

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

PERLA ARIAS COSTA

**O POTENCIAL DE USO DO SOLO:
CASO ARENA CORINTHIANS**

**São Paulo
2018**

PERLA ARIAS COSTA

**O POTENCIAL DE USO DO SOLO:
CASO ARENA CORINTHIANS**

**Trabalho de Graduação Individual
apresentado ao Departamento de
Geografia da Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Bacharel em Geografia.**

**Orientadora: Profa. Dra. Déborah de
Oliveira**

**São Paulo
2018**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na Publicação

Serviço de Biblioteca e Documentação

Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

C837p Costa , Perla Arias
O POTENCIAL DO USO DO SOLO: CASO ARENA
CORINTHIANS / Perla Arias Costa ; orientador
Déborah de Oliveira . - São Paulo, 2018.
42 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual)- Faculdade
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo. Departamento de
Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

1. Itaquera . 2. Arena Corinthians . 3. Solo
Urbano. 4. Latossolo Vermelho-Amarelo. I. de
Oliveira , Déborah , orient. II. Título.

Agradecimentos:

Ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
pela oportunidade de estudo.

À Professora Doutora Déborah de Oliveira pela paciência, compreensão e confiança nos
meus estudos.

Ao geógrafo Antônio Luís dos Santos daEMPLASA pelas cartas topográficas.

Ao geógrafo José Aguirre do IGC pelas explicações das cartas topográficas.

Ao geólogo Marcelo Denser Monteiro pelo acesso aos arquivos do METRO.

Ao Pablo Nepomuceno do Laboratório Ailton pela obtenção das curvas de nível da área
de estudo para confecção dos mapas.

Ao amigo Antony Brayan Campos Salazar pela revisão, tradução e incentivo.

Às amigas Yuli Torres, Marcela Yataco e Layse Ikeda pelas inúmeras ajudas.

A Natália Crispim, assistente social da SAS, pelos apoios.

A minha querida mãe, Francisca Virgínia Arias, pelo amor incondicional.

A Jesus Cristo pela Fé.

Resumo:

Em São Paulo, a mancha urbana chegou às áreas suburbanas de forma não linear, fato verificado no bairro de Itaquera, em que o crescente populacional exigiu grandes obras civis como o Polo Institucional de obras públicas e privadas, em que está a arena Corinthians. Local declivoso de colina com solo caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo, que, segundo suas propriedades, possui um potencial para o manuseio planejado do homem, evitando o agravamento da relação solo-paisagem. Porém, o fenômeno da urbanização e seus desdobramentos afetam os ambientes naturais por meio da impermeabilidade da superfície do solo, do desrespeito às condições topopedológicas locais, da elevação do albedo e da insuficiência de vegetação. O solo, sendo um elemento destes ambientes que possui propriedades e características intrínsecas, favorece ou desfavorece a implantação de agricultura urbana, vegetação, descarte de resíduos e obras civis. A área em questão, com o avanço da urbanização, tornou inviável a implantação de uma agricultura urbana devido à possibilidade de toxidade para as pessoas dos insumos agrícolas, tornou inviável a implantação de espécies arbóreas devido à impermeabilidade do solo, tornou inviável o descarte de resíduos devido à aproximação de área residencial. Grandes obras civis como a arena Corinthians exigiu certa tecnologia para conter o tipo de solo, mas a relação solo-paisagem não foi respeitada devido à topografia desfavorável e a impermeabilização do solo, o que pode causar enchentes. No entanto, tecnologias podem ser desenvolvidas para conciliar os efeitos danosos da impermeabilidade do local.

Palavras-chaves: Itaquera, Arena Corinthians, Solo Urbano, Latossolo Vermelho-Amarelo.

Resumen:

En San Pablo, la mancha urbana llegó a las áreas suburbanas de forma no lineal, hecho verificado en el barrio de Itaquera, en el cual el creciente de la población exigió grandes obras civiles como el Polo Institucional de obras públicas y privadas, en el que está la arena Corinthians. Local con declives de colina con suelo caracterizado como Latosuelo rojo-amarillo, que, según sus propiedades, posee un potencial para el manejo planificado del hombre, evitando el agravamiento de la relación suelo-paisaje. Sin embargo, el fenómeno de la urbanización y sus consecuencias afectan los ambientes naturales por medio de la impermeabilidad de la superficie del suelo, del desrespeto a las condiciones topopedológicas locales, de la elevación del albedo y de la insuficiencia de vegetación. El suelo, siendo un elemento de estos ambientes que posee propiedades y características intrínsecas, favorece o desfavorece la implantación de agricultura urbana, vegetación, descarte de residuos y obras civiles. La área en cuestión, con el avance de la urbanización, tornó inviable la implantación de una agricultura urbana debido a la posibilidad de toxicidad para las personas de los insumos agrícolas, tornó inviable la implantación de especies arbóreas debido a la impermeabilidad del suelo, tornó inviable el descarte de residuos debido a la proximidad con el área residencial. Grandes obras civiles como la arena Corinthians exigió cierta tecnología para contener el tipo de suelo, pero la relación suelo-paisaje no fue respetada debido a la topografía desfavorable y la impermeabilización del suelo, lo que puede causar inundaciones. Sin embargo, tecnologías pueden ser desarrollados para conciliar los efectos dañinos de la impermeabilidad del local.

Palabras clave: Itaquera, Arena Corinthians, Suelo Urbano, Latosuelo Rojo-Amarillo.

Abstract:

In São Paulo, the urban spot arrived to the suburban areas in a non-linear way, fact that was verified with Itaquera neighborhood, in which the raising population demanded big civil constructions as the Institutional Pole of public and private constructions, in which the Corinthians Arena is located. Places with hill slopes in which soil is characterized as red-yellow Latosol, and according to its properties, possesses a potential for the human planned management, that avoid the worsening of the relationship soil-landscape. Although, the urbanization phenomena and its consequences affect natural environments through the impermeabilization of the soil surface, through the disrespect towards the local topopedological conditions, through the elevation of the reflection coefficient and through the insufficiency of vegetation. The soil, an element of these environments with intrinsic properties and characteristics, favor or disfavor the establishment of urban agriculture, vegetation, waste discard and civil constructions. The aforementioned area, with the progress of the urbanization, make inviable the establishment of urban agriculture because of the potential toxicity of agricultural supplies to people, make inviable the establishment of tree species due to the impermeability of the soil, make inviable the discard of wastes due to the proximity to the residential area. Big civil constructions such as the Arena Corinthians demanded specific technology to stand its particular type of soil, but the relationship soil-landscape was not respected because of the disfavored topography and the impermeability of the soil, which can cause floods. However, certain technologies can be developed in order to conciliate the harmful effects of the impermeability of the surroundings.

Key words: Itaquera, Arena Corinthians, Urban soil, Red-yellow latosol.

Lista de Figuras

Figura 1:	Município de São Paulo destacando o distrito de Itaquera.....	16
Figura 2:	Arena Corinthians.....	19
Figura 3:	Polo Institucional de Itaquera.....	20
Figura 4:	Área de estudo no distrito de Itaquera.....	21
Figura 5:	Gráfico de temperatura e precipitação médias da cidade de São Paulo.....	22
Figura 6:	Floresta Ombrófila Densa.....	23
Figura 7:	Capoeira Fechada.....	23
Figura 8:	Gnasse.....	24
Figura 9:	Migmatito.....	24
Figura 10:	Mapa do relevo do Estado de São Paulo.....	25
Figura 11:	Latossolo Vermelho Amarelo do Cerrado.....	26
Figura 12:	Construção do muro de contenção da arena Corinthians com solo exposto.....	26
Figura 13:	Mapa Hipsométrico da área da arena Corinthians.....	30
Figura 14:	Mapa Clinográfico da área da arena Corinthians.....	32
Figura 15:	Fotografia Panorâmica da Área.....	33

Sumário

Introdução:	10
Capítulo I: Objetivos	14
Capítulo II: Materiais e Métodos	14
Capítulo III: O bairro de Itaquera.....	16
Capítulo IV: Caracterização da área de estudo	21
Capítulo V: A importância da consonância do solo urbano com o uso da terra.....	27
Capítulo VI: Resultados e Discussões.....	29
Conclusão.....	35
Referências Bibliográficas:	36
Anexo	39

Introdução:

Com o desenvolvimento de um parque industrial importante no sul do país a partir 1930 e maior migração campo-cidade devido a uma estrutura agrária defeituosa, presencia-se o fenômeno de urbanização e São Paulo torna-se uma grande metrópole industrial com sua diversificação fabril (SANTOS; SILVEIRA, 2011).

O perímetro urbano da cidade de São Paulo chegou a Itaquera, zona suburbana articulada a São Paulo pela Estrada de Ferro São Paulo – Rio, por volta de 1950 (LEMOS; FRANÇA, 1999; AZEVEDO, 1958). Itaquera fora um antiga via de passagem, pois sua “topografia favorável, sem grandes barreiras naturais, com vales e cursos d’água facilmente transponíveis, torna a região em estudo propício como zona de passagem. (...)” (AZEVEDO, 1958, p.159), mas o

desenvolvimento de Itaquera deve-se ao crescimento da Capital paulista, pois, certamente, foi sentido a futura expansão da metrópole que a ‘Companhia Comercial, Pastoril e Agrícola’ adquiriu, em 1919, aos padres Carmelitas, a Fazenda do Carmo, importante gleba de terras localizada entre os rios Verde e Jacu, propriedade da Província Carmelitana Fluminense desde princípios do século XVIII. Fez-se, então, o primeiro loteamento e assim nasceu a atual Vila Carmosina (AZEVEDO, 1958, p.164)

Hoje Vila Carmosina é um distrito de Itaquera.

O bairro de Itaquera está localizado na Zona Leste de São Paulo e, devido ao déficit habitacional, é no qual se implanta a Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (COHAB) no final da década de 1970. O Conjunto Habitacional Padre José de Anchieta (COHAB I), está a 21 km do centro de São Paulo e é ocupado em 1980, ocasionando uma grande concentração de pessoas, as quais geralmente trabalhavam na Zona Central de São Paulo, o que tornou o transporte um fator primordial para a logística da área, obrigando o prefeito Olavo Setúbal anunciar a instalação do Metrô até 1985 para resolver o problema de transporte, e, como um meio de lazer, a Prefeitura doa um grande terreno para o clube de futebol Sport Club Corinthians Paulista (LEMOS; FRANÇA, 1999). A necessidade de moradia exigiu a necessidade de transporte e a doação de um grande terreno para o clube de futebol Corinthians é visto como um meio de lazer, porque é “o passatempo predileto do brasileiro” (LEMOS; FRANÇA, 1999, p.101) assistir uma partida de futebol, porém as construções (COHAB I, Metrô e campo de futebol) que foram designadas para local visaram ao potencial de uso do solo?

Os engenheiros analisam os solos como

um conjunto de partículas com água (ou outro líquido) e ar nos espaços intermediários. As partículas, de maneira geral, encontram-se livres para deslocar-se entre si. Em alguns casos, uma pequena cimentação pode ocorrer entre elas, mas num grau extremamente mais baixo do que nos cristais de uma rocha ou de um metal, ou nos agregados de um concreto. (PINTO, 2006, p.14)

É uma forma prática de se compreender o solo e agir nele localmente. Porém, partimos da definição de solo de Dokuchaiev e colaboradores na Rússia de 1880 como corpos naturais formados pela interação do clima, de organismos, da rocha matriz, do relevo e do tempo, por meio de estágios de gênese, de maturidade e de degradação com distintas naturezas próprias (MONIZ, 1972), estes corpos estão dispostos em camadas denominadas horizontes, o que é de difícil verificação em solos urbanos (ROSSITER, 2007), que são solos dentro dos limites de municípios ou assentamentos, nos quais se encontram atividades que adicionam objetos no solo (habitação, comércio, transportes, produção e descarte)(LEHMANN; STAHR, 2007).

Estes horizontes são alterados em meio urbano, podendo desaparecer o horizonte superficial em áreas de corte, ou ter sobreposições de horizontes superficiais em áreas de aterro e suas transições são irregulares e descontínuas por possuir adição de materiais exógenos – estas alterações afetam o regime hídrico e térmico do solo, sua capacidade de sustentação de plantas e sua resistência à erosão e deslizamento, causando danos à comunidade. O contrário também pode acontecer, a comunidade pode se beneficiar se se conhece o potencial de uso do solo, por exemplo, solos poucos porosos são propícios para suportar e fornecer materiais para obras civis; solos poucos alterados ou que permanecem o mais natural possível são viáveis para agricultura urbana (frutas e hortaliças) e áreas verdes (arborização e ajardinamento); solos com alto teor de argila e matéria orgânica e alto pH podem inertizar resíduos (PEDRON et al., 2004).

Para melhor compreender o potencial de uso do solo, Fabrício de Araújo Pedron propôs o Sistema de Avaliação do Potencial de Uso Urbano das Terras (SAPUT) no ano de 2005 que é

um sistema de classificação interpretativo de análise do potencial de uso urbano das terras para diferentes grupos de usos, como descarte de resíduos, construções urbanas, agricultura urbana e preservação ambiental, visando a sustentabilidade na utilização desses recursos (PEDRON, 2005, p.16).

Na construção do METRÔ-SP, foram utilizados procedimentos baseados na classificação Miniatura, Compactado, Tropical (MCT) (NEGRO JR. *et al.*, 1992),

proposta por NOGAMI e VILLIBOR (1981), que se baseia em ensaios de compactação e perda de massa por imersão de corpo-de-prova (OLIVEIRA; BRITO, 1998), pois

A metodologia MCT apresenta inúmeras vantagens para a finalidade em vista cabendo destacar as seguintes:

- Considera as peculiaridades dos solos tropicais, inclusive vários aspectos genéticos e granulométricos específicos.
- Permite escolha do grau de confiabilidade dos resultados e custos, desde o procedimento visual – táctil até ensaios mecânicos e hidráulicos simples, exequíveis em corpos de prova de dimensões reduzidas (50 mm de diâmetro) ou “in situ”.
- Possibilita o desenvolvimento de critérios locais, com base no melhor conhecimento das propriedades dos solos. (NEGRO JR et al., 1992, p.205-206)

Mas seus estudos foram orientados apenas para a construção civil, desconsiderando a potencialidade do solo, haja vista que a realização do primeiro simpósio internacional de solos urbanos ocorre no ano 1982 em Berlim (LEHMANN; STAHR, 2007), sendo concomitantes os eventos, a escolha do local da construção do Metrô e o primeiro simpósio internacional de solos urbanos, é provável que as autoridades paulistanas não tenham incluído em seu planejamento a importância da potencialidade do solo urbano.

Itaquera fora escolhida por questões administrativas para solucionar a crise habitacional. O Metrô solucionar a questão dos transportes. Como lazer, foi projetada a construção do estádio do Corinthians, a arena, que se realizou em 2014, comemorando a Copa do Mundo.

O estudo segundo SANTOS *et al* (2012) afirma que a fundação da arena iniciou-se em Janeiro de 2012 e, em suas bases, foram aplicadas engenharias de contenção de solo, geossintéticos: geogrelhas, em solo reforçado, promovendo a verticalização e estabilização do maciço de solo; geocompostos, para captação e condução do fluxo de drenagem; e, geotêxteis não tecidos, para filtração e separação do aterro executado. A escolha desses geossintéticos foi devida a apresentar vantagens como desnecessidade de equipamentos especiais, rapidez no manuseio com diminuição do fator tempo, possibilidade de utilização do solo local no corpo do aterro estrutural (silte argiloso) – por conta dos baixos valores de alongamentos fornecidos pelos reforços geossintéticos, além da grande resistência à tração para solos com plasticidade considerável –, ao fato de que a compactação do aterro pode ser feita em estado drenado eficientemente – por conta do uso dos geocompostos para drenagem, os quais suportaram as tensões oriundas do maciço de solo, sem interferir em sua capacidade drenante – não necessidade de mão

de obra especializada, com grande ganho de produtividade, entre outras (SANTOS *et al.*, 2012). Verificamos que os fatores custo e tempo nortearam a construção, temos a proposta de investigar se a instalação da arena foi ao encontro do potencial do uso do solo.

Capítulo I: Objetivos

a) Objetivo Geral:

O objetivo deste trabalho é verificar se a construção da arena Corinthians, uma obra de grande porte, foi ao encontro do solo da área segundo uma relação solo-paisagem, considerando as propriedades e características do solo mais o relevo e o clima.

b) Objetivo específico:

Verificar se o solo da área da arena se enquadraria em outra atividade urbana como agricultura urbana, paisagismo ou descarte de resíduos.

Capítulo II: Materiais e Métodos

Como a área da arena Corinthians apresenta-se bastante urbanizada e áreas que se possa ter um solo exposto são de propriedade privada de difícil acesso, não foram possíveis análises diretas do solo. Para dar andamento a este trabalho, foi necessária a consulta aos arquivos do Metro, pesquisa bibliográfica e elaboração dos mapas hipsométrico e clinográfico.

a) Consulta aos Arquivos do Metro.

Os arquivos do Metro foram consultados em junho de 2017 na Sede do Metro na Rua Augusta com a monitoração do geólogo Denser Monteiro, que explicou que a fundação do metro não atingiu o lençol freático e que os tais arquivos são antigos, as versões que estavam em mãos não eram originais, mas oficiais e, devido às normas internas do Metro, não foi possível ser xerocados nem fotografados nem filmados, foram possíveis apenas anotações, as quais estão em anexo.

b) Levantamento da pesquisa bibliográfica.

KELLER (1996), ROSS (2017), LEPSCH *et al* (1983), JIM (1998), GAIVIZZO (2001), PEDRON (2005), SANTOS *et al* (2012), SETZER (1941, 1944, 1949), AZEVEDO (1958) são autores apoiados para o desenvolvimento dos argumentos de análise para obtenção dos resultados e discussões, de LEMOS & FRANÇA (1999) se explora a ocupação do uso da terra ao longo dos séculos.

c) Elaboração dos mapas hipsometrico e clinografico.

Foi utilizado o programa ArGis 10.1 (Esri, Redlands, Califórnia, E.U.A.), como base de dados as curvas de nível do ano de 2010 vetorizadas que estão no site da prefeitura de São Paulo, GeoSampa, com equidistância de 20 metros, criaram-se arquivos shapefiles pela plataforma ArcMap, que são arquivos gerados quando se importa para o ArcMap um documento e que devem ter uma pasta específica, segundo o comando 3D Analyst foi gerado o modelo de elevação, imprimindo o colorido conforme o grau de altimetria, tivemos o mapa hipsometrico.

A partir do mapa hipsométrico foi possível elaborar o mapa clinográfico por meio da propriedade “Symbolology” e botão “face slope with graduated color ramp”. Um mapa, que expõe a declividade do terro, útil para análise de território e verificação de terreno.

Foi checada em campo a área abrangente aos mapas, depois da construção da arena há presença de um córrego que corre de sudoeste para oeste, inexistente nas altimetria das curvas de 2010. A escala 1: 5.000 foi adotada para melhor detalhe em ambos os mapas.

Capítulo III: O bairro de Itaquera

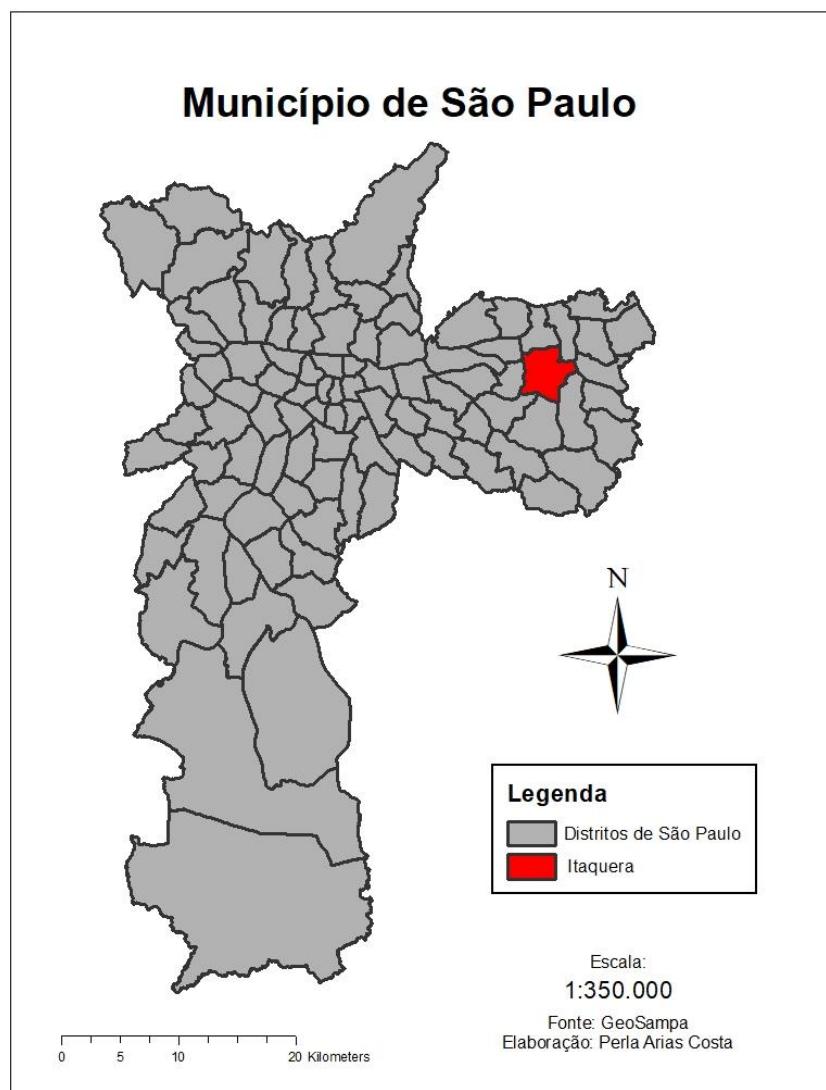


Figura 1: Município de São Paulo destacando o distrito de Itaquera.

Como disse o professor AZEVEDO : “O desenvolvimento de Itaquera deve-se, até certo ponto, ao crescimento da Capital paulista,...”(AZEVEDO, 1945, p.102). Analisaremos sucintamente o surgimento de São Paulo e sua expansão para leste abarcando a suburbana área de Itaquera e desenvolvimento dela.

Na colonização, o litoral paulista não apresentou vantagens para a implantação de um núcleo urbano, como em outras áreas do Brasil. Um litoral estreito e insalubre de clima tropical (PRADO JR., 1998). Somente é subindo a Serra do Mar que se apresentam os Campos de Piratininga, no qual os jesuítas instalaram sua aldeia

no alto de uma colina – onde hoje está o centro da cidade, precisamente o Largo do Palácio ou Pátio do Colégio – um sítio naturalmente defendido por

escarpas abruptas e acessível por um lado apenas. Esta colina, alta de 25 a 30 m acima da planície inferior, forma o espicão divisor das águas do Anhangabaú e do Tamanduateí (PRADO JR., 1998, p. 16-17)

Nada parecia privilegiar a São Paulo do século XVI devido a diversos fatores naturais que pareciam indicar que jamais um grande centro urbano poderia sobreviver e expandir-se (AZEVEDO, 1945).

Nada impede, porém, que destaquemos uma razão de ordem puramente fisiográfica, que consideramos de maior monta: a *posição geográfica* da capital paulistana, colocada no planalto brasileiro, em contato difícil mas não impossível com o litoral, sem nenhuma grande barreira a isola-la do interior, em relação ao qual, ao contrário, dispõe de vias naturais, utilizadas tanto outrora como hoje. (AZEVEDO, 1945, p.29)

Hidrografia e relevo favorecem São Paulo como um nó de comunicação. O Planalto Paulista é povoado e São Paulo articula todos os caminhos de norte a sul e de leste a oeste, sendo São Paulo-Serra do Mar-Santos a conexão com o exterior (PRADO JR., 1998)

Sabe-se que Itaquera “era frequentada por índios de São Miguel e que havia caminhos para essas incursões” (LEMOS; FRANÇA, 1999, p.23) em 1686. O estabelecimento humano na área antes do século XVIII não possui antecedentes ou referências que documentem este fato. (LEMOS; FRANÇA, 1999).

A cidade de São Paulo é quase despovoada na época da extração de ouro em Minas, Goiás e Mato Grosso, porém quando houve o esgotamento das minas e a retomada da agricultura, São Paulo se torna uma cidade de atração econômica e cultural, favorecendo ferrovias e indústrias (PRADO JR., 1998). O espetacular crescimento da metrópole paulista foi favorecido, na época de seu quarto centenário, pela expansão da cultura cafeeira, multiplicação das vias férreas, extraordinário incremento da imigração, o afluxo de capitais estrangeiros, criação do parque industrial paulistano, o consequente êxodo de populações rurais e urbanas e o loteamento de grandes propriedades. Para um crescimento populacional, há uma necessidade maior de produtos alimentícios e problemas como água potável, energia elétrica e transportes coletivos são desafios de uma grande cidade (AZEVEDO, 1958). E Itaquera abastece São Paulo como um cinturão verde de frutas e verduras, tendo a estrada de ferro como um meio de transporte.

Com a estrada de ferro, São Paulo começa a conquista de seu município, criando a sua zona suburbana, inteiramente ligada à via férrea. É quando se inaugura o trecho São Paulo-Jacareí, da estrada de ferro São Paulo-Rio, ou Estrada do Norte, como era então chamada. Itaquera é privilegiada na linha tronco entre São Paulo e Mogi das Cruzes. A estação de Itaquera só foi inaugurada dois anos depois, em 1877, com o nome de São Miguel. (LEMOS; FRANÇA, 1999, p.44)

Pois o subúrbio de Itaquera apresenta

três das condições indispensáveis então para o cultivo de gêneros perecíveis: vastas porções de espaço desocupado, proximidade do mercado consumidor e transporte ferroviário. Seus solos, oriundos da decomposição do terciário da bacia de São Paulo, com várzeas muito restritas, pois os cursos d'água (Itaquera e seu afluente Itaquera-Mirim, Jacu e Verde) ali têm suas cabeceiras e altos cursos, nunca foram famosos pela sua fertilidade. Não se tem notícia de que as fazendas antigas existentes na área tivessem conhecido grande prosperidade, mesmo porque a cana de açúcar e o café não se adaptaram ali, provavelmente, em decorrência da topografia acentuada e ocorrência de geadas (LEMOS; FRANÇA, 1999, p.60).

Em 1945, Itaquera é uma área suburbana de São Paulo entendendo-se como subúrbio “arrabalde ou vizinhança de uma cidade ou qualquer povoação” (AZEVEDO apud CALDAS AUDETTE; FREIRE, 1945, p.30), nesta época AZEVEDO (1945; 1958) e LANGENBUCH (1971) já afirmavam que Itaquera tinha aspecto residencial, AZEVEDO justifica a paisagem bucólica e características naturais como fatores para este uso do solo, ficando em segundo plano uma possível extração de cascalho e granito das pedreiras e produção horti-fruti-granjeiro da Colônia de japoneses (AZEVEDO, 1945), aliás, “os afloramentos graníticos justificam certas denominações da nomenclatura regional; é o caso, por exemplo, de Itaquera” (AZEVEDO, 1945, p.47). Com altitudes modestas de 700 a 900 metros, geologicamente faz parte da Bacia de São Paulo e “topograficamente, aos terrenos terciários correspondem numerosas colinas, que são recortadas pelos vales fluviais;...” (AZEVEDO, 1945, p.39), nestas colinas terciárias os solos caracterizam-se pobres pela presença da vegetação rasteira ou quando muito arbustiva (AZEVEDO, 1945, p.43-45).

LANGENBUCH afirma que a partir de 1940, período caracterizado como a grande metropolização recente por ele, a cidade de São Paulo continua a crescer em números populacionais pelos mesmos motivos, e sua mancha urbana (área edificada) chega aos subúrbios.

No domínio da Central do Brasil, a suburbanização residencial, se bem que já importante em 1940, toma um ímpeto que supera de longe o desenvolvimento

até então verificado. Na ‘linha-tronco’ conhecem um notável crescimento os subúrbios Itaquera (LANGENBUCH, 1971, p.185).

Mas, no subúrbio rodoviário, Itaquera tinha pouca expressividade em comparação com o ferroviário (LANGENBUCH, 1971, p.204), o que se modificou nas décadas de 1990 e 2000 com os projetos do Pólo Institucional.

Nas décadas seguintes do século passado (50, 60 e 70) São Paulo apresenta seu *continuum* da mancha urbana e Itaquera é englobada nele de forma desarmônica com infraestrutura não linear, “acompanhando a formação dos bairros.” (LEMOS; FRANÇA, 1999, p.75). Pois

As ‘vilas’ foram se instalando, como vimos, sobretudo de 1950 para cá, mas de forma acelerada só a partir de 1970. Sem infraestrutura, sem planejamento – favelas, bairros de auto construção da habitação invadiram muitos dos vazios deixados ali. Entre o antigo subúrbio dormitório que se concentrara ao lado da estação e a Colônia, os dois pólos que até o início da década de 70 eram responsáveis pelo aspecto semi-rural do urbano que ali progredia, havia muito espaço.(...) (LEMOS; FRANÇA, 1999, p.93)

Itaquera perpetua sua característica residencial ao serem instalados os conjuntos habitacionais I, II e III da Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (COHAB) em 1980 e 1981, atraindo uma população de cerca de 200.000 pessoas (LEMOS; FRANÇA, 1999), década em que foi projetado o metrô, mas só sendo concretizado no final dela (OLIVEIRA, 2015), em 1989. Já a Prefeitura havia doado “um grande terreno para as futuras instalações do Corinthians. Quando vier, terão em casa o passatempo predileto do brasileiro” (LEMOS; FRANÇA, 1999, p.101) em 1984.



Figura 2: Arena Corinthians. Fonte: José Matulaitis.

O estádio do Sport Club Corinthians Paulista, arena Corinthians, foi entregue no ano de 2014 para a celebração da COPA do Mundo FIFA 2014 e, com ele, Itaquera se torna “a Itaquera de concreto”, portanto

Nos últimos anos destacam-se a construção do terminal e garagem do metropolitano em 1989, a nova Radial, que substitui os trilhos da CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), a construção da Avenida Jacú-Pêssego, uma grande estrutura viária que liga a região do ABC a Rodovia Ayrton Senna e a Operação Urbana Consorciada Rio Verde-Jacú. (OLIVEIRA, 2015, p.136)

A arena também faz parte do “Polo Institucional Itaquera, uma série de intervenções na estrutura viária do distrito e a possibilidade de construção de equipamentos públicos e privados.” (OLIVEIRA, 2015, p.139)



Figura 3: Polo Institucional de Itaquera. Fonte: Oliveira, 2015.

Itaquera fora uma via de passagem na formação de São Paulo, tornou-se um subúrbio com a instalação da Estrada de Ferro Central do Brasil, com a expansão da mancha urbana, torna-se periferia, hoje há planos e projetos para ser econômica e socialmente dinâmica. Porém, seu solo que fora tão pouco propício para implantação da agricultura de café ou de cana, é um solo favorável para a construção de grandes obras da construção civil, não acarretando problemas como compactação, deslizamento, enchentes ou inundações?

Capítulo IV: Caracterização da área de estudo

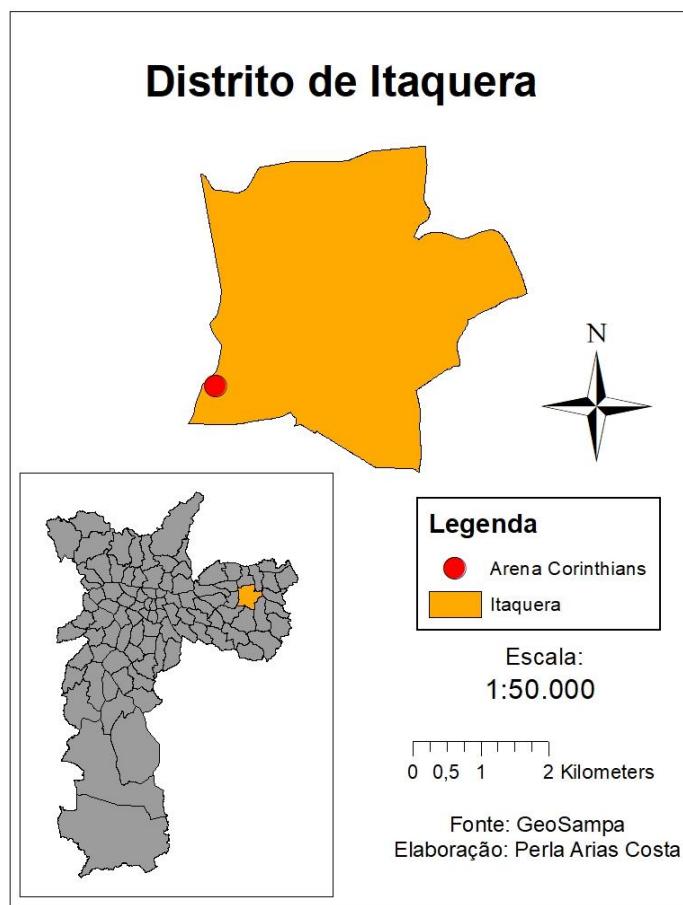


Figura 4: Área de estudo no distrito de Itaquera.

A arena Corinthians está posicionada nas latitudes de 23°32'42,96"S e nas longitudes de 46°28'27,36"W, localizando-se em Itaquera, um distrito da Zona Leste da capital paulista, o qual faz divisa com outros bairros: ao oeste, Artur Alvim e Ponte Rasa; ao leste Lajeado; ao norte, Vila Jacuí; ao nordeste, São Miguel; ao sudeste, José Bonifácio; ao sudoeste, Cidade Líder; e ao sul, Parque do Carmo.

Em Itaquera, muito foi alterado do aspecto natural devido, em primeiro lugar, à povoação e, em segundo lugar, à urbanização. Faz 300 anos que o homem altera o meio por meio de queimadas para agricultura e/ou para pastagem de gado (SETZER, 1949; AZEVEDO, 1945) e, a partir da década de 50 do século passado, a urbanização chega de forma não linear na Zona Leste (LEMOS; FRANÇA, 1999), alterando de forma radical a paisagem. Atualmente, aspectos naturais como vegetação não é possível

praticamente se verificar e até mesmo o relevo muito foi alterado para terraplanagem de loteamentos e de obras civis.

Pelo fato da arena Corinthians estar localizada na cidade de São Paulo, exporemos de forma sucinta as características físicas da cidade de São Paulo e quando possível, graças à literatura encontrada, atingiremos uma escala maior, abarcando Itaquera e a arena Corinthians.

a) Clima:

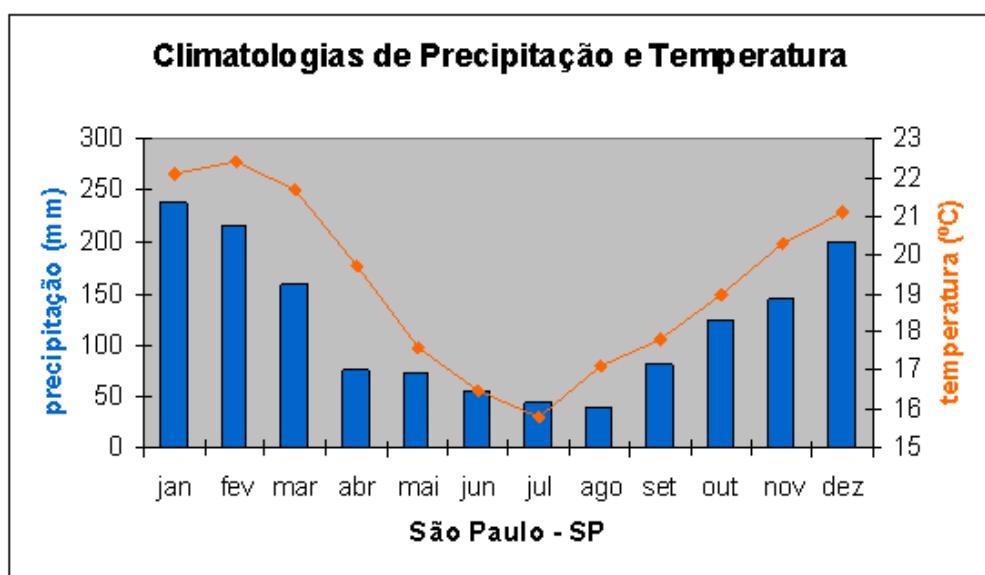


Figura 5: Gráfico de temperatura e precipitação médias da cidade de São Paulo. Fonte: Inpe.

A Figura 5 mostra a média das chuvas e temperaturas da cidade de São Paulo durante um ano, verificam-se maiores concentrações de temperatura e precipitação nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, na estação verão do ano e menores concentrações nos meses de junho, julho e agosto, na estação inverno do ano.

Segundo a classificação de Köppen, a São Paulo possui clima temperado chuvoso e moderadamente quente, na denominação Cfa, chuva o ano todo com concentração nos meses de dezembro a fevereiro e em agosto, o mês mais seco, apresenta cerca de 40 mm; temperatura média máxima cerca de 24,9°C. As condições climáticas também são influenciadas pela maritimidade – proximidade com o oceano Atlântico – e a atuação da Frente Polar Atlântica (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

b) Vegetação:

JOSÉ SETZER (1941) verificou que a vegetação primária desde Interlagos até Guarulhos e desde Lapa até Moji-das-Cruzes era florestas sub-hidrófilas, apresentando alguns exemplares de árvores de quase um metro de diâmetro, já a vegetação secundária era uma capoeira fechada, mas baixa e pobre. Em algumas áreas a secundária apresentava também “um simples tapete vegetal, rasteiro ou quando muito arbustivo” (AZEVEDO, 1945, p.45) com muito capim barba-de-bode (*Cyperus compressus*) (SETZER, 1941; AZEVEDO, 1958). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a vegetação primária da São Paulo constituiria de floresta ombrófila densa, presente em climas quentes e úmidos, de formação montana entre 400 e 1000 m de altitude (IBGE, 2012).

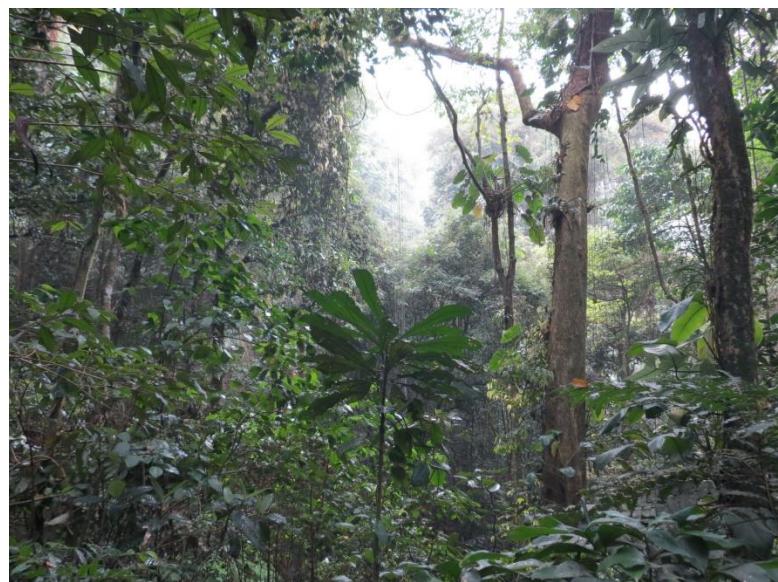


Figura 6: Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Rodrigo Freitas.



Figura 7: Capoeira fechada. Fonte: Odacir Blanco

c) Geologia - Substrato Rochoso:

Itaquera está sobre o Complexo Embu de idade do Proterozoico Superior (RODRIGUEZ; TAKYIA, 2004); a arena Corinthians, sobre gnaisses e migmatitos, podendo achar-se cisalhados até gnaisses miloníticos em zonas de movimentação tectônica intensificada de idade do pré-Cambriano (EMPLASA, 1984).



Figura 8: Gnaisse. Fonte: Slim Sepp.



Figura 9: Migmatito. Fonte: Slim Sepp.

d) Geomorfologia:

Compreendendo a metodologia de ROSS e MOROZ ao aplicar os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura para explicar a gênese do relevo, temos que morfoestrutura é uma unidade maior que morfoescultura, esta abrange climas atuais e pretéritos, aquela caracteriza-se pela litologia e geotectonia. A São Paulo está nas unidades morfoestruturais denominadas por Bacias Sedimentares Cenozoicas; nas unidades morfoesculturais, Planalto de São Paulo. A principal ação foi tectônica para a gênese do relevo com falhamento e dobramento e posterior preenchimento continental do tipo fluvial e lacustre (ROSS; MOROZ, 1997). Itaquera, na escala maior, está sobre

colinas terciárias. Estas foram modeladas pela ação das águas dos vales fluviais ao longo de, aproximadamente, 56 MA (milhões de anos) (AZEVEDO, 1945).

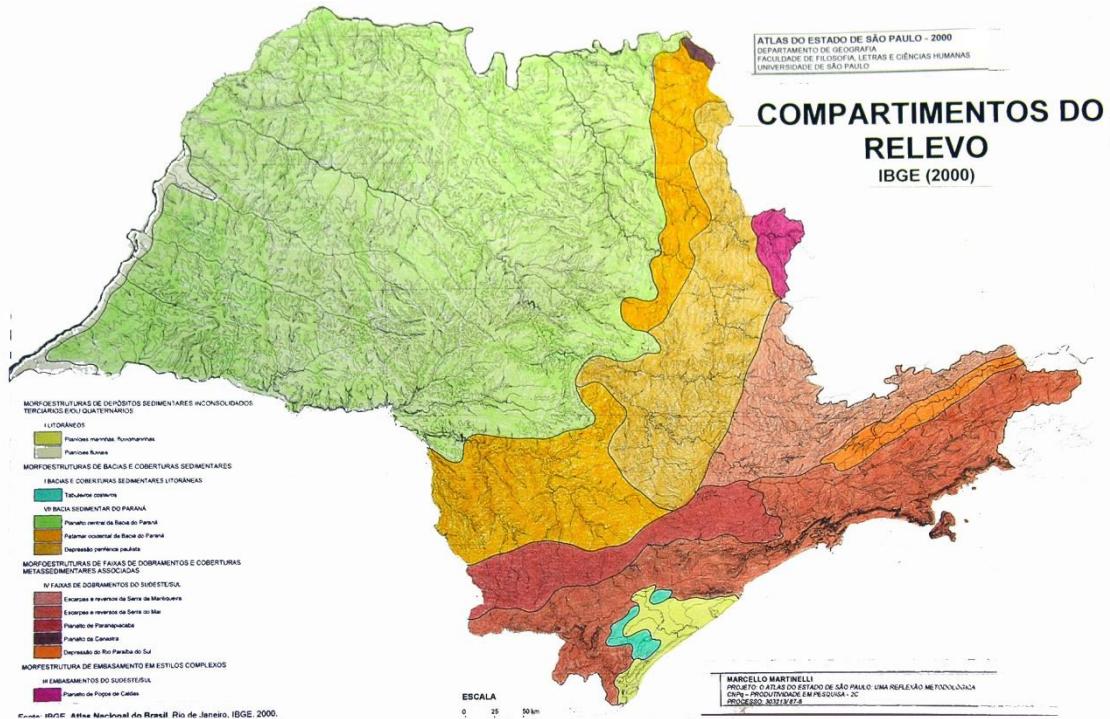


Figura 10: Mapa do relevo do Estado de São Paulo. Fonte: IBGE.

e) Pedologia:

A área da arena Corinthians apresenta-se pavimentada e nos locais em que permanece ainda algum solo exposto é de propriedade privada de difícil acesso, o que impede qualquer análise morfológica. Porém, a literatura traz os solos do Estado de São Paulo agrupados em 22 tipos segundo uma classificação numérica em função da origem e das suas características físico-químicas, dos quais os solos dos grupos 17 e 18 aparecem na Região Metropolitana de São Paulo, “desde Interlagos até Guarulhos e desde Lapa até Moji-das-Cruzes, estendendo-se também pela São-Paulo Railway até ultrapassar Santo-André” (SEZTER, 1949, p.151). Destes dois grupos, o 17 predomina sobre o 18 e a principal característica que os distingui é a granulometria, o grupo 17 é argiloso, em média de 30% de argila e 30% de areia grossa, e o grupo 18 é arenoso em média de 18% de argila e 55% de areia grossa. São solos pobres com alto teor de ferro e matéria orgânica, mas baixa riqueza mineral principalmente em cálcio, potássio, magnésio e sódio. O grupo 17 possui o pH médio em 4,9 e o grupo 18, pH em 4,6. O peso específico aparente do grupo 17 é 1,20 em gramas das partículas sólidas de 1 cm³ de solo natural, já o do grupo 18 é aproximadamente 1,39. Apresenta permeabilidade

em milímetros de água por hora o grupo 17 em aproximadamente 0,09; já o grupo 18, 0,5. A profundidade efetiva, em centímetros, das raízes para as culturas de ciclo curto é para o grupo 17 de aproximadamente 33 e para o grupo 18 é 57 (SEZTER, 1941, 1944, 1949). É possível inferir segundo as condições geológicas, geomorfológicas, de vegetação e do alto teor de ferro que se trata de Latossolo Vermelho-Amarelo (LEPSCH, 2011; EMBRAPA, 2006).



Figura 11: Latossolo Vermelho Amarelo do Cerrado. Fonte: EMBRAPA.



Figura 12: Construção do muro de contenção da arena Corinthians com solo exposto. Fonte: Santos, P. J. dos, *et al.*

Capítulo V: A importância da consonância do solo urbano com o uso da terra

Os solos urbanos estão dentro dos limites de municípios ou assentamentos, nos quais se encontram atividades que adicionam objetos no solo (habitação, comércio, transportes, produção e descartes). Para um bom planejamento espacial urbano das atividades, é necessária a compreensão dos solos urbanos (LEHMANN; STAHR, 2007), evitando danos à população em geral como compactação, erosão, deslizamento, inundações e poluição (PEDRON *et al*, 2004). Verificaremos que os solos urbanos podem e devem ser úteis a diversas atividades urbanas conforme suas potencialidades, que estão de acordo com suas propriedades e características.

Dentro das características e propriedades, a porosidade é uma propriedade do solo que determina o quanto ele pode reter do total de volume de água da chuva. Quando o solo é compactado para construção de obras civis, diminui-se a porosidade o que favorece o escorramento superficial, podendo aumentar o pico de vazão e o potencializar a manifestação de enchentes (PEDRON *et al*, 2004), sendo viável construir obras civis em solos pouco porosos.

A capacidade do solo de sustentar a vegetação pode ser influenciada pela urbanização. As árvores e as plantas em geral precisam de um ambiente o mais natural possível, pois, com a urbanização, o solo perde horizontes e é preenchido com camadas artificiais o que causa degradação estrutural e compactação, a planta não tem armazenamento de umidade disponível e espaço para o crescimento das raízes, mas também com a poluição dos resíduos, não há como a planta suprir-se de nutrientes (JIM, 1998), para viabilizar áreas destinadas às árvores e plantas deve-se manter o solo o mais inalterado possível.

No meio urbano, há a possibilidade de agricultura urbana de frutas e hortaliças, porém é maior o risco de contaminação em áreas urbanas que áreas agrícolas pelo fato de que a concentração de produtos tóxicos tende a ser maior e ser direto o consumo humano, além do manejo aplicado no sistema de produção muitas vezes não ser orientado (PEDRON *et al*, 2004).

Há crescente descarte de lixo com a urbanização, o qual não se torna prejudicial quando lançado em local apropriado. Foi verificado em Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico de argila de atividade baixa que ao adicionar lodo da indústria petroquímica a

ele, mas de forma monitorada, apresenta matéria orgânica e capacidade de troca de cátions (CTC) maiores e o pH mais ácido, o que demonstra a capacidade do solo ser biodegradável, agindo como um filtro biológico ao reciclar o lodo e, cessando esta adição de lodo, cessa o elevado teor de matéria orgânica e troca de cátions e alto pH (GAIVIZZO, 2001).

PEDRON (2005) propôs um sistema de classificação interpretativo de análise do potencial de uso urbano das terras – o Sistema de Avaliação do Potencial de Uso Urbano das Terras (SAPUT) – visando a um melhor aproveitamento dos espaços urbanos conforme o potencial do solo. É aplicado por meio de levantamentos sistemáticos de solo, que analisa não somente a morfologia, a química e a física do solo, mas, também o ambiente, englobando o relevo, clima, vegetação, hidrologia, em que a relação solo-paisagem é fator restritivo para o planejamento do uso racional. Tem como ideal a avaliação do potencial de quatro tipos de uso das terras: descartes de resíduos, construções urbanas, agricultura urbana e preservação ambiental, classificando-os em adequado, restrito e inadequado, contribuindo para a bibliografia em análise de solos urbanos.

Capítulo VI: Resultados e Discussões

Os arquivos do metro revelaram que a construção civil da estação não chegou ao lençol freático, atingindo aproximadamente 12 metros de profundidade e revelando um solo profundo. O solo possuía em média 20% de argila e apresentava pedregulhos, entre 0,04 e 1,00 metros havia a presença de raízes; entre 2,00 a 6,00, de mica; e acima de 10,00, forte compactação. A estação de trem metropolitana dista da arena cerca de 300 metros, a topografia revela que há uma diferença de altitude e a textura do solo destas duas construções não são idênticas. SANTOS *et al* (2012) afirma que a textura do solo é silto-argilosa, ida ao campo antes da construção da arena revelou um solo *barrento* que é caracterizado por textura média de material heterogêneo constituído principalmente de argila e areia (com teor de argila menor que 35%) (LEPSCH *et al*, 1983), quando molhado forma blocos de barro nas roupas de difícil remoção.

A diferença de textura e altimetria revela que não se trata do mesmo tipo de solo, pois, também, em Latossolo não há presença de materiais secundários como a mica (presença nos arquivos do metro), os Latossolos estão em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo (EMBRAPA, 2006).

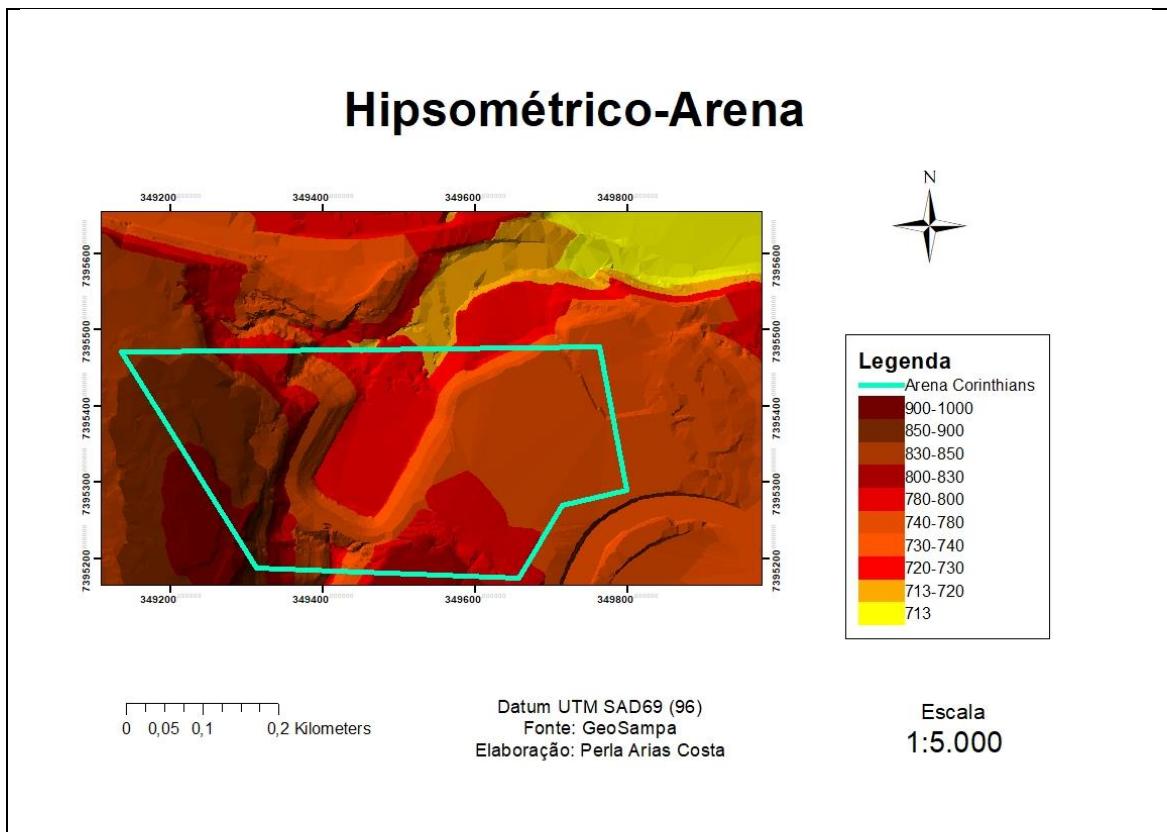


Figura 13: Mapa Hipsométrico da área da arena Corinthians.

A Figura 13 demonstra a altimetria da área de estudo em que a linha azul em forma de polígono é a arena Corinthians (estádio e estacionamento), e alguns metros mais ao nordeste fica a estação de trem metropolitano (METRO). Não há elevadas variações altimétricas, em torno de 400 m de altitude, porém esta variação ocorre em um curto espaço, em aproximadamente 600 metros. A área sofreu algumas modificações antrópicas, aparecem algumas formas de terreno plano, contudo se ignorarmos estas deformações, verificamos que há um topo de 900 a 1000 m de altitude a sudoeste que vai decrescendo circularmente até 713 m de altitude, o que corresponde as colinas descritas por AZEVEDO (1958).

O relevo de colinas foi trabalhado por muitos anos pelas águas fluviais, as colinas não são íngremes, facilitando o povoamento do local, cujo solo a química foi alterada pelas queimadas ao longo de 300 anos.

Considerando o teor de argila (30%), o alto teor de ferro, acidez elevada, relevo suave ondulado e rochas-mãe como gnaisses, estamos tratando de um Latossolo Vermelho-Amarelo. Este possui fertilidade baixa com pobreza mineral em potássio, cálcio, magnésio e sódio devido à forte presença humana. Porém, em geral, é muito

espesso, com mais de 150 cm de profundidade efetiva, sem limitações físicas para o desenvolvimento do sistema radicular do vegetal. Tem boa permeabilidade e drenagem interna que é a rapidez com que a água excedente infiltra no solo e é removida através do perfil, e são caracterizadas pela presença de acumulação de matéria orgânica (SETZER, 1941; EMBRAPA, 2006; LEPSCH *et al*, 1983).

O Latossolo em questão, corrigindo-se a fertilidade baixa com adubos adequados, é viável para a agricultura, o que explica de certa forma que havia uma agricultura hortifrutí suburbana em Itaquera, porém a aplicação de agroquímicos pode causar riscos à saúde humana e as construções chegaram em Itaquera, tornando inviável a conciliação de concreto e vegetais (PEDRON, 2005).

Esta inviável conciliação permanece na possibilidade de haver espécies arbóreas com construção civil, pois a maioria dos solos perde horizontes do solo natural com características morfológicas por estrutura pobre e camadas artificiais, tornando-se excessivamente pedregosos e de textura grossa devido à abundância de escombros de construção e outras substâncias estranhas. A compactação extensiva do solo, associada à degradação estrutural e à perda de porosidade, é adversa à aeração, drenagem, armazenamento de umidade da planta disponível e crescimento das raízes. A liberação de carbonato dos resíduos de construção tem consequências sobre a deficiência de micronutrientes e fósforo. Os conteúdos de matéria orgânica e o fornecimento relacionado de nitrogênio e fósforo essenciais são escassos. A capacidade de manter bases de nutrientes e a quantidade mantida nas formas disponíveis são ambas inadequadas para um desempenho vigoroso da planta (JIM, 1998).

Uma vez que não são viáveis as plantas em geral com construção civil, vejamos se é útil para descarte de material. Sabemos que este Latossolo é ácido e tem alto teor de matéria orgânica o que ocasiona aumento de espaço poroso, se adicionarmos de forma monitorada metais pesados no solo com estas características, tais metais serão inertizados (GAIVIZZO, 2001). Porém o local do Latossolo era uma área de reserva destinada ao crescimento da cidade, sendo residencial, um lixão não se tornaria oportuno, o que causaria muitos problemas ao convívio social.

Área residencial por excelência recebeu a arena como um meio de lazer, porém para a construção de obras civis alguns pré-requisitos do solo são necessários como declividade do terreno, drenagem, expansividade do solo, índice de plasticidade do solo, material geológico, pedregosidade, profundidade do solo, riscos de inundações, rochosidade e textura do solo (PEDRON, 2005).

Na década de 1950, a área é descrita como colinas terciárias de relevo ondular, nas seguintes décadas sofreu uma forte intervenção antrópica com os loteamentos que surgiam, vias de passagem deram lugar a estradas pavimentadas e ruas asfaltadas, a estação de metro exigiu terraplanagem assim como a construção do campo de treinamento do Corinthians, o que alterou a declividade da área.

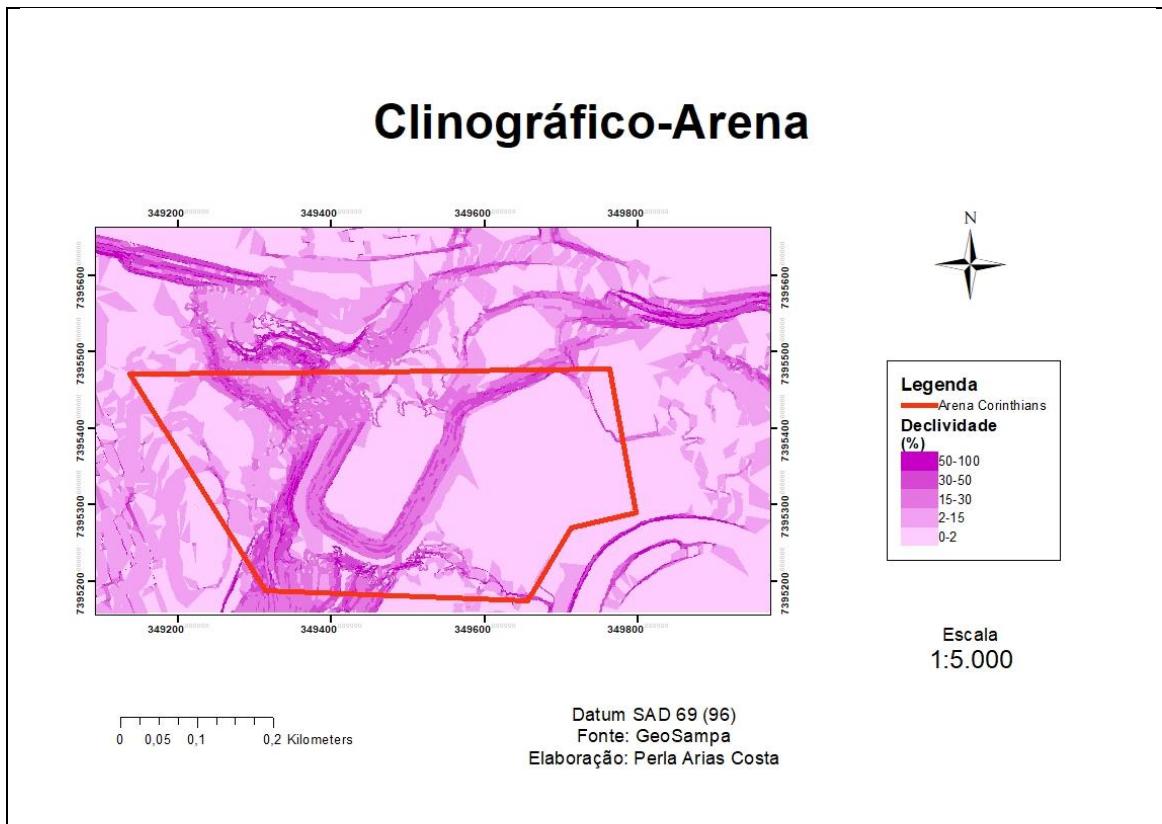


Figura 14: Mapa Clinográfico da área da arena Corinthians.

A Figura 14 demonstra a declividade da área de estudo com variações no perímetro da arena Corinthians. Há áreas de 100% de declividade devido às construções civis e mais ao sul as encostas das antigas colinas, assim como há áreas de 0% a 2% de declividade devido à terraplanagem do antigo campo de treinamento de futebol do Corinthians, os vestiários e estacionamento, a rua, linha do trem e estação do metro.

Declividades de 0-2% são áreas planas ou case planas, onde o escoamento superficial ou enxurrada (deflúvio) é muito lento ou lento, porém pode receber enxurradas de áreas vizinhas situadas à montante e mais declivosas. Declividades de 2-15% apresentam relevo ondulado a colinoso. Declividades de 15-30% são áreas fortemente inclinadas, cujo escoamento superficial é muito rápido. Declividades de 30-

50% são áreas íngremes suscetíveis à erosão hídrica. Por último, declividades de 50-100% são áreas consideradas de relevo escarpado de solos rasos e associados a exposições rochosas (LEPSCH, 1983).



Figura 15: Fotografia Panorâmica da Área. Fotografia tirada em 25/01/2017, paisagem vista a partir da antiga Estrada Velha de Itaquera. Coordenadas UTM: 349.082x e 7.394.717y, fuso 23. Orientação: NE.

A construção da arena foi sobre um terreno muito irregular quanto à declividade, necessitando a remoção de muito solo e contenção do solo ao redor, na Figura 15, verificamos que a arena não está no topo da colina, podendo receber enxurradas a montante.

O Latossolo é, em geral, bem drenado, verificação na sua cor que é um indicador importante de quão bem drenado é o solo. Solos bem drenados são bem arejados (condições oxidantes) e o ferro oxida a uma cor vermelha. Solos mal drenados são úmidos e o ferro é reduzido em vez de oxidado. A cor desse solo é geralmente amarela (KELLER, 1996). Na construção da arena, foram usados “geocompostos” que segundo SANTOS *et al* (2012) não interfere na capacidade drenante do solo.

Devido às obras de engenharia, mesmo que a arena possua em sua fundação “geocompostos”, a área em torno é muito impermeabilizada, tornando o solo compactado e sendo maior a percolação superficial de águas pluviais. Estas águas estão sempre presentes todos os anos na estação verão, com expressiva precipitação em um curto período de tempo durante os dias, o que agrava ainda mais a percolação, podem causar inundações e transbordamento de canais (MENDOÇA, DANNI-OLIVEIRA, 2007; KELLER, 1996).

Apesar de o Latossolo possuir uma expressiva porcentagem de argila, talvez não seja o caso de torná-lo expansivo como os solos do nordeste do Brasil, solos de

massapé. O potencial de encolher-inchar refere-se à tendência de um solo de ganhar ou perder água. Solos que tendem a aumentar ou diminuir em volume com teor de água são chamados de expansivos. O inchaço é causado pela atração química de moléculas de água para as partículas planas submicroscópicas, ou placas, de certos minerais de argila. As placas são compostas principalmente de átomos de sílica, alumínio e oxigênio, e camadas de água são adicionadas entre as placas à medida que a argila se expande ou incha. Os solos expansivos geralmente têm um alto índice de plasticidade, refletindo sua tendência a consumir muita água no estado plástico. Solos expansivos causam problemas ambientais como rachaduras na fundação de obras, paredes de casas ou passarelas (KELLER, 1996).

A erodibilidade refere-se à facilidade com que os materiais do solo podem ser removidos pelo vento ou pela água. Materiais facilmente erodidos (solos com alto fator de erosão) incluem sedimentos, areias e materiais fracamente consolidados desprotegidos. Solos coesivos (mais de 20% de argila) e solos naturalmente cimentados não são facilmente movidos pela erosão eólica ou hídrica e, portanto, possuem um baixo fator de erosão (KELLER, 1996). É o caso do Latossolo com teor de argila de 30%.

Segundo ROSS (2017), o grau de fragilidade da área é avaliado pelo índice de dissecação do relevo e tipo de solo. Na área da arena, predomina declividades acima de 30%, o que corresponde um grau muito forte, porém o solo se trata de um Latossolo Vermelho-Amarelo de fraco grau de fragilidade.

Conclusão

O solo da área de estudo não poderia ser propício à agricultura devido ao fato de ser pouco fértil por causa das queimadas que ocorreram ao longo dos séculos e, no século XX, com a urbanização, tornar-se uma área residencial, em que insumos agrícolas poderiam ser prejudiciais à saúde humana.

Árvores não são compatíveis com local impermeabilizado, que fora compactado e adicionado materiais exógenos no solo. Uma possível arborização paisagística da área deve compreender o estado do solo, que nas atuais condições não é fértil para manutenção da vida arbórea.

Foi inevitável o crescimento da cidade, não favorecendo áreas de descartes de resíduos dentro desta.

Grandes obras de construção civil requer um especial cuidado com o suporte em que serão construídas. No caso da arena, a área é um tanto declivosa e esta está quase à jusante de uma colina. Há muita impermeabilidade do solo devido às construções de ruas e avenidas. Há também terrenos vazios (solos expostos) guardando novos empreendimentos. Haverá muito mais que construir próximo a arena, modificando de vez a topografia do local e o microclima, que em dias ensolarados tem ares de deserto.

A relação solo-paisagem ficou um tanto comprometida, pois se trata de um local colinoso, de clima de alta precipitação em determinado período do ano, local bastante impermeabilizado, podendo ocorrer enchentes em algum ponto. Porém a tecnologia avança e muitos problemas de agora poderão ser resolvidos com ela.

Referências Bibliográficas:

- AZEVEDO, A. de **Os subúrbios paulistanos** A cidade de São Paulo: Estudos de geografia urbana. Vol. IV Associação dos Geógrafos Brasileiros. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958.
- AZEVEDO, A. de **Cap. I: São Paulo, cidade trimilionária.** A cidade de São Paulo: Estudos de Geografia Urbana. Vol.I São Paulo: São Paulo Editora S.A., 1958.
- AZEVEDO, A. de. **Subúrbios Orientais de São Paulo.** Tese de concurso à cadeira de Geografia do Brasil (XXV.^a) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1945.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2ed. Rio de Janeiro, 2006.
- EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO S. A. (EMPLASA) **Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo**, folha 43, 1984. Escala 1: 50.000
- GAIVIZZO, L. H. B. **Fracionamento e mobilidade de metais pesados em solo com descarte de lodo industrial.** 2001, 136f. Tese apresentada como um dos requisitos a obtenção do Grau de Doutor em Ciência do solo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira** 2ed. Rio de Janeiro, 2012.
- JIM, C. Y. **Urban soil characteristics and limitations for landscape planting in Hong Kong.** Landscape and Urban Planning 40 (1998) 235-249
- KELLER, E. A. **Environmental geology.** 7ed, 1996.
- LANGEMBUCH, Juergen Richard **A estruturação da Grande São Paulo – estudo de geografia urbana** – Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia. Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica, 1971.
- LEHMANN A, STAHR K (2007): **Nature and Significance of Anthropogenic Urban Soils.** J Soils Sediments 7 (4) 247–260.
- LEMOS, A. I. G. de; FRANÇA, M. C. **Itaquera.** São Paulo: Departamento do Patrimônio Histórico, 1999.
- LEPSCH, I. F. **19 lições de pedologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011

LEPSCH, I.F. (coord.) **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.

MENDOÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONIZ, A. C. **Elementos de pedologia.** São Paulo: Polígono, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972, p.5.

NEGRO JR., A. *et al.* (org.). **Mesa Redonda : Solos da Cidade de São Paulo.** Promoção: Associação Brasileira de Mecânica dos Solos – Núcleo Regional de São Paulo (ABMS)/ Associação Brasileira de Engenharia de Fundações e Serviços Geotécnicos Especializados (ABEF), 1992.

OLIVEIRA, A. M. dos S.; BRITO, S. N. A. de **Geologia de Engenharia.** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

OLIVEIRA, F. V. de. **“Itaquera para quem?”: projetos urbanos e mudanças socioespaciais na periferia de São Paulo.** 193f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Mudança Social e Participação Política, Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

PEDRON, F. de A. **Classificação do potencial de uso das terras no perímetro urbano de Santa Maria – RS.** 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Programa de Pós-graduação em Ciências do Solo, Universidade Federal de Santa Maria.

PEDRON, F. de A., *et al.* **Solos urbanos.** Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.5, p.1647-1653, set-out, 2004.

PINTO, C. de S. **Curso Básico de Mecânica dos Solos em 16 aulas.** 3ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

PRADO JR, C. **A cidade de São Paulo: geografia e história.** São Paulo: Brasiliense, 1998.

RODRIGUEZ, S. K.; TAKIYA, H. **Evolução Geológica de São Paulo** In.: Atlas Ambiental do Município de São Paulo. São Paulo: SVMA, 2004

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** 9ed. 2^a reimp. São Paulo: Contexto, 2017 – (Pensando a Geografia)

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.** DG-FFLCH-USP/IPT/Fapesp, 1997, 2v. Escala 1:500.000

ROSSITER DG (2007): **Classification of Urban and Industrial Soils in the World Reference Base for Soil Resources.** J Soils Sediments 7 (2) 96–100

SANTOS, M.; SILVEIRA, M.L. **O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI.** 15ed. Rio de Janeiro, Record, 2011.

SANTOS, P. J. dos, *et al.* **Estádio em Itaquera – Muro de contenção em Solo Reforçado com Geossintéticos (Stadium in Itaquera – Reinforced Soil Retaining Wall with Geosynthetics).** Maccaferri do Brasil Ltda., Jundiaí - SP, 2012.

SETZER, J. **As características dos principais tipos de solos do Estado de São Paulo.** Bragança: Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, vol.I, nº4, Campinas: Abril de 1941, p. 255-359.

SETZER, J. **Pequeno Curso de Pedologia** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conselho Nacional de Geografia, 1944

SETZER, J. **Os solos do estado de São Paulo:** Relatório técnico com considerações práticas Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Conselho Nacional de Geografia, 1949.

Anexo

Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metro). Perfil Individual de Sondagem à Percussão. Executora: Tecnosolo S.A. Código: DE – 3.13.04.00/2W2-1076. Data de 30/03/1979 até 02/04/1979.

Tipo de amostrador: Terzaghi

Estação Corinthians Paulista:

Coordenadas: N = 180.728.009, E = 166.333.003

Profundidade – Características / Cor

0-0,40 – com raízes / cinza escuro

0,40-2,00 – mole / marrom amarelada

2,00-5,00 – argila siltosa com areia fina e mica / média a rija

5,00-7,00 – pouco compacto / variegada (misturada/ colorido)

7,00-11,00 – silte com areia fina e média, micácea, medianamente compacto (solo residual) / variegada (misturada/ colorido)

11,00-11,85 – areia fina e média siltosa com fragmentos de rocha, micácea compacta à muito compacta (solo residual) / variegada (misturada/ colorido)

Posição Revestimento/ Níveis d'Água até 5,00

Granulometria:

Argila: 20%

Silte: 20% - 50%

Areia: 50% - 75%

Pedregulho: 75% - 100%

Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metro). Perfil Individual de Sondagem à Percussão. Executora: GeoSonda S.A. Código: DE – 3.13.04.00/2W2-0167.

Profundidade – Característica / Cor

0-1,50 – argila siltosa arenosa, muito mole / cinza escura e amarela

1,50-5,00 – (fofa) areia fina siltosa muito argilosa pouco compacta / cinza escuro (com amarelo)

5,00-11,45 – silte muito arenoso, pouco argiloso, micácea, medianamente compactado à compactado / amarelo e cinza esverdeado

Granulometria:

0-1,50 : Argila : 20%

Silte : 20% - 30%

Areia : 30% - 95%

Pedregulho : 95% - 100%

Quase 5,00 : Argila : 10%

Silte : 10% - 35%

Areia : 35% - 95 %

Pedregulho : 95% - 100%

5,00-11,45 : Argila : 2%

Silte : 2% - 32%

Areia : 32% - 95%

Pedregulho : 95% - 100%

Argila : 3%

Silte : 3% - 45%

Areia : 45% - 90%

Pedregulho : 90% - 100%

Argila : 6%,

Silte : 6% - 35%,

Areia : 35% - 95%,

Pedregulho : 95% - 100%

Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metro). Perfil Individual de Sondagem à Percussão. Executora: Tecnosolo S.A. Código: DE – 3.13.04.00/2W2-1075.

Profundidade – Característica / cor

0-1,00 – areia fina argilosa com raízes / marrom

1,00-1,60 – argila pouco siltosa com matéria orgânica mole / cinza

1,60-6,00 – silte com areia fina e média, micácea, fofo à pouco compacto (solo residual)/variegada

6,00-8,00 – com areia textura variada fragmentos de rocha, medianamente compacto à compacto / variegada

8,00-10,50 – areia fina e média siltosa, micácea, medianamente compacta à compacta (solo residual) / variegada

Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metro). Perfil Individual de Sondagem à Percussão. Executora: Tecnosolo S.A. Código: DE – 3.13.04.00/2W2-1072.

Profundidade – características / cor

0-1,00 – argila siltosa com areia fina / cinza

1,00-2,00 – pouco argilosa / cinza

2,00-3,00 – fina e média / cinza

3,00-4,00 – argilosa, pouco compacta / escura cinza

4,00-5,00 – medianamente compacta / escura cinza

1,00-5,00 – areia fina siltosa, fofa

5,00-6,60 – areia fina e média siltosa micácea, medianamente compacta (solo residual)/variegada

Granulometria (ABNT)

Argila: 20%

Silte: 20% a 50%

Areia: 50% a 70 %

Pedregulho: 70% a 100%