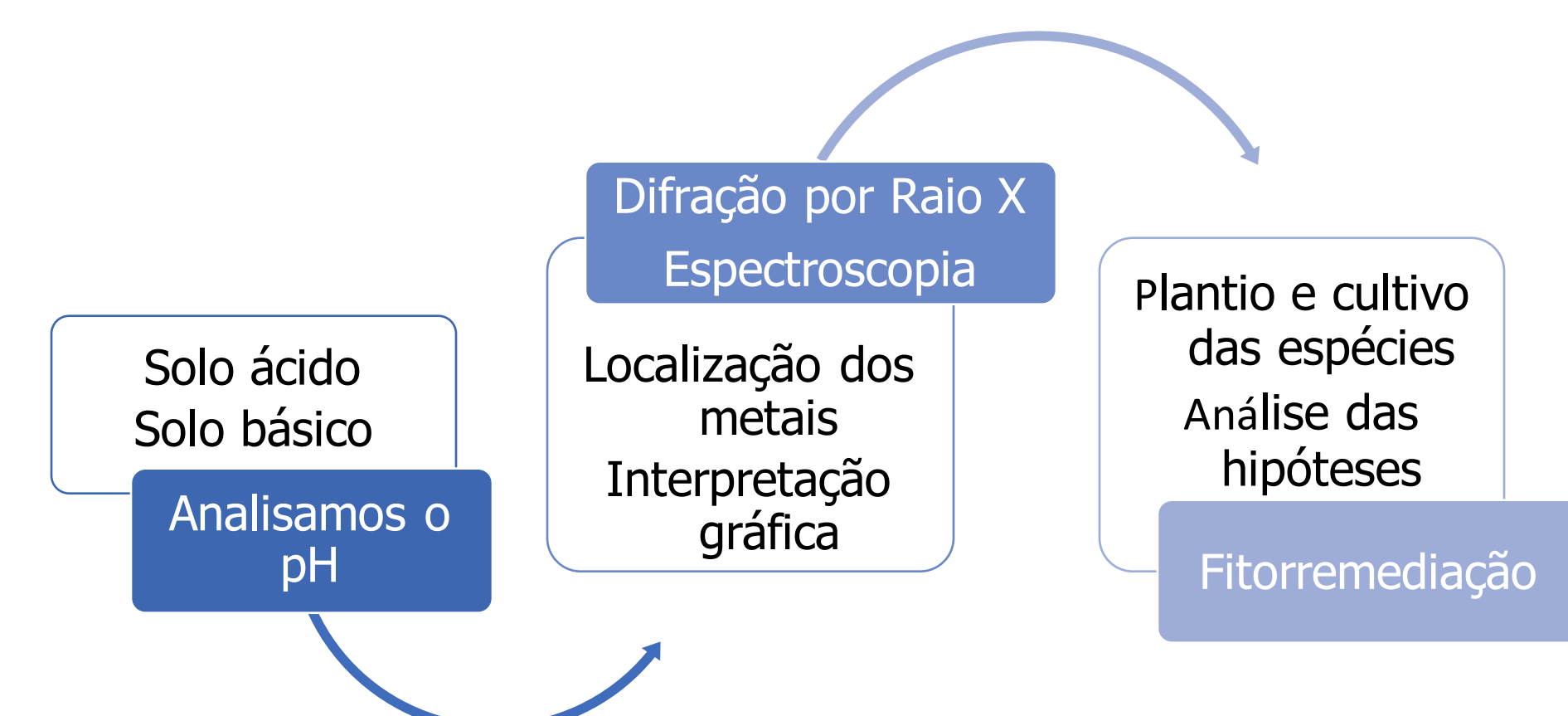
Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico para conhecer o tema e identificar as principais pesquisas na área. Em seguida, o solo foi coletado, utilizando os seguintes materiais: pá, trena, tubo de Eppendorf, recipiente para o armazenamento da amostra total. Seguindo as recomendações da EMATER-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais), amostras em triplicata foram coletadas nas profundidades de 20, 40 e 60 cm, pois assim se tem uma noção da variabilidade do solo, em termos de contaminantes.

Analisamos o pH do solo para se verificar o grau da acidez da terra, podendo ela ser ácida ou básica (com expectativa de se encontrar terra ácida, tipicamente característica de solo contaminado por metais). Para isso foram necessários os seguintes materiais: filtro de café, água destilada e deionizada, três fitas de medição de pH, três unidades de Becker de 10ml e um suporte para o funil. Nos Becker seguimos uma proporção de dois para um, seguindo procedimentos padronizados pelo GreenPower, 2017. Foi posta 10ml de água destilada e deionizada para 5g de amostra coletada. Ela foi agitada por um minuto num intervalo de 10 minutos, e foi realizado o procedimento cerca de três vezes. No final, passamos a mistura pelo filtro, separando a amostra da água resultante e foi dela que foi feita a medição do pH.

Para analisar de uma forma detalhada com o propósito de mapear os metais que podem estar em formas de óxidos (mais comuns) assim como mais pura, foi feita análise por DRX (Difração por Raio X), onde ondas de raio X penetraram a amostra com o objetivo de identificar e quantificar fases cristalinas, constatando assim os contaminantes. Também foi utilizada a técnica de espectroscopia por infravermelho, que frisava encontrar as ligações entre o metal e o oxigênio.



FIGURA 5: COLETA DO SOLO
Fonte: O autor



DESENVOLVIMENTO

Foi realizada a coleta do solo seguindo as recomendações citadas acima, além da análise do pH. Com resultados já obtidos e analisados, também foi feita a Difração por Raio X do solo coletado, gráficos foram gerados e interpretados. No momento não foi realizada a análise pós fitorremediação, mas com hipóteses de que houve atenuação do problema e as concentrações dos metais pesados no solo foi consideravelmente reduzida.

RESULTADOS

Coleta do solo: foi aferido que a medida que se aumentava a profundidade proporcionalmente 20 cm, foi observado no momento da coleta um avermelhamento do solo, que pode indicar concentrações de íons de ferro.



FIGURA 5: COLETA DO SOLO
Fonte: O autor

Análise do pH: foi comprovada a terra ácida, pois registrou potencial hidrogeniônico aproximadamente 5.



FIGURA 6: MEDIÇÃO DO PH
Fonte: O autor

Difração Por Raio X I:

A identificação dos minerais é feita pela comparação dos valores de d , referentes aos reflexos (picos) no difratograma, com as fichas de dados de difração para cada mineral, conforme padrões do Joint Committee on Powder Diffraction Standards (JCPDS), que também foi encontrado o óxido de silício, o SiO no pico mais intenso que pode variar de estrutura cristalográfica, isto é, assumir geometria amorfa, além de outros minerais

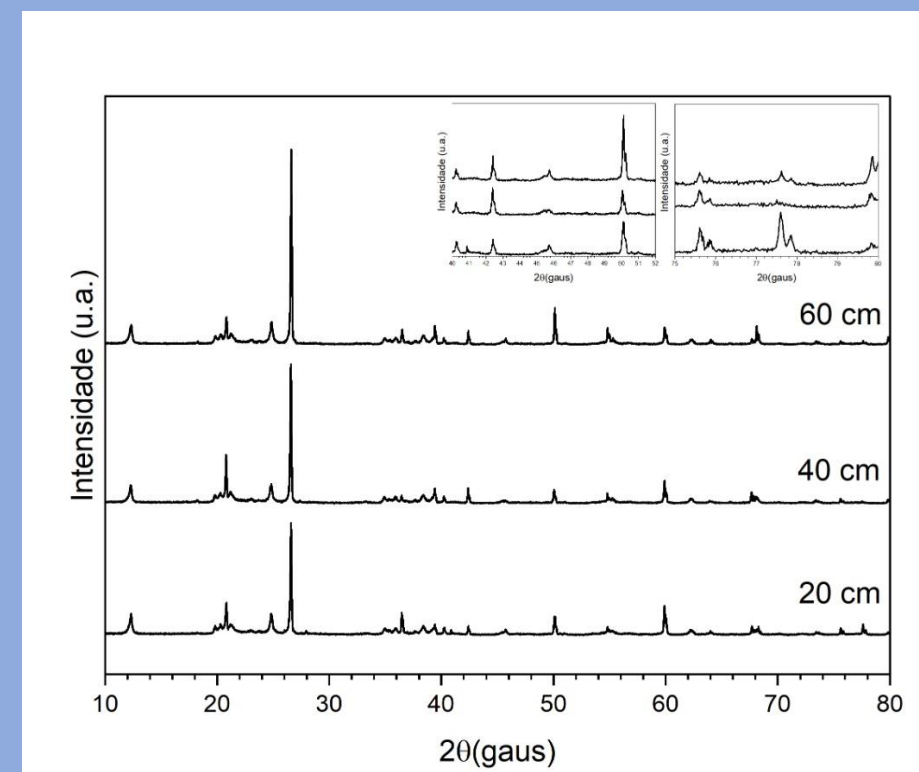


FIGURA 7: DIFRAÇÃO POR RAIOS X
Fonte: O autor

Espectroscopia:

"A aquisição de dados é feita no momento em que há incidência de radiação de infravermelho com mesma frequência de vibração de estiramento ou deformação das moléculas em análise. Tal incidência promove uma absorção de energia e, conseqüente, aumento na amplitude de vibração". As vibrações entre 1200 e 400 cm^{-1} é associada as interações entre o metal pesado com o oxigênio em diversas formas como: O-M-O; M=O; M-O-M Onde M é o metal pesado e o O é o oxigênio.

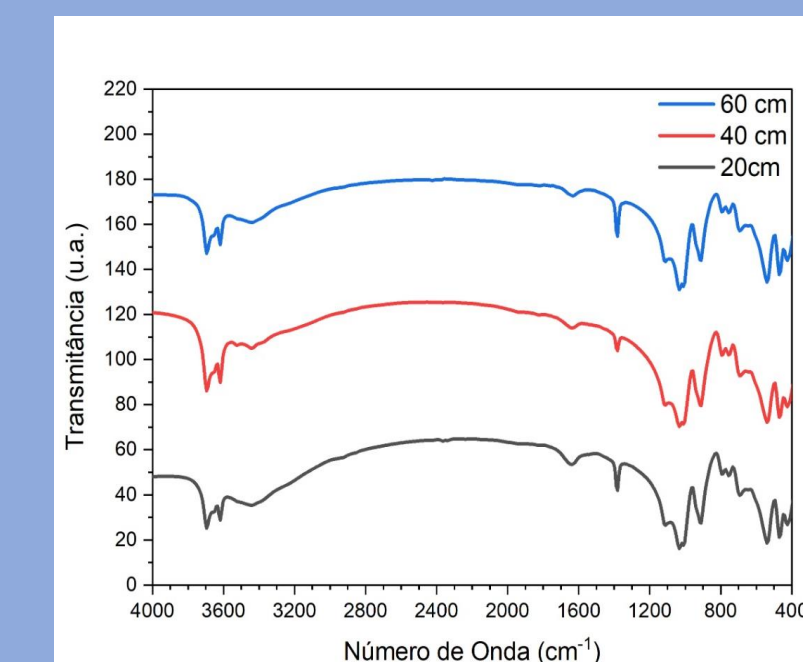


FIGURA 8: DIFRAÇÃO POR RAIOS X
Fonte: O autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, nota-se que o solo analisado antes da fitorremediação apresenta um teor ácido com um pH aproximadamente igual a 5. Na técnica de Difratometria por Raio X (DRX) pode-se perceber a presença de metais pesados, tais como chumbo, cobre, arsênio e cádmio, que são os metais que compõem comumente o chorume em contato com o solo. Conclui-se ainda que a proporção que aumenta a profundidade, a presença desses contaminantes em determinados picos é mais intensa. Além de evidenciar muitas semelhanças entre as profundidades do solo amostrado em relação às regiões de vibrações dos minerais, apenas se diferenciando na presença de alguns picos ou regiões vibratórias. Na análise por espectroscopia fica provado a existência da interação entre o metal comprovado pela técnica anterior, com o oxigênio. Essa pesquisa ainda se encontra em andamento, e espera-se, em etapas futuras realizar testes e análises do material amostrado após a fitorremediação.

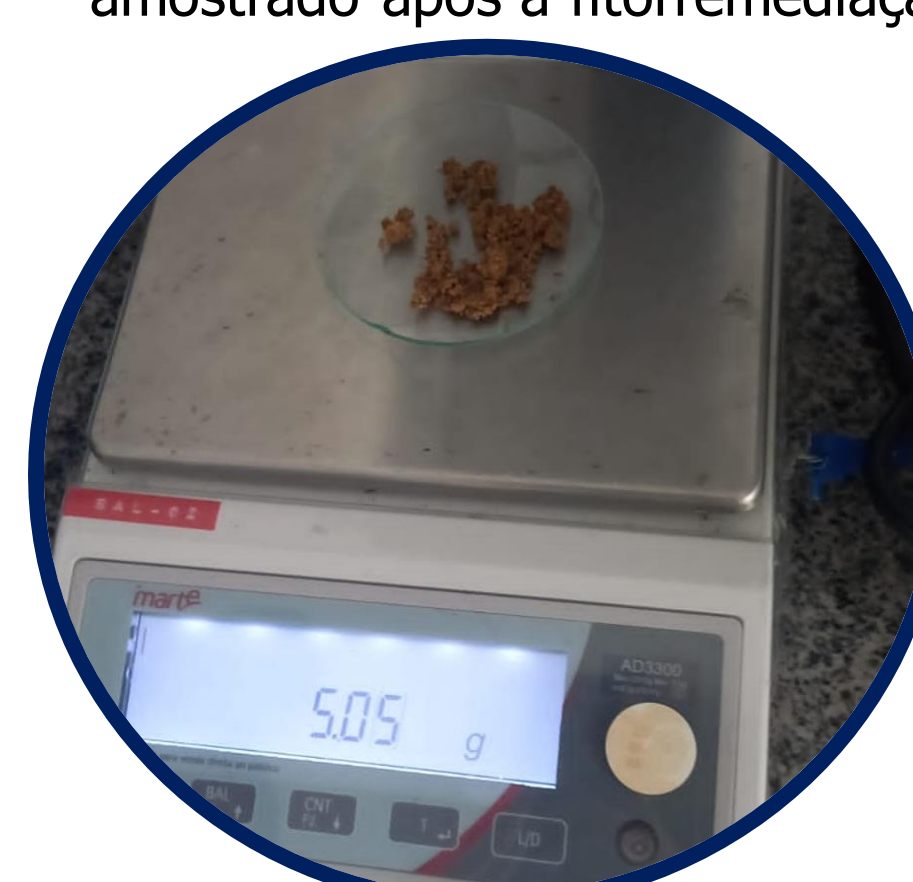


Figura 9: Medição da massa do substrato
Fonte: O autor



Figura 11: Mamona no processo de fitorremediação no substrato coletado
Fonte: O autor



Figura 10: Amostra "A" no processo de medição do pH do solo coletado
Fonte: O autor

REFERÊNCIAS

Reis, A. B. E., Fernandes L. F., Alves. N Sousa. R. A., Fitorremediação De Solos Contaminados, Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, p. 1 - 39, 2019
Kurcharski S.C.R.P., Barbosa R.B., Nunes F.C., Brito F.J.O., Silva.E.F, Avaliação De Níveis De Metais Pesados Em Solos E Sedimentos Do Grupo Barreiras Sob Depósitos De Resíduos Sólidos Urbanos, Rio de Janeiro RJ, Embrapa solos p.1 - 17, 2011
Tavares, S. R. de L., Oliveira, S. A. de, Salgado, C. M., Avaliação de espécies vegetais na fitorremediação de solos contaminados por metais pesados, Florianópolis, Congresso Brasileiro de Ciência do solo, p. 1 - 4, 2013
MARTINS, Bruno H. Estudos espectroscópicos de matéria orgânica e ácidos húmicos de solos sob adição de efluente de esgoto tratado. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências: Química Analítica) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009