**Parecer de Sondagem**

Anteprojeto de Arquitetura e Engenharia

para o CELOG

Consórcio Desmobiliza

Consorciante: ZEBL

Consultoria: Milititsky Consultoria Geotécnica - Engenheiros Associados S/S

Documento Assinado Digitalmente

## Sumário

*1 INTRODUÇÃO ..... 3*

*2 BASES DE REFERÊNCIA ..... 3*

*3 CONDIÇÕES DO SUBSOLO ..... 3*

*4 RECOMENDAÇÕES DE FUNDAÇÃO ..... 3*

*5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 4*

*6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA ..... 4*

*Anexo: Parecer De Fundações: Centro Estadual De Gestão De Riscos E Desastres – Defesa Civil – RS – CEGIRD. Milititsky Consultoria Geotécnica - Engenheiros Associados S/S - Engº Wilson Borges. ..... 5*

Documento Assinado Digitalmente

Desmobiliza RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL

## 1 INTRODUÇÃO

Este parecer técnico tem como objetivo apresentar uma análise preliminar das condições geotécnicas do subsolo no local da futura implantação da obra mencionada acima. Para embasamento técnico, foi utilizado como referência o **Parecer de Fundações** elaborado pela empresa **Milititsky Consultoria Geotécnica – Engenheiros Associados S/S**, datado de 21 de fevereiro de 2025, referente à obra do **CELOG**, localizado na Av. Joaquim Porto Villanova, 201, Porto Alegre – RS. Este documento encontra-se **anexo** ao presente relatório.

## 2 BASES DE REFERÊNCIA

O presente parecer foi elaborado com base nos seguintes elementos:

- Norma Brasileira de Projeto e Execução de Fundações – **ABNT NBR 6122/2019**;
- Informações do anteprojeto arquitetônico da obra em questão;
- Levantamentos topográficos e planialtimétricos disponíveis;
- Parecer técnico anexo da empresa Milititsky (2025);
- Experiência técnica em obras de características semelhantes.

## 3 CONDIÇÕES DO SUBSOLO

Com base nas informações do parecer anexo e em sondagens realizadas em obras próximas, o perfil geotécnico típico da região pode ser descrito como:

- Camada superficial de aterro;
- Camadas subsequentes de argila pouco arenosa e areia de granulação variada, com consistência de média a compacta;
- Camada de base com material de alteração, com presença de pedregulhos, de compacta a muito compacta, atingindo profundidades entre 5 e 9 metros;
- Presença de nível d'água em profundidades variáveis.

## 4 RECOMENDAÇÕES DE FUNDAÇÃO

Com base nas condições descritas e conforme o parecer técnico anexo, as seguintes recomendações são feitas:

Documento Assinado Digitalmente
Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
CRC: 41.4021.0761

- **Estacas escavadas sem fluido estabilizante** não são recomendadas devido à presença de água;
- **Estacas do tipo Hélice Contínua** são indicadas como solução mais adequada;
- Existe a possibilidade de ocorrência de **estacas curtas** e necessidade de **reforço adicional**, devido à presença de pedregulhos em profundidades intermediárias;
- O **comprimento médio estimado das estacas** é de 7 metros, podendo variar entre 5 e 9 metros;
- Em áreas próximas à Av. Ipiranga, há ocorrência de materiais rochosos, podendo ser necessária a adoção de **estacas tipo Raiz**.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se que este parecer é preliminar e baseado em dados secundários. Recomenda-se fortemente a realização de **sondagens específicas no local da obra**, uma vez que a região é caracterizada como zona de transição geotécnica. Somente com dados locais será possível validar com precisão as recomendações aqui apresentadas.

## 6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MILITITSKY CONSULTORIA GEOTÉCNICA – ENGENHEIROS ASSOCIADOS S/S. Parecer de fundações: Centro Estadual de Gestão de Riscos e Desastres – Defesa Civil – RS – CEGIRD. Porto Alegre: Militítsky, 2025. 4 p.

Documento Assinado Digitalmente

**Anexo: Parecer De Fundações: Centro Estadual De Gestão De Riscos E Desastres – Defesa Civil – RS – CELOG. Mililitsky Consultoria Geotécnica - Engenheiros Associados S/S - Engº Wilson Borges.**

Documento Assinado Digitalmente

Desmobiliza RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
Verificador: 25080400016812v1 | CRC: 41402107B1

Porto Alegre, 21 de fevereiro de 2025.

**Obra:** CELOG

**Ref.: Parecer de fundações**

Prezados Senhores,

Estamos encaminhando nosso parecer de fundações para a obra a ser implantada na Av. Joaquim Porto Villanova, 201 - Porto Alegre - RS.

.

O presente trabalho tem como base os seguintes elementos:

1. Norma Brasileira de Projeto e Execução de Fundações ABNT - NBR 6122/2019;
2. Anteprojeto Arquitetônico ZBL Arquitetura (31/01/2025);
3. Levantamento Planialtimétrico : Carta Planialtimétrica – Mapa do Município de Porto Alegre (Folha 2987-2-G-88 – JAN/15);
4. Sondagens de obras próximas.
5. Visita ao local.

Os itens a seguir relacionados serão abordados nesse relatório:

A) Subsolo característico
B) Alternativas de soluções de fundações



Documento Assinado Digitalmente
Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
Assinado por 1 : 04123093561805250534017 CRC: 41.4021.0761

A) SUBSOLO CARACTERÍSTICO:

Do conhecimento da geologia típica da região e das condições encontradas em outras edificações realizadas nas proximidades do local onde a obra será implantada, caracteriza-se o perfil do subsolo local conforme descrito a seguir:

- camada superficial de aterro;

- camadas subsequentes de argila pouco arenosa, cor marrom ou vermelha, de consistência média, e areia de granulação fina e média a grossa, argilosa, cor variada, de medianamente compacta a compacta;

- camada de base de alteração, granulação variada com pedregulhos, cor amarela ou cinza variada, de compacta a muito compacta até atingir o limite da sondagem em profundidades variáveis entre 5 e 9 m.

O nível d'água ocorre em profundidades variáveis em todos os furos de sondagem próximos.

B) ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES DE FUNDAÇÕES:

Analisamos os dados das sondagens próximas, considerando as cotas das bocas dos furos, a profundidade do material impenetrável e a resistência de acordo com a profundidade em cada um dos furos de sondagem próximos disponíveis, e chegamos às seguintes conclusões e recomendações:

- estacas escavadas sem fluido estabilizante não são exequíveis devido à ocorrência d'água;

- estacas Hélice Continua são o tipo de fundação adequado às condições de subsolo encontradas no local;

- visto que vários furos de sondagem atingiram altos índices de resistência ($N_{SPT}$) na sondagem em profundidades intermediárias, a partir dos 5 m, provavelmente devido à presença de pedregulhos, existe a possibilidade de ocorrência de estacas curtas e necessidade de estacas adicionais de reforço.

- comprimento médio estimado das estacas: 7 m (variando entre 5 e 9 m)

- considerando que as estacas atinjam os comprimentos previstos acima, as mesmas apresentarão capacidades de carga abaixo dos valores adotados correntemente, porém provavelmente suficiente para o nível de cargas típico para edificações deste porte.



Desmobiliza RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
Documento Assinado Digitalmente
CRC: 41.4021.0761

- nas obras próximas, à medida que se afasta da Av. Ipiranga, houve ocorrência de materiais rochosos, com a consequente necessidade de adoção de estacas Raiz. Indicamos que essa possibilidade seja considerada na tomada de preços para a execução das fundações.

O presente parecer foi elaborado com base em sondagens próximas disponíveis e na experiência adquirida no projeto de todas as obras no Central Park. Todavia é de suma importância que se executem sondagens no local, pois se trata de uma zona de transição e somente com sondagens realizadas no local onde será efetivamente realizada a obra é que se poderá validar as indicações acima.

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

Atenciosamente,

Engº Wilson Borges

Documento Assinado Digitalmente

Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
Assinado digitalmente por 12009356180 em 14/10/2025 12:07:27 (GMT-03:00) Horário de Brasília
CRC: 41.4021.0761

**DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE SONDAGEM**

Anteprojeto de Arquitetura e Engenharia para o

**CENTRO ESTADUAL DE LOGÍSTICA – CELOG**

**DEFESA CIVIL**

Consórcio Desmobiliza

Consorciante: ZEBL

Documento Assinado Digitalmente

Chave: 25080400015812009356180320251014
CRC: 41.4021.0761
Verificado em 14/10/2025 12:07:36

Documento Assinado Digitalmente

Local: Defesa Civil

Endereço: Av. Joaquim Porto Villanova, 201

Cidade: Porto Alegre



Desmobiliza RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
CRC: 41.4021.0761

## Sumário

*1. OBJETIVO* ..... *4*

*2.DIRETRIZES* ..... *4*

*2.1 LEGISLAÇÕES, NORMAS E REGULAMENTOS* ..... *4*

*2.2 DISPOSIÇÕES GERAIS* ..... *4*

*2.3.PERFURAÇÕES* ..... *5*

*2.3.1LOCALIZAÇÃO DAS PERFURAÇÕES* ..... *5*

*2.3.2 PROFUNDIDADE DAS PERFURAÇÕES* ..... *5*

*2.3.3 ENSAIOS DE PENETRAÇÃO (SPT)* ..... *5*

*2.4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS* ..... *7*

Documento Assinado Digitalmente



Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL

## 1. OBJETIVO

A seguir, são descritas as informações técnicas, procedimentos e critérios a serem adotados na execução de Sondagem e elaboração do respectivo relatório para a implementação da demanda.
Os serviços deverão ser executados por profissional técnico, legalmente habilitado, em consonância com Projeto de Arquitetura e suas respectivas especificações técnicas.
O Relatório de Sondagem deve integrar o conjunto de documentação da Contratação Integrada da Reforma e Ampliação da Defesa Civil.

## 2. DIRETRIZES

### 2.1. Legislações, Normas e Regulamentos

Os serviços de Sondagem e Relatório deverão contemplar o atendimento integral às normas da ABNT elencadas abaixo e demais pertinentes ao assunto, não explicitadas:

- NBR-6484 – Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (metodologia);
- NBR-6502 – Rochas e solos (terminologia);
- NBR-8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios;
- NBR-7250 – Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;
- NBR-8044 – Projeto geotécnico;
- NBR-9603 – Sondagem a trado;
- NBR-9604 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas;
- NBR-9820 – Coleta de amostras indeformadas de solo em furos de sondagem.

### 2.2. Disposições Gerais

Deverão ser realizados os estudos geotécnicos do terreno, de acordo com NBR 6484, para posterior escolha do tipo de fundação a ser utilizado na obra.
A sondagem deverá ser iniciada após a realização de limpeza de área permitindo a execução de todas as operações sem obstáculos. Deve ser providenciada a abertura de uma vala ao redor da sonda visando desviar as águas no caso de chuva. Quando for necessária a construção de uma plataforma, ela deverá ser totalmente assoalhada e cobrir, no mínimo, a área delimitada pelos pontos de fixação do tripé.
Os custos de fornecimento de água e energia elétrica necessários à execução dos serviços de sondagem correrão por conta da empresa contratada.
Todos os problemas decorrentes de casos eventuais, não previstos na presente disposição normativa, serão previamente discutidos com a Fiscalização.

### 2.3. Perfurações

#### 2.3.1. Localização das perfurações

Documento Assinado Digitalmente



Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
CRC: 41.4021.0761

A localização dos pontos de sondagem da edificação existente e das novas construções estão representadas graficamente no documento 2.2 – FUN, Fundações e Sondagens, e conforme NBR 8036.
O número de perfurações deve obedecer ao estabelecido na NBR 8036, no mínimo três pontos de sondagem.
Cabe ressaltar que os pontos de perfuração são definidos em função da área de projeção das construções e da localização de cargas, 04 (quatro) pontos conforme esboçados na planta de fundações e sondagens. Cada ponto deverá ser identificado pela sigla SP, seguida de número indicativo de ordem de execução do furo. Em cada obra, este número será sempre em ordem crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem. Quando for necessária a execução de um furo em um mesmo ponto de investigação, os furos subsequentes terão a mesma numeração do primeiro, acrescidos das letras A, B, C etc.
Caso a localização de algum ponto de sondagem de projeto apresente alguma interferência ou obstáculo (em campo) que inviabilize a realização do serviço de sondagem, o mesmo poderá deslocado, desde que a empresa executante apresente a(s) planta(s) com a sua nova localização e a justificativa da alteração.

2.3.2. Profundidade das perfurações

As perfurações do terreno que receberá a edificação deverão ter profundidade que permita salvaguardar um adequado comportamento das fundações.
Paralisação da Sondagem a Percussão:

- A cravação do barrilete será interrompida quando se obtiver penetração inferior a 5,0 cm durante 10 golpes consecutivos, não se computando os 05 primeiros golpes do teste, ou quando já tiverem sido aplicados 50 golpes durante o mesmo ensaio. Nestas condições, o terreno será considerado impenetrável ao ensaio de penetração;

- Quando, no ensaio, forem obtidos avanços inferiores a 5,0 cm em três períodos consecutivos de dez minutos, o material será considerado impenetrável à circulação de água (lavagem) por tempo; e
- A profundidade mínima a ser atingida deverá atender ao estabelecido na NBR- 6484 e/ou quando atingir o “impenetrável”.

2.3.3. Ensaio de penetração (SPT)

A. O ensaio de penetração, também denominado Standard Penetration Test (SPT), é executado durante a sondagem à percussão, com o propósito de se obterem índices de resistência à penetração do solo;
B. A partir de 1,00 m de profundidade deve ser executado, a cada metro, o ensaio de penetração;
C. As sondagens deverão ser iniciadas utilizando-se o trado concha. Quando o avanço da sondagem se tornar impraticável com este equipamento, o furo deve ser revestido e o avanço feito utilizando o trado espiral/helicoidal;
D. As dimensões e detalhes construtivos do barrilete amostrador (penetrômetro SPT) deverão estar rigorosamente de acordo com o indicado na NBR-6484. As hastes usadas deverão ser do tipo Schedule 80, retilíneas, com 25,4 mm (1”) de diâmetro interno e dotadas de roscas em bom estado, que permitam firme conexão com as luvas, e peso de, aproximadamente, 3,0 kg por metro linear. Quando acopladas, as hastes deverão formar um conjunto retilíneo;
E. Na execução do ensaio, o furo deverá estar limpo. Caso as paredes apresentem instabilidade, o tubo de revestimento deverá ser cravado de tal modo que a sua extremidade inferior nunca fique a menos de 10,0 cm acima da cota do ensaio. Nos casos em que, mesmo com o revestimento cravado, ocorrer fluxo de material

Documento Assinado Digitalmente



Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
CRC: 41.4021.0761

para o furo, o nível d'água no furo deverá ser mantido acima do lençol freático. Nestes casos, a operação de retirada do equipamento de perfuração deverá ser feita lentamente;

F. O ensaio de penetração consistirá na cravação do barrilete amostrador, através do impacto sobre a composição de hastes de um martelo de 65,0 kg, caindo livremente de uma altura de 75,0 cm;

G. O barrilete deve ser apoiado, suavemente, no fundo do furo, assegurando-se que sua extremidade se encontre na cota desejada e que as conexões entre as hastes estejam firmes e retilíneas. Deve ser garantido que os eixos de simetria do martelo e da composição de hastes e amostrador sejam rigorosamente coincidentes;

H. O martelo para cravação do barrilete deverá ser erguido manualmente. A queda do martelo deverá se dar verticalmente sobre a composição, com a menor dissipação de energia possível. O martelo deverá possuir uma haste guia onde deverá estar claramente assinalada a altura de 75,0 cm;

I. Colocando o barrilete no fundo do furo deverão ser assinalados, de maneira visível na porção de hastes que permanece fora do revestimento, três trechos de 15,0 cm cada, a contar da boca do revestimento. A seguir, o martelo deverá ser suavemente apoiado sobre a composição de hastes, anotando-se a eventual penetração observada. A penetração obtida desta foram corresponderá a zero golpes.

J. Não tendo ocorrido penetração igual ou maior que 45,0 cm no procedimento acima, será iniciada a cravação do barrilete através da queda do martelo. Cada queda do martelo corresponderá a um golpe e serão aplicados tantos golpes quantos forem necessários à cravação de 45,0 cm do barrilete, atendendo à limitação do número de golpes indicado no item L;

K. Deverá ser anotado o número de golpes necessários à cravação de cada 15,0 cm. Caso ocorram penetrações superiores a 15,0 cm, estas deverão ser anotadas, não se fazendo aproximações;

L. A resistência à penetração consistirá no número de golpes necessários à cravação dos 30,0 cm finais do barrilete;

M. Atingido o lençol freático ou, se o avanço do trado espiral for inferior a 50,0 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração, ou nos casos de solos aderentes ao trado, passa- se para o método de percussão com circulação de água (lavagem). Para tanto, é obrigatória a cravação do revestimento;

N. Anotar a profundidade quando a sondagem atingir o primeiro nível d'água. Aguardar a estabilização por 30 minutos, fazendo leituras a cada 5 minutos. O nível d'água ou as características do artesianismo deverão ser medidos todos os dias antes do início dos trabalhos e na manhã seguinte após a conclusão da sondagem. No final da jornada diária de trabalho, o furo deverá ser esgotado e o nível atingido anotado. Não serão aceitas sondagens sem as medidas de nível d'água ou incompletas;

O. As amostras coletadas a cada metro são acondicionadas e enviadas ao laboratório para análise do material por Responsável Técnico devidamente habilitado. As amostras extraídas recebem classificação quanto às granulometrias dominantes, cor, presença de minerais especiais, restos de vegetais e outras informações relevantes encontradas. A indicação da consistência ou compacidade e da origem geológica da formação, complementa a caracterização do solo;

P. Cada recipiente de amostra deve ser provido de uma etiqueta, na qual, escrito com tinta indelével, deve constar o seguinte:

- Designação ou número do trabalho;
- Local da obra;
- Número da sondagem;
- Número da amostra;
- Profundidade da amostra; e

Documento Assinado Digitalmente



Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
CRC: 41.4021.0761

- Números de golpes e respectivas penetrações do amostrador.

2.4. Apresentação dos resultados

O Relatório Final deverá atender aos itens 7.1 e 7.2 da NBR 6484, principalmente os seguintes:

- Apresentar a planta do local da obra com a planta de situação, localização e posição dos pontos de sondagem;
- Nome do local da obra ou interessado;
- Profundidade de cada furo e total perfurado, em metros;
- Número do furo;
- Número da sondagem;
- Número da amostra;
- Diâmetro da sondagem e método de perfuração;
- Cota do furo;
- Data da execução;
- Nome do sondador e da empresa executora;
- Perfis individuais na escala 1:100;
- Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto;
- Profundidade do furo e de cada camada, em metros;
- Resistência à penetração: inicial e final;
- Documento fotográfico de cada furo de sondagem;
- Documento fotográfico das amostras de cada furo de sondagem;
- Tabela com leitura de nível d'água com data, hora, profundidade do furo, profundidade do revestimento e observações sobre eventuais fugas d'água, artesianismo etc. No caso de não ter sido atingido o nível d'água, deverá constar, no boletim, as palavras: FURO SECO;
- Posição final do revestimento;
- Resultado dos ensaios de penetração N, com o número de golpes e avanço em centímetros para cada terço (15, 30 e 45 cm) de penetração do barrilete;
- Resultados dos ensaios de lavagem, com o intervalo ensaiado, avanço em centímetros e tempo de operação da peça de lavagem;
- Classificação geológica e geotécnica dos materiais atravessados;
- Nome e assinatura do Responsável Técnico habilitado pela classificação geológica, geotécnica e ART;
- Indicações de anomalias observadas;
- Observações sobre o preenchimento do furo ou o motivo do seu não preenchimento;
- Motivo da paralisação do furo;
- Os perfis individuais deverão ter texto explicativo com critérios de descrição das amostras, bem como outras informações de interesse e conhecimento da Empresa, com nome e assinatura do Responsável Técnico pela empresa executora da Sondagem e ART;
- A Empresa deverá juntar ao Relatório Final cópia dos boletins de campo das sondagens realizadas com o nome e assinatura do operador.
- Todos os documentos técnicos devem sem entregues assinados digitalmente;
- As ARTs/RRTs dos responsáveis técnicos pelos projetos deverão estar pagas, datadas e devidamente assinadas.

Documento Assinado Digitalmente



Desmobiliza - RS Consórcio PATRINI EST APSIS CIX CAPITAL A&M Machado Meyer ZBL
CRC: 41.4021.0761

PROCERGS

Nome do arquivo: 1_Caderno Sondagem.pdf

Autenticidade: Documento íntegro

| DOCUMENTO ASSINADO POR | DATA | CPF/CNPJ | VERIFICAÇÃO |
|---|---|---|---|
| ZEBL ARQUITETURA LTDA<br>Responsável: JOSE DE BARROS LIMA | 14/10/2025 10:47:17 GMT-03:00 | 19624777000155<br>26323842068 | ICP Brasil |

Documento Assinado Digitalmente

Conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, o documento eletrônico assinado digitalmente tem comprovação pela cadeia da ICP-Brasil com a assinatura qualificada ou com a assinatura avançada pela cadeia gov.br regulada pela Lei nº 14.063 de 23/09/2020. Para conferir a autenticidade do documento informe CHAVE 25080400015812009356180320251014 e CRC 41.4021.0761, em: https://secweb.procergs.com.br/pra-aj4/proaconsultapublica.