

**Prefeitura Municipal de Porto Alegre**

**Estacionamento Parque Farroupilha**

**Escavação e Subsolo**



Porto Alegre, 12 de julho de 2022

À

Prefeitura Municipal de Porto Alegre

Ref.: Obra Estacionamento com 1 subsolo no Parque Farroupilha  
Av. Osvaldo Aranha – POA - RS

Prezados Senhores,

Estamos encaminhando nosso parecer referente ao Estacionamento com 1 subsolo com h = 3,40 m no Parque Farroupilha, a ser implantado onde hoje se localiza o Parque Ramiro Souto (Pista de Atletismo).

O presente trabalho tem como base os seguintes elementos:

1. Norma Brasileira de Projeto e Execução de Fundações ABNT - NBR 6122/2019;
2. Norma Brasileira de Segurança de Escavação a Céu Aberto - ABNT - NBR 9061/85;
3. Projeto Arquitetônico (estudo preliminar fornecido pelo Cliente);
4. Sondagens SPT de simples reconhecimento EGET – Estudos Geotécnicos e Sondagens;
5. Visita ao local.

Os itens a seguir relacionados serão abordados nesse relatório:

- A) Análise da sondagem
- B) Validação do local de implantação do estacionamento
- C) Premissas para estimativa de custos
- D) Conclusões e recomendações

---

Ref.: 22.026



**A) ANÁLISE DA SONDAGEM :**

Do conhecimento da geologia típica da região, das condições encontradas em outras edificações realizadas nas proximidades do local onde a obra será implantada e da análise dos relatórios de sondagem apresentados pela empresa EGET, caracteriza-se o perfil do subsolo a ser escavado como descrito a seguir :

- camada superficial saibro vermelho, com aproximadamente 0,60 a 0,80 m de espessura;
- camadas subsequentes de argila arenosa ou areno-siltosa, cor variegada e cinza, de mole a dura;
- camada de base de areia média ou grossa, preta ou cinza, de medianamente compacta a compacta até 20,50 m sem atingir o material impenetrável.

Não foi registrada a medição do nível d'água inicial durante a execução das sondagens, mas após 24 horas foi identificado em todos os furos em profundidades variáveis entre 1,20 e 1,60 m, situando-se sempre acima da cota da escavação necessária para a implantação da edificação.

Visto que as sondagens disponibilizadas correspondem às condições típicas da região, não é necessária a execução de furos adicionais nesta etapa de estudo de viabilidade. Todavia, posteriormente deve-se fazer uma campanha complementar de sondagens para otimizar o cálculo e previsão de comprimento das estacas da fundação, visto que a maioria dos furos de sondagem foram interrompidos sem atingir o material impenetrável.

**B) VALIDAÇÃO DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO ESTACIONAMENTO:**

Analisando as edificações existentes no entorno do local de implantação do estacionamento, conclui-se que não é típico da região a execução de subsolos.

Todavia temos 2 obras por nós projetadas num raio de aproximadamente 100 m do local de implantação do estacionamento. Elas se localizam na Av. Osvaldo Aranha 1026/1028/1048 (1 subsolo) e na Av. Venâncio Aires, 1040 (2 subsolos).

Em ambos os casos foi adotada a solução em parede diafragma, o que garante a estabilidade da escavação e contribui para limitar o fluxo d'água para o interior da escavação.

A parede diafragma é constituída de elementos estruturados armados, concretados "in situ" com seção 30x250 cm e comprimento desde a superfície do terreno até aproximadamente 3,50 m abaixo da cota de escavação necessária para a implantação do subsolo, executados justapostos.

Adotando esse método e observando os cuidados adequados pode-se realizar a implantação do estacionamento desejado no local previsto sem problemas.

**C) PREMISSAS PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS:**

Considerando os dados recebidos e os arquivos de base utilizados para a análise, chegamos aos seguintes quantitativos estimados para os serviços necessários:

**- Contenções e escavações:**

- Volume de solo escavado para a implantação do estacionamento : 52.000 m<sup>3</sup>
- Área total de parede diafragma (incluindo ficha) : 3.533 m<sup>2</sup>
- Espessura da parede diafragma : 30 cm
- Volume total de concreto : 1.060 m<sup>3</sup>
- Taxa de aço estimada : 90 kg/m<sup>3</sup>
- Total de aço estimado : 95.400 kg

Para que não seja necessária a utilização de tirantes é preciso que se deixe uma berma estabilizadora interna que deve ser escavada posteriormente, somente após a execução da laje.

- Volume de solo berma estabilizadora interna : 3.072 m<sup>3</sup>

**- Fundações:**

- Estacas Hélice Contínua Monitorada  $\phi$  60 cm : 152 unidades
- Comprimento médio estimado : 22 m (a partir da superfície atual do terreno)
- Volume de concreto teórico : 945 m<sup>3</sup>
- Volume de concreto com sobreconsumo : 1.135 m<sup>3</sup>
- Ferragem das estacas: 12.308 kg ( $\phi$  8 mm : 3.311 kg ;  $\phi$  20 mm : 8.997 kg)

**D) CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES:**

Com base no exposto acima conclui-se que há viabilidade executiva da construção de estacionamento com as características propostas no local desejado.

Deve-se tomar uma série de cuidados adicionais, principalmente com relação à ocorrência de água no subsolo.

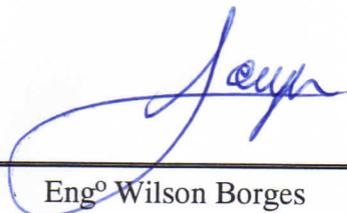
Apesar da parede diafragma contribuir para limitar o fluxo d'água para o interior da escavação, deve-se prever um sistema de drenagem de piso bastante extenso com bombas de recalque redundantes e com previsão de acionamento com motores a combustão para o caso de eventuais quedas de energia elétrica.

Com relação ao surgimento de água nas paredes da contenção, devem ser feitos tratamentos localizados nos locais mais críticos, porém é virtualmente impossível bloquear todo o fluxo d'água. Nesse caso as alternativas mais utilizadas são a execução de revestimento com placa cimentícia ou PVC, em ambos os casos fixados em armação metálica, deixando um espaço de 10 a 15 cm para uma calha de coleta junto ao piso, ou a execução de parede de alvenaria de cutelo interna.

Deve ser realizado um programa complementar de investigação de subsolo (sondagens) antes da execução da obra, pois, apesar das sondagens disponíveis serem suficientes para a análise da implantação do subsolo, será necessário executar mais furos de sondagem indo até material impenetrável para uma melhor estimativa do comprimento das estacas e refinamento do cálculo.

Sendo estas as nossas considerações, colocamo-nos ao inteiro dispor de V.Sas.

Atenciosamente,



---

Engº Wilson Borges