

São Paulo, 29 de janeiro de 2014.

À Fundação para o Desenvolvimento da Educação - FDE.
Av. São Luiz – 99 – 4º andar
República - S.P.

Att. : Arq. Avany de Francisco Ferreira.

REF. : PARECER TÉCNICO DE SOLOS E FUNDAÇÕES PARA ESCOLA NOVA

Obra: Terreno Bairro Nossa Senhora de Fatima – PI:2011/00928
Parque das Flores – Jardim da Serra
Fartura - SP
código -12.00.630

1. INTRODUÇÃO:

Este trabalho irá abranger aspectos relativos às fundações para obra nova.

2. ELEMENTOS DE REFERÊNCIA:

- Reunião FDE – em 22/01/2014
- Ante Projeto de Arquitetura - Apiacas de jan/2014.
- Relatórios de Sondagens à percussão da System trabalho SYS.731.13.10146 de dezembro de 2013.
- Levantamento Topográfico da Tsenge Engenharia SS de jul/2012.

3. CARACTERÍSTICAS DA OBRA:

Trata-se da implantação de escola nova, de 2 pavimentos com quadra interna, implantada no nível 100,50, em estrutura pré moldada (padrão Jardim das Rosas, 7 salas em pré moldado).

Em área externa haverá local para estacionamento e recreação.

De acordo com o levantamento, o terreno apresenta variação entre os níveis 100 a 103, havendo movimento de terra com cortes de até 2,50 m e aterros de até 0,50 m.

Este parecer abordará os seguintes itens:

1. Fundação para os pilares principais (cargas de até ~120 t)
2. Fundação para o reservatório externo, composto por anéis de concreto pré moldado diâmetro 2,50m
3. Fundação para muro de fechamento
4. Recomendações sobre o tipo de fundo do reservatório de retenção de águas pluviais (RAP).

5. Recomendações sobre a terraplenagem e inclinação de taludes de concordância.

4 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS:

De acordo com as sondagens, o perfil é constituído por:

- Até 6 m de argila siltosa pouco arenosa, mole, SPT 3 a 4, vermelha;
- 1 m de argila siltosa pouco arenosa, média, SPT 7 a 9, roxa;
- 0,80 m de areia fina a média argilosa, compacto, SPT 25, vermelha;
- 5m de argila siltosa pouco arenosa, rija a dura, SPT 16 a 36, roxa (limite das sondagens).

O nível d'água foi encontrado entre 3,3 e 6,86 m.

5. ANÁLISE E CONCLUSÕES:

- 5.1. Feito o estudo técnico econômico, entre as soluções viáveis, recomendamos que todas as cargas, inclusive o reservatório elevado e pilares de cobertura de quadra, sejam suportadas por **Tubulões á Céu Aberto, transmitindo ao solo tensões de até 0,40 MPa. Prever bomba de esgotamento do lençol freático. Para cargas de até 20 tf, utilizar somente fuste, sem base alargada. É importante confirmar a solução com poços de prova antes do início da obra.**

- 5.2. **Utilizar projeto padrão –TUBULÃO.**

- 5.3. As cargas de trabalho, diâmetros e profundidades variam conforme a tabela abaixo:

Local	Diâmetros / Carga de trabalho	Comprimento (estimado p/orçamento)
Pilares principais	TCA -0,40 MPa (cota de base prevista 97 (eixos F e G) a 95 (demais))	5 m
Reservatório (SP4)	TCA -0,40 MPa (cota de base 95,5)	5 m
Muro de Fechamento	Brocas diâmetro 25cm	Ver projeto padrao
Arrimos de até 1,00 m (se houver)	φ 30 cm para até 6 tf (brocas)	5 m
Pontos intermediários apoios de baldrames	φ 25 cm para até 5 tf(brocas)	5 m
	φ 30 cm para até 6 tf(brocas)	5 m

- 5.4. O concreto dos tubulões e estacas deverá ter $f_{ck} \geq 20$ MPa, abatimento entre 8 e 12 cm e consumo mínimo de cimento 300 kg/m³.
- 5.5. As estacas sujeitas a esforço horizontal (arrimos) deverão ser integralmente armadas. Para dimensionamento, utilizar os seguintes

parâmetros do solo: peso específico 1,8 tf/m³, ka (coeficiente de empuxo ativo)=0,33 e coesão nula.

- 5.6. Não havendo esforços horizontais, recomendamos utilizar a seguinte armação mínima de ligação com o bloco:

Diâmetro (cm)	Armação longitudinal (*)	Estribos (*)	Comprimento
25 (broca)	4 ϕ 10 mm	6,30 cd 20 cm	2,00 m
30 (brocas)	4 ϕ 12,5 mm	6,30 cd 20 cm	2,00 m

Observações

* AÇO CA 50

**A armação do reservatório deverá ser integral

A armação dos tubulões ver projeto padrão (mínima de 3 m conforme NBR6122 e NBR 6118)

- 5.7. Quanto a terraplenagem, os serviços deverão seguir a especificação S1-01 e 02 do FDE, e atender os critérios abaixo:

- 1) Os taludes deverão ter inclinação mínima 1V:1H para os cortes e 1V:1,5H para os aterros, prevendo revestimento vegetal e canaletas de captação de águas pluviais. Prever sobrelargura de 1,00 m nos aterros, para posterior remoção.
- 1) A superfície, após a raspagem, deverá ser escarificada e compactada a 95% do Proctor Normal. Se a declividade do local for superior a 5%, deverão ser escavados degraus para melhor ligação entre o aterro e o solo existente.
- 2) A limpeza com a remoção de cerca de 20 a 30 cm da camada vegetal deverá ser adequadamente levada a bota fora, não podendo ser utilizada.
- 3) O material de aterro deve ser isento de terra vegetal, matéria orgânica, lixo, entulho e quaisquer outras substâncias estranhas nocivas ou alteráveis. A relação do material (aterro ou bota-fora) deve ser feita na carga, evitando a entrada de material inservível na praça de aterro.
- 4) Os aterros deverão ser compactados mecanicamente em camadas de espessura máxima acabada de 20 cm, atingindo um grau de compactação GC \geq 95% do Ensaio de Proctor Normal e desvio de umidade $\pm 2\%$.
- 5) A superfície dos aterros e taludes de aterro deverá ser mantida drenada, por declividade adequada e construção de valetas e leiras para condução provisória de água pluvial.

- 6) O plantio de grama e execução de canaletas definitivas deverá ser feita imediatamente após a conclusão de cada aterro.
- 5.8. Os pisos deverão ser armados apoiados diretamente sobre o solo local, devidamente apiloado e executado no final da obra.
- 5.9. A caixa de retenção de águas pluviais poderá ser composta por anéis pré moldados apoiados diretamente no solo, com fundo não drenante.
- 5.10. Os tubulões deverão ser executados conforme anexo J (Tubulões á Ceu Aberto) de NBR 6122/2010 e manual de Especificações de Produtos e Procedimentos ABEF (Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia).
- 5.11. Deve ser executado lastro de concreto magro, com espessura mínima de 5cm, sob todo elemento estrutural de concreto armado em contato com o solo.
- 5.12. **Antes do início da obra, executar poços de prova em locais a ser determinados pelo engenheiro especialista para confirmação do lençol freático e confirmação das cotas de base.**
- 5.13. Recomendamos que os serviços de terraplenagem e as cotas de apoio definitivas das fundações sejam definidas no local, por ocasião da execução da obra, por engenheiro especialista em solos e fundações.

Permanecendo à disposição de V.Sas, para quaisquer esclarecimentos necessários, despedimo-nos.

Atenciosamente

Engº Frederico F. Falconi
Lmbr

Engª Luciana M. Borba Rocha