



XIV SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

07 a 12 de dezembro de 2020

ISSN 2594-8237

UMA ANÁLISE PEDOLÓGICA NO FRAGMENTO FLORESTAL DO CAMPUS MANAUS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Adílio Teixeira Marques, Larissa Kristyne Campos dos Santos, Emilly Cristina da Silva Lima
e Vanessa da Luz Oliveira

Instituto de Filosofia Ciências Humanas e Sociais – Universidade Federal do Amazonas
Av. Gen. Rodrigo Octávio, 6200 – Coroado I – Manaus/AM

*adiliomarqs@gmail.com, lskristyne@gmail.com, emillycristinaufam@gmail.com,
van.luz.oliv@gmail.com*

Resumo: O solo é um recurso natural imprescindível para a humanidade, constitui-se como um dos elementos que compõem o meio ambiente. A pesquisa objetivou-se a analisar as amostras em três aspectos: a caracterização morfológica, a caracterização da capacidade de infiltração e a caracterização do grau de penetração do solo. Quanto à metodologia utilizou-se diversos equipamentos e materiais tais como: infiltrômetro de Hills, penetrômetro de impacto, trado, tabela de Munsell e outros. Em resultados apresentou-se as descrições em relação a coloração, a textura, o horizonte das amostras do solo, além da capacidade de infiltração e penetração. Considerou-se que para uma visão mais detalhada do solo na área de estudo, é necessário a prática laboratorial, e possa subsidiar outras pesquisas pedológicas.

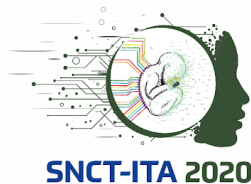
Palavras-Chave: Pedologia. Caracterização. Solo.

1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente envolve tudo aquilo que está ao nosso redor, ou seja, é formado por elementos que circundam uma espécie ou indivíduo particularmente, esses elementos componentes do meio ambiente podem ser compreendidos como naturais e sociais, e que estão em interação efetiva e possuem uma relação dinâmica entre si num determinado local (REIGOTA, 1998; RIBEIRO, CAVASSAN, 2013). Entende-se por elementos naturais: a água, o ar, o solo, a fauna e a flora, e o enfoque deste estudo está voltado para o solo.

O solo é um recurso vital para a humanidade, por meio deste que há o desenvolvimento e o suporte das plantas, um importante regulador no armazenamento e abastecimento de água, também reaproveita os nutrientes para alimentar as plantas e os animais, atua como agente modificador da atmosfera, serve de hábitat para os organismos vivos, constitui-se como um dos materiais de construção para as obras de engenharia e a base para produção da maioria dos alimentos (BRADY et. al, 2012).

A ciência do solo contribui significativamente para que a sociedade possa ter um entendimento plausível sobre este corpo natural que recobre a superfície de nosso planeta, especificamente a Pedologia, uma das subdivisões desta ciência, que pauta a pesquisa, responsável por estudos que abordam a origem, morfologia, mapeamento e classificação do solo. O conjunto de solos de toda a superfície da Terra denomina-se pedosfera, que forma-se



XIV SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

07 a 12 de dezembro de 2020

ISSN 2594-8237

quando há interação entre as outras quatro esferas: hidrosfera, litosfera, atmosfera e biosfera (LEPSCH, 2011).

Dito isso, o estudo torna-se relevante à medida que busca pôr em prática de forma sistemática os conceitos e técnicas apreendidas na Pedologia, por meio do processo de ensino-aprendizagem, para que possa subsidiar outras pesquisas, e contribuir para a Educação Ambiental e divulgar conhecimentos acerca da área de interesse, isto é o fragmento florestal urbano da Universidade Federal do Amazonas.

A presente pesquisa objetivou-se a relacionar as teorias da pedologia, na análise das amostras de solo no campus Manaus da Universidade Federal do Amazonas, sob três aspectos que compreendem esta ciência: a capacidade de infiltração, o grau de penetração e a morfologia do solo.

O restante do artigo está organizado da seguinte maneira. A Seção 2 apresenta alguns conceitos básicos e discute trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta a metodologia utilizada enquanto a Seção 4 mostra os resultados e as discussões. A Seção 5 apresenta as considerações finais e os trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

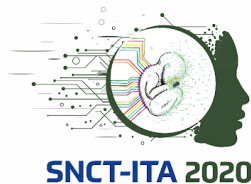
Os estudos sobre solos geraram muitos conceitos e diversas discussões sobre esta grande parte do geossistema, que está presente em partes da superfície terrestre, sendo resultado da ação de organismos vivos e do clima, sobre o material de origem, condicionada pelo relevo, por determinado período de tempo (LEPSCH, 2011).

Para a (EMBRAPA, 2020) solo é um sistema aberto que se encontra sob constante ação de fluxos de matéria e energia, tornando-o um sistema dinâmico capaz de se evoluir e se desenvolver no ambiente em que está inserido, a sua formação é determinada pela interação de fatores do ambiente ao longo do tempo.

O solo também é um espaço com intensa atividade microbiológica, um equilíbrio, um meio para a decomposição e renovação química, fruto de suas propriedades filtrantes, e conversão de substratos (SEABRA, 2005). Sendo assim, o solo também se caracteriza como um habitat de atividades microbiológicas, que se transforma a cada instantes e serve tanto para as plantas que nascem de formas naturais, quanto para a agricultura ou cultivos domésticos.

O conhecimento acerca do conceito de solo é importante, assim como sua capacidade de infiltração que nada mais é do que a capacidade máxima que o solo tem em permitir a entrada de água em seu interior, sob determinadas condições de tempo (COSTA; SILVA; ABREU, 1999).

Além da infiltração, outro aspecto importante a se ter conhecimento do solo é sua resistência, isto é, à capacidade de penetração, que diz respeito a quanto de força deve ser aplicada até que determinado corpo possa penetrar o solo (LIMA; SILVA, 2006). Segundo Stolf (1991), penetrômetros são aparelhos destinados a determinar a resistência do meio no qual penetram e podem ser divididos em dois grupos: a) Penetrômetros convencionais para



XIV SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

07 a 12 de dezembro de 2020

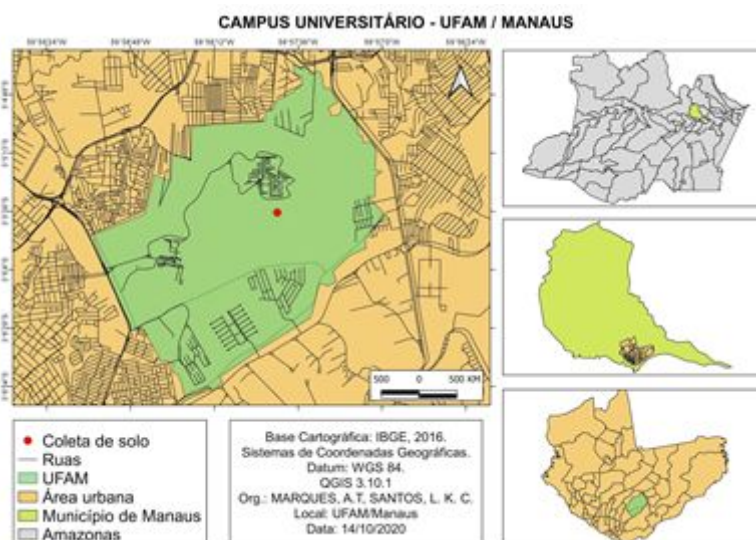
ISSN 2594-8237

uso agrícola; b) Penetrômetros de impacto, que foram adaptados no Brasil para fins agrícolas com dimensões numa escala de 20 vezes menores que os de uso para a engenharia civil.

3. MATERIAL E MÉTODO

A área de estudo situa-se no campus da Universidade Federal do Amazonas no município de Manaus, especificamente na zona leste da capital amazonense, no bairro Coroado I. A coleta das amostras de solo foi realizada no setor norte do campus, na latitude $3^{\circ} 5'38.88''S$ e a longitude $59^{\circ} 57' 44.97''O$, com a altitude de 61,3 metros de acordo com a Figura 1.

Figura 1 - Localização do Campus Universitário em Manaus- UFAM



Fonte: IBGE (2016).

Para obtenção de dados utilizou-se equipamentos e materiais que auxiliaram na coleta de amostras e em testes a serem realizados no solo, e posteriormente elaborou-se mapas, gráficos, pirâmide textural e perfil do solo.

No que diz respeito à caracterização morfológica realizou-se a tradagem que contou com os seguintes materiais: um trado holandês (1), sacola plástica de 1 kg (2), pincel de tinta permanente (3), pisceta 500 ml (4), trena 50m (5) conforme mostra a Figura 2. Além disso, usou-se a Tabela de Munsell, no qual foram verificadas as cores de acordo com a profundidade alcançada pelo trado, para a realização do perfil de solo.

Figura 2 - Materiais e equipamentos para caracterização morfológica do solo



Fonte: Google Imagens (2018).

No primeiro procedimento, foi feita a tradagem que consiste na retirada do material a cada 10 cm de profundidade a partir do trado holandês, de onde foram separadas 10 amostras correspondentes a cada 10 cm alcançados. Esse material foi posto em saco plástico e marcado com pincel permanente em papel vegetal. Essas amostras, em seguida, foram verificadas suas colorações utilizando a tabela do sistema Munsell Soil Color Charts e a textura a partir do procedimento de fricção entre os dedos, para a construção da Pirâmide Textural, após todas as amostras serem umedecidas com água reservada em uma piceta, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Realização da Tradagem



Fonte: Os autores (2019).

Para a caracterização da capacidade de infiltração do solo foi utilizado o infiltrômetro de *Hills* (A), que é um cilindro de 15 cm de altura por 10 de diâmetro (DIRANE, et. al., 2009), além de um galão de 20 litros (B), um prendedor de papel (C) e uma régua de 30 cm (D). Ademais, usou-se o cronômetro do próprio aparelho celular, mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Materiais e equipamentos para a capacidade de infiltração do solo



Fonte: Google Imagens (2018); Os autores (2019).

Esse procedimento foi iniciado após a fixação do infiltrômetro no solo, em seguida prendeu-se a régua transparente em posição vertical, para a leitura da água infiltrada, com o prendedor de papel. Com isso foi verificada a velocidade de infiltração da água no cilindro a cada 30 segundos, o que possibilitou a coleta dos dados quanto ao tempo de absorção da água no solo, assim como a anotação dos centímetros avançados na régua podemos ver na Figura 5.

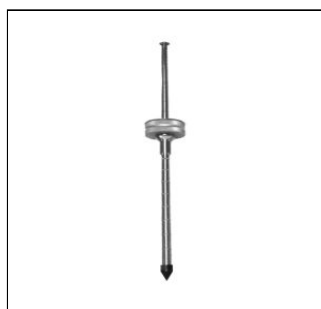
Figura 5 - Realização do Teste de Infiltrômetro



Fonte: Os autores (2019).

Para verificar o grau de penetração do solo, foi usado o penetrômetro de impacto na figura 6 abaixo, configura-se em uma haste metálica de aproximadamente 1.10 m, com riscos sequenciais medindo 5 cm.

Figura 6 - Penetrômetro de Impacto



Fonte: Sonda Terra (2020)

O último procedimento em campo corresponde à verificação do grau de penetração do solo pelo penetrômetro de impacto, consistiu em anotar a quantidade de batidas necessárias

para que a haste metálica perfurada 5 cm no solo. A verificação do grau de penetração tem sua fase concluída quando a haste atinge 50 cm de profundidade, nessa parte são anotados os números de cada intervalo conforme a Figura 7.

Figura 7 - Realização do Teste de Penetrômetro



Fonte: Os autores (2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo é um sistema aberto que está presente em partes da superfície terrestre, que se ocasiona da ação de fatores como clima, ação de organismos vivos sobre a rocha mãe, que se condiciona pelo relevo e pelo tempo, que serve como base e estrutura para a formação e desenvolvimento das plantas. A composição do solo se divide em camadas, que se chamam horizontes, que se dividem em Horizonte O, A, B, C e R, onde cada horizonte contém características próprias, que se alternam em textura, espessura, estrutura, cor e outras características.

Para a classificação do perfil do solo foram coletadas 10 amostras com a ajuda de um trado holandês, a classificação foi feita ainda em campo, onde foi possível identificar através da tabela das cores, e pela textura, as informações abaixo, Tabela 1:

Tabela 1 - Características das amostras de solo coletadas em campo

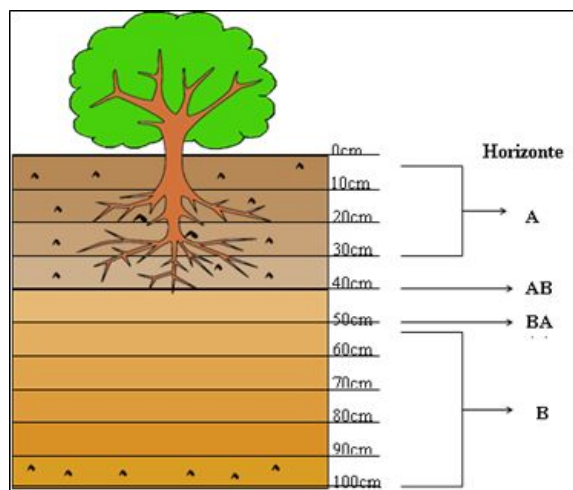
Amostras	Cor	Textura	Profundidade (Cm)	Outras Características
1 e 2	10YR Brown 5/3	Areno-argilosa	0 - 20	Muita umidade, presença de Raízes e carvão.
3,4,5,6	10YR Yellowish Brown 5/4	Areno-argilosa	20 - 60	Muita umidade, presença de carvão e raízes grossas.
7,8,9,10	10YR Yellow 7/6	Areno-argilosa	60 - 100	Menos úmida, máxima expressão de cor e presença de carvão.

Fonte: Os autores (2019).

Como foi possível analisar no quadro, dentre as 10 amostras de solo verificadas, puderam se dividir em 3 grupos de características parecidas, ao perfurar o solo com o trado,

foi perpassado 2 horizontes, e suas transições, assim configurando as mesmas classificações em algumas amostras, os horizontes em questão foram o A, AB, BA, B, como pode ser visto na Figura 8:

Figura 8 - Perfil do solo



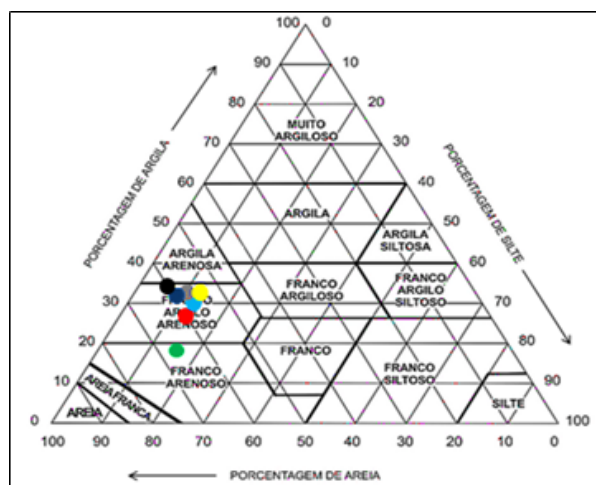
Fonte: Os autores (2019).

O horizonte O constitui a camada orgânica do solo, com resíduos vegetais como folhas, raízes e restos de animais. O horizonte A compreende a camada mineral com acúmulo de matéria orgânica. O horizonte B se caracteriza como a camada mais intemperizada, que geralmente dá nome ao solo, contendo a máxima expressão da cor. O horizonte C é constituído por materiais não consolidados da rocha mãe, de origem. O horizonte R é a rocha mãe, da qual se originou o solo.

Como pode ser visto na imagem acima, há a distribuição dos horizontes, com suas características de cor e de acordo com a profundidade, os pontos pretos que aparecem nas camadas são fragmentos de carvão que foram encontrados nas amostras, o que pode indicar que no passado pode ter havido um grande incêndio na mata da UFAM, levando a formar esses vestígios, que são os fragmentos de carvão.

No que concerne à textura das amostras coletadas, é de fundamental importância para o entendimento do comportamento e manejo do solo, sendo esta condicionante dos fatores de crescimento das plantas. Existem três classes texturais: arenoso, argiloso e siltoso, para montagem da pirâmide foram aplicados os valores de argila, silte e areia de cada amostra. A Figura 9 representa a pirâmide textural das amostras em estudo. Observa-se a predominância da textura Franco Argilo Arenoso em quase todas as amostras, com exceção da amostra dos primeiros 10 cm, durante toda a profundidade.

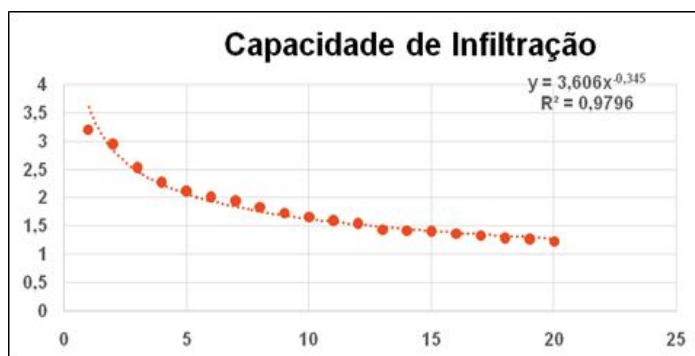
Figura 9 - Pirâmide textural do perfil do solo



Fonte: Os autores (2019).

Com relação ao teste de infiltração próximo ao local da coleta, a Figura 11 mostra essa capacidade, e posteriormente a sua análise.

Figura 11 - Capacidade de infiltração



Fonte: Os autores

Pode-se observar que a curva significa a capacidade de infiltração rápida durante o início do procedimento. Após a aplicação de água no Infiltrômetro, houve a saturação do solo. A taxa de infiltração inicial foi de 3,20, se mantendo bastante elevada até quase 7min (180 segundos), comparada à segunda reposição, que encerrou com uma taxa de 1,55.

A partir disso, depois dos 13min (780 segundos), ocorreu uma diminuição da taxa e se manteve constante, ou seja, aconteceu uma estabilização. Assim tornou-se mais vagarosa, tanto pelas recargas de água que ocorreram quanto pela precipitação que se sucedeu durante a manhã do campo, e durante a aplicação do teste.

Durante o campo foi retirada uma amostra de umidade, com peso de 742.26 g, ao secar de um dia para o outro no sol, ela pesava 624.51g, a diferença foi de 117.75g, esse procedimento serviu para elucidar e dar veracidade ao teste de infiltração, pois a diferença do peso foi justamente a água acumulada com a chuva da manhã do teste e das recargas.



XIV SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

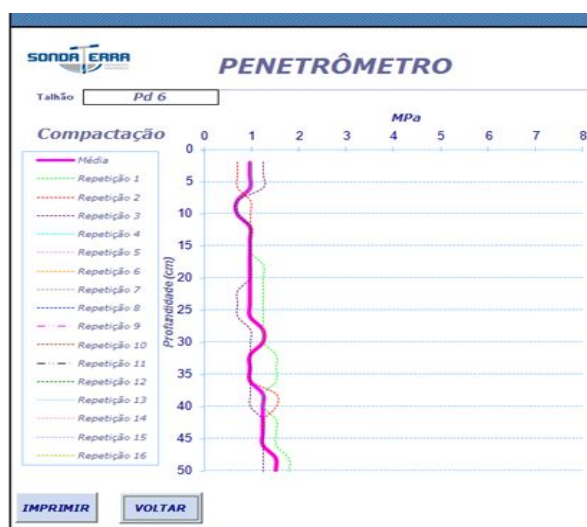
07 a 12 de dezembro de 2020

ISSN 2594-8237

No que diz respeito ao teste de penetração do solo, que mede a resistência deste à penetração, realizou-se o teste em três diferentes pontos, próximo ao local do teste de infiltração e de gradagem, localizados na vertente média.

Conforme a Figura 10 nos primeiros 10 centímetros não houve tanta resistência, atravessando facilmente o horizonte orgânico do solo, após isso verifica-se um aumento gradativo da resistência do solo à penetração, logo aumentando o número de batidas no intervalo de 35 à 50 cm, que obtiveram as maiores médias comparadas aos níveis de profundidade acima, que se explica pela camadas ficarem cada vez mais compactada ou a presença do sistema radicular, e a facilidade na penetração no solo pode está associada a intensa precipitação que ocorreu antes e no momento da realização do mesmo, diminuindo assim a sua resistência.

Figura 10 - Capacidade de penetração



Fonte: Os autores (2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que os estudos sobre os solos são de fundamental importância e relevância sociocultural por ser um recurso no qual grande parte da humanidade está inteiramente ligada a esse produto natural. O trabalho aqui apresentado procurou demonstrar de forma sistemática as observações realizadas em campo.

Quanto aos resultados, constatou-se que o solo em estudo possui uma predominância argilo-arenosa, com cores mais aproximadas do marrom e laranja, também se encontrou vestígios de carvão em algumas amostras, levando a crer em um incêndio passado nesse local, com a ajuda da pirâmide textural identificou-se que o solo possui uma textura franco argilo-arenosa. Pelo teste de infiltrômetro foi identificado um solo bastante úmido, porém com bastante capacidade de infiltração, assim como na capacidade de penetração, observou-se um solo pouco resistente, até pela sua composição, em sua maioria areno-argilosa.



XIV SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

07 a 12 de dezembro de 2020

ISSN 2594-8237

SNCT-ITA 2020

A pesquisa limitou-se no sentido que para análises mais aprofundadas dos solos torna-se fundamental a prática laboratorial, que dispõe de outras metodologias propostas por diversos profissionais da Pedologia, pois possibilita evidenciar elementos mais precisos que não foram possíveis de ser vistos em campo.

Portanto, para trabalhos futuros procura-se complementar com atividades laboratoriais que visam compreender a granulometria, a densidade, a porosidade etc, assim proporcionando uma visão mais completa do solo na área de estudo, desde a sua composição, e em outros locais na Universidade Federal do Amazonas, que está sendo alvo de processos erosivos constantes do solo.

REFERÊNCIAS

BRADY, N.C; WEIL, R.R. **Elementos da Natureza e Propriedade dos Solos**. 3 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

COSTA, E. L; SILVA, A.M; ABREU, A. R, et.al. **Infiltração de água em solo, determinada por simulador de chuvas e pelo método dos anéis**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande: PB, 1999 ISSN 1807-1929, v.3, n.2, p.131-134.

DIRANE, A. C. M.; MOLINARI, D. C.; DONALD, A. R.; ANDRADE, R. S. **Capacidade de infiltração do solo em áreas de risco a voçorocamento - Nova vitória**. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 2009, Viçosa. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009.

EMBRAPA. **Embrapa solos - Portal Embrapa**. Rio de Janeiro: RJ. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/solos> > Acesso em: 10 out. 2020.

LEPSCH, Igo F. **19 Lições de Pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LIMA, C.L.R; SILVA, A.P. **Estimativa da capacidade de suporte de carga do solo a partir da avaliação da resistência à penetração**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa: MG, 2006, ISSN 1806-9657, vol.30; n.2.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 3.^a ed. São Paulo: Cortez, 1998.

RIBEIRO, J.A.G; CAVASSAN, O. **Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental: definindo significados**. GÓNDOLA, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, ISSN: 2346-4712 Volumen 8, número 2, julio-diciembre del 2013 p. 61-76.

SEABRA, P. N. C. **Aplicação de biopilha na biorremediação de solos argilosos contaminados com petróleo**. 2005. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

SONDA TERRA, **Equipamentos Agrônomicos**. 2018. Disponível em < www.sondaterra.com/conteudo-8-artigos%20técnicos.xhtml > Acesso em: 17 out. 2020.

STOLF, R. **Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas. v.5. p.229-235, 1991.