

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
Departamento Municipal de Água e Esgotos
Gerência de Projetos e Obras



CONTRATO Nº 03.080096.15.8

**ESTUDOS E PROJETOS PARA AMPLIAÇÕES NO
SISTEMA SÃO JOÃO**

**VOLUME 9: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA
DE RECALQUE DA EBAT SARANDI**

TOMO 9.3: PROJETO BÁSICO

Tomo 9.3.2: Sondagens e Serviços Geotécnicos

Dezembro/2018



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
Departamento Municipal de Água e Esgotos
Gerência de Projetos e Obras



CONTRATO Nº 03.080096.15.8

**ESTUDOS E PROJETOS
PARA AMPLIAÇÕES NO
SISTEMA SÃO JOÃO**

**VOLUME 9: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE
DA EBAT SARANDI**

TOMO 9.3.2 – SONDAGENS E SERVIÇOS GEOTÉCNICOS



Revisão 01

Emissão Final

Dezembro/2018

CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Relatório:	EG0191-09-SRD-ADT-REC-GEO-01-01		
Título do Documento:	VOLUME 9: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT SARANDI Tomo 9.3.2 – Sondagens e serviços geotécnicos		
Resp. Aprovação Inicial:	Luis Carlos Kramer Campos		
Data da Aprovação Inicial:	25/01/2018		
Quadro de Controle de Revisões			
Revisão n°:	Justificativa/Discriminação da Revisão	Aprovação	
		Data	Nome do Responsável
00	Emissão inicial	23/01/2018	Luiz C. K. Campos
01	Complemento da sondagem a percussão	25/07/2018	Luiz C. K. Campos
02	Emissão final	19/12//2018	Luiz C. K. Campos

EQUIPE TÉCNICA E DE GERENCIAMENTO DO CONTRATO:

Responsável Técnico:

Eng° Luiz Carlos K. Campos

Coordenador do Projeto:

Eng° Adejalmo F. Gazen

Técnicos de Nível Superior:

Eng° Luiz Carlos K. Campos

Eng° Glauber Silveira

Eng° Jairo Barth

Engª Lisete Dal Mas

Engª Fernanda De Carli Tonial

Engª Patrícia Schneider

Engª Silvana Medeiros

Engª Cátia Mutzemberg

Eng° Carlos Eduardo Bitelo

Eng° Alaberto Carcamo Ulloa

Eng° Lelis Espartel

Artª Priscilla Fumi Suzuki

Artª Reginara Silva Silva

Técnicos:

Álvaro Prestes Ribeiro

Josiane Alexandre

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Volume 1 – Diagnósticos dos subsistemas

- Tomo 1.1 – Plano de Trabalho
- Tomo 1.2 – Diagnóstico – Estudo de Concepção
- Tomo 1.3 – Plano de Atividades

Volume 2 – Ampliação da adutora de sucção da EBAT Ouro Preto

- Tomo 2.1 – Plano de trabalho
- Tomo 2.2 – Estudo de Concepção
- Tomo 2.3 – Projeto Básico
 - Tomo 2.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 2.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
 - Tomo 2.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
- Tomo 2.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 2.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 2.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento
- Tomo 2.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 3 – Ampliação da adutora de recalque da EBAT Ouro Preto para os Reservatórios Costa e Silva

- Tomo 3.1 – Plano de trabalho
- Tomo 3.2 – Estudo de Concepção
- Tomo 3.3 – Projeto Básico
 - Tomo 3.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 3.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
 - Tomo 3.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
- Tomo 3.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 3.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 3.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento
- Tomo 3.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 4 – Ampliação da EBAT Manoel Elias II

- Tomo 4.1 – Plano de trabalho
- Tomo 4.2 – Estudo de Concepção
- Tomo 4.3 – Projeto Básico
 - Tomo 4.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 4.3.2 – Projeto Hidráulico / Mecânico
- Tomo 4.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 4.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 4.4.2 – Projeto Elétrico e Automação
 - Tomo 4.4.3 – Projeto PPCI
 - Tomo 4.4.4 – Especificações Técnicas e Orçamento

Volume 5 – Implantação da adutora de recalque da EBAT Manoel Elias II para o RES Manoel Elias IV

- Tomo 5.1 – Plano de trabalho
- Tomo 5.2 – Estudo de Concepção

- Tomo 5.3 – Projeto Básico
 - Tomo 5.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 5.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
 - Tomo 5.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
 - Tomo 5.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 5.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 5.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento
 - Tomo 5.5 – Laudo de cobertura vegetal
- Volume 6 – Implantação do Reservatório da Manoel Elias IV
- Tomo 6.1 – Plano de trabalho
 - Tomo 6.2 – Estudo de Concepção
 - Tomo 6.3 – Projeto Básico
 - Tomo 6.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 6.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
 - Tomo 6.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
 - Tomo 6.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 6.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 6.4.2 – Projeto Elétrico e Automação
 - Tomo 6.4.3 – Especificações Técnicas e Orçamento
 - Tomo 6.5 – Laudo de cobertura vegetal
- Volume 7 – Ampliação da adutora de sucção da EBAT Sarandi
- Tomo 7.1 – Plano de trabalho
 - Tomo 7.2 – Estudo de Concepção
 - Tomo 7.3 – Projeto Básico
 - Tomo 7.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 7.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
 - Tomo 7.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
 - Tomo 7.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 7.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 7.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento
 - Tomo 7.5 – Laudo de cobertura vegetal
- Volume 8 – Ampliação da EBAT Sarandi
- Tomo 8.1 – Plano de trabalho
 - Tomo 8.2 – Estudo de Concepção
 - Tomo 8.3 – Projeto Básico
 - Tomo 8.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 8.3.2 – Projeto Hidráulico / Mecânico
 - Tomo 8.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 8.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 8.4.2 – Projeto Elétrico e Automação
 - Tomo 8.4.3 – Projeto PPCI
 - Tomo 8.4.4 – Especificações Técnicas e Orçamento
 - Tomo 8.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 9 – Ampliação da adutora de recalque da EBAT Sarandi para o RES Ary Tarragô

- Tomo 9.1 – Plano de trabalho
- Tomo 9.2 – Estudo de Concepção
- Tomo 9.3 – Projeto Básico
 - Tomo 9.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 9.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos**
 - Tomo 9.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
- Tomo 9.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 9.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 9.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento
- Tomo 9.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 10 – Implantação da EBAT Ary Tarragô

- Tomo 10.1 – Plano de trabalho
- Tomo 10.2 – Estudo de Concepção
- Tomo 10.3 – Projeto Básico
 - Tomo 10.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 10.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
 - Tomo 10.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
- Tomo 10.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 10.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 10.4.2 – Projeto Elétrico e Automação
 - Tomo 10.4.3 – Projeto PPCI
 - Tomo 10.4.4 – Especificações Técnicas e Orçamento
- Tomo 10.5 – Laudo de cobertura vegetal

Volume 11 – Implantação da adutora de recalque da EBAT Ary Tarragô para o RES Manoel Elias III

- Tomo 11.1 – Plano de trabalho
- Tomo 11.2 – Estudo de Concepção
- Tomo 11.3 – Projeto Básico
 - Tomo 11.3.1 - Levantamentos Topográficos
 - Tomo 11.3.2 – Sondagens e Serviços Geotécnicos
 - Tomo 11.3.3 – Projeto Hidráulico / Mecânico
- Tomo 11.4 – Projeto Executivo
 - Tomo 11.4.1 – Projeto Estrutural
 - Tomo 11.4.2 – Especificações Técnicas e Orçamento
- Tomo 11.5 – Laudo de cobertura vegetal

Projeto de ampliação da macrodistribuição do Sistema São João: Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

Projeto de ampliação da macrodistribuição do Sistema São João: Pesquisas Arqueológicas

ÍNDICE

ESTUDOS E PROJETOS PARA AMPLIAÇÕES DO SISTEMA SÃO JOÃO

CONTRATO DMAE Nº 03.080096.15.8

VOLUME 9: TOMO 9.3.2 – SONDAGENS E SERVIÇOS GEOTÉCNICOS

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	10
1.1	Identificação do contrato de prestação de serviços	10
1.2	Conteúdo do presente relatório	10
2	INTRODUÇÃO	12
3	LEVANTAMENTO GEOTÉCNICO	14
3.1	Sondagem a trado	14
3.1.1	Metodologia de execução da sondagem a trado	14
3.1.2	Plano de sondagem	16
3.1.3	Quantitativo dos serviços	16
3.1.4	Boletim de sondagem	19
3.2	Sondagem a percussão	25
3.2.1	Metodologia de execução da sondagem a percussão	25
3.2.2	Plano de sondagem	26
3.2.3	Quantitativo dos serviços	28
3.2.4	Boletim de sondagem	28
4	ANEXOS	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Trados.	15
Figura 3.2 – Exemplo de sondagem a trado realizada em campo.	15
Figura 3.3 – Locação dos furos de sondagem.....	18
Figura 3.4 – Plano de Sondagem	27

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – Resumo quantitativo dos levantamentos realizados.....	16
Quadro 3.2 – Identificação dos pontos de sondagem.	17
Quadro 3.3: Coordenadas em SIRGAS 2000 dos furos de sondagem a percussão.....	26
Quadro 3.4: Quantitativos dos serviços geotécnicos.....	28

1 APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Identificação do contrato de prestação de serviços

O relatório ora apresentado decorre da adjudicação de contrato entre o Departamento Municipal Água e Esgotos – DMAE e a empresa ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA, com o objetivo de elaborar os **Estudos e Projetos para Ampliações no Sistema São João**.

Os principais dados e informações da adjudicação de contrato são as seguintes:

- Concorrência Pública: Nº 003.080096.15.8;
- Contrato Nº 003.080096.15.8 assinado em 23/11/2015;
- Ordem de Serviço Of. GEPO Nº 051/2016 recebido em 02/05/2016;
- Prazo de Execução dos Serviços Contratados: 26 meses.

1.2 Conteúdo do presente relatório

O presente relatório insere-se no escopo dos serviços de elaboração do “**Volume 9 – Ampliação da adutora de recalque da EBAT Sarandi**”, e seu objetivo é apresentar as Sondagens e Serviços Geotécnicos realizados.

2 INTRODUÇÃO

2 INTRODUÇÃO

O presente relatório é parte integrante do Projeto de Ampliação da macro distribuição do Sistema de Abastecimento São João. Especificamente, apresenta as sondagens e serviços geotécnicos realizados para a ampliação da adutora de recalque da EBAT Sarandi.

Está contemplado neste volume, o levantamento geotécnico, através de 33 furos de sondagem a trado e de 4 furos de sondagem a percussão, com o fim de aumentar o conhecimento a respeito do solo da zona norte de Porto Alegre, nas proximidades dos bairros Jardim Itu e Passo das Pedras, e implantar as tubulações correspondentes à ampliação da adutora de recalque da EBAT Sarandi.

3 SERVIÇOS REALIZADOS

3 LEVANTAMENTO GEOTÉCNICO

Os Serviços Geotécnicos são realizados com base na norma NBR 9603/2015 e de acordo com procedimentos praticados pelo DMAE para projetos de abastecimento de água. Os trabalhos foram executados no município de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul.

Para caracterização geotécnica do solo do município de Porto Alegre, foi realizada a Coleta de uma Amostra Deformada (CAD01) de solo, cuja perfuração foi executada através de sondagem a trado (ST). Nos próximos itens apresenta-se o a metodologia para execução, o plano de sondagem, o boletim de perfuração e de coleta da amostra, bem como o respectivo documentário fotográfico.

3.1 Sondagem a trado

Sondagem a trado é um método de investigação do solo, que consiste em uma perfuração manual, na maioria das vezes com diâmetro pequeno e profundidade rasa, usada para coletar amostras, voltadas a ensaios de caracterização laboratoriais, do solo.

3.1.1 Metodologia de execução da sondagem a trado

O processo executivo é simples e pode ser descrito basicamente pela escavação do solo com os trados e coleta de amostras a cada metro, ou quando for identificado mudança no tipo de solo escavado. A escavação deve ser iniciada com o trado cavadeira. O trado helicoidal deve ser utilizado somente quando a penetração pelo trado cavadeira já estiver impossibilitada.

A aparelhagem padrão é composta pelos seguintes elementos:

- a) trado cavadeira ou cunha e trado helicoidal, (Figura 3.1), com diâmetro mínimo de 63,5 mm;
- b) cruzetas, hastes e luvas de aço com diâmetro mínimo de 25 mm;
- c) chaves de grifo;
- d) medidor de nível d'sgua;
- e) metro ou trena;
- f) recipientes para amostras;
- g) parafinas ou fita colante;
- h) sacos plásticos e de lona;
- i) etiquetas para identificação;
- j) ponteira constituída por peça de aço terminada em bisel com 63 mm de largura e comprimento mínimo de 200 mm.

O procedimento executivo, segundo a NBR 9603/2015 aponta que a sondagem deve ser iniciada com o trado cavadeira, utilizando a ponteira para desagregação de terrenos duros ou compactos, sempre que necessário. Quando o avanço do trado cavadeira se tornar difícil deve ser utilizado trado helicoidal.

O material retirado do furo deve ser depositado à sombra, sobre uma lona ou tábua, de modo que evite sua contaminação com solo superficial do terreno ou diminuição excessiva de umidade. O material obtido deve ser agrupado em montes dispostos segundo sua profundidade a cada metro perfurado. Quando houver mudança das características do terreno no transcorrer de um metro perfurado, cada tipo de solo deve ser agrupado em um monte separado, identificando-se as profundidades de início e término de cada material amostrado.

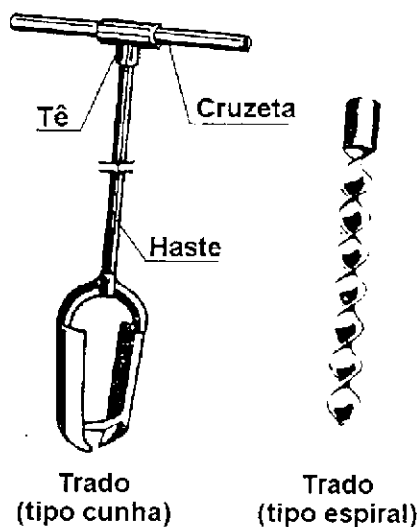


Figura 3.1 – Trados.

O controle das profundidades dos furos deve ser feito pela diferença entre o comprimento total das hastes com o trado e a sobra das hastes em relação a boca do furo, com precisão de 10 mm. Quando o avanço do trado se tornar difícil, deve ser verificada a possibilidade de se tratar de cascalho, matacão ou rocha. No caso de se tratar de uma camada de cascalho deve ser feita uma tentativa de avanço usando uma ponteira. Nos intervalos dos turnos de perfuração e nos períodos de espera para a medida final do nível d'água, o furo deve permanecer tamponado e protegido da entrada de água de chuva.

Usualmente, a sondagem a trado deve ser feita a seco. Entretanto, em materiais duros, solos coesivos secos ou areias sem coesão, a adição de pequenas quantidades d'água pode ajudar a perfuração e a coleta de amostras. O uso de água nas perfurações a trado, deve ser registrado nos boletins.

A sondagem a trado é dado por terminada nos seguintes casos:

- quando atingir a profundidade especificada na programação dos serviços;
- quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo;
- quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 50 mm em 10 minutos de aporeção contínua de perfuração.

Não havendo interesse na manutenção do furo aberto, após a conclusão dos serviços, o mesmo deve ser totalmente preenchido com solo, deixando-se cravada no local uma estaca com a sua identificação.



Figura 3.2 – Exemplo de sondagem a trado realizada em campo.

3.1.2 Plano de sondagem

O plano de sondagem solicitou a perfuração de 33 furos ao longo das adutoras projetadas para a ampliação do Sistema São João de Porto Alegre, o valor adotado para **profundidade média de sondagem foi 2,5 metros**, calculado com base no somatório dos seguintes dados:

- a) recobrimento mínimo de terreno sobre tubulação: 0,9 metros
- b) diâmetro máximo de tubulação projetada: 0,6 metros
- c) folga de segurança: 0,6 metros

O Quadro 3.2 apresenta as coordenadas de cada furo em dois padrões:

- 1) Sirgas2000: O Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) é o novo sistema de referência geodésico para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para as atividades da Cartografia Brasileira.
- 2) UTM: A projeção UTM talvez seja a projeção mais utilizada no mundo. Isto ocorre devido a muitos fatores, entre eles a facilidade na interpolação de coordenadas, medida de distâncias, cálculo de ângulos e cálculo de áreas.

Enquanto a locação deles em planta, também é apresentado uma peça gráfica com o detalhamento desses pontos nos anexos deste relatório.

3.1.3 Quantitativo dos serviços

A seguir é apresentado o Quadro 3.1 - resumo dos quantitativos dos levantamentos geotécnicos.

Quadro 3.1 – Resumo quantitativo dos levantamentos realizados.

UNIDADE	COMPRIMENTO DA ADUTORA (m)	SONDAGEM
ADT DE RECALQUE DA EBAT SARANDI	3.330	33 furos (79,20m)

Quadro 3.2 – Identificação dos pontos de sondagem.

Nome	Sirgas 2000		UTM Porto Alegre	
	X	Y	X	Y
ST-01	486682.72	6680054.034	286677.46	1678742.131
ST-02	486705.33	6679970.486	286700.08	1678658.55
ST-03	486799.08	6679982.839	286793.86	1678670.907
ST-04	486897.35	6680001.162	286892.17	1678689.237
ST-05	486928.53	6679945.103	286923.37	1678633.156
ST-06	486917.69	6679845.733	286912.52	1678533.747
ST-07	486907.56	6679746.287	286902.39	1678434.262
ST-08	486897.43	6679646.841	286892.26	1678334.776
ST-09	486991.55	6679634.917	286986.41	1678322.848
ST-10	487091.33	6679628.917	287086.23	1678316.845
ST-11	487191.07	6679622.354	287186.01	1678310.28
ST-12	487290.82	6679615.792	287285.8	1678303.715
ST-13	487358.03	6679579.379	287353.04	1678267.288
ST-14	487352.11	6679479.606	287347.11	1678167.476
ST-15	487357.55	6679384.82	287352.55	1678072.652
ST-16	487351.92	6679285.022	287346.92	1677972.815
ST-17	487350.71	6679185.343	287345.71	1677873.097
ST-18	487346.07	6679085.548	287341.07	1677773.262
ST-19	487343.67	6678985.622	287338.67	1677673.296
ST-20	487337.73	6678885.893	287332.72	1677573.528
ST-21	487336.12	6678786.101	287331.11	1677473.697
ST-22	487332.61	6678686.207	287327.6	1677373.763
ST-23	487328.51	6678586.34	287323.5	1677273.857
ST-24	487325.04	6678486.446	287320.03	1677173.923
ST-25	487321.02	6678386.567	287316.01	1677074.005
ST-26	487317.47	6678286.695	287312.46	1676974.093
ST-27	487300.52	6678189.078	287295.51	1676876.437
ST-28	487268.06	6678094.536	287263.03	1676781.858
ST-29	487230.73	6678001.961	287225.68	1676689.246
ST-30	487199.97	6677910.656	287194.92	1676597.906
ST-31	487297.85	6677891.073	287292.83	1676578.315
ST-32	487396.26	6677873.522	287391.28	1676560.757
ST-33	487433.13	6677819.035	287428.16	1676506.249

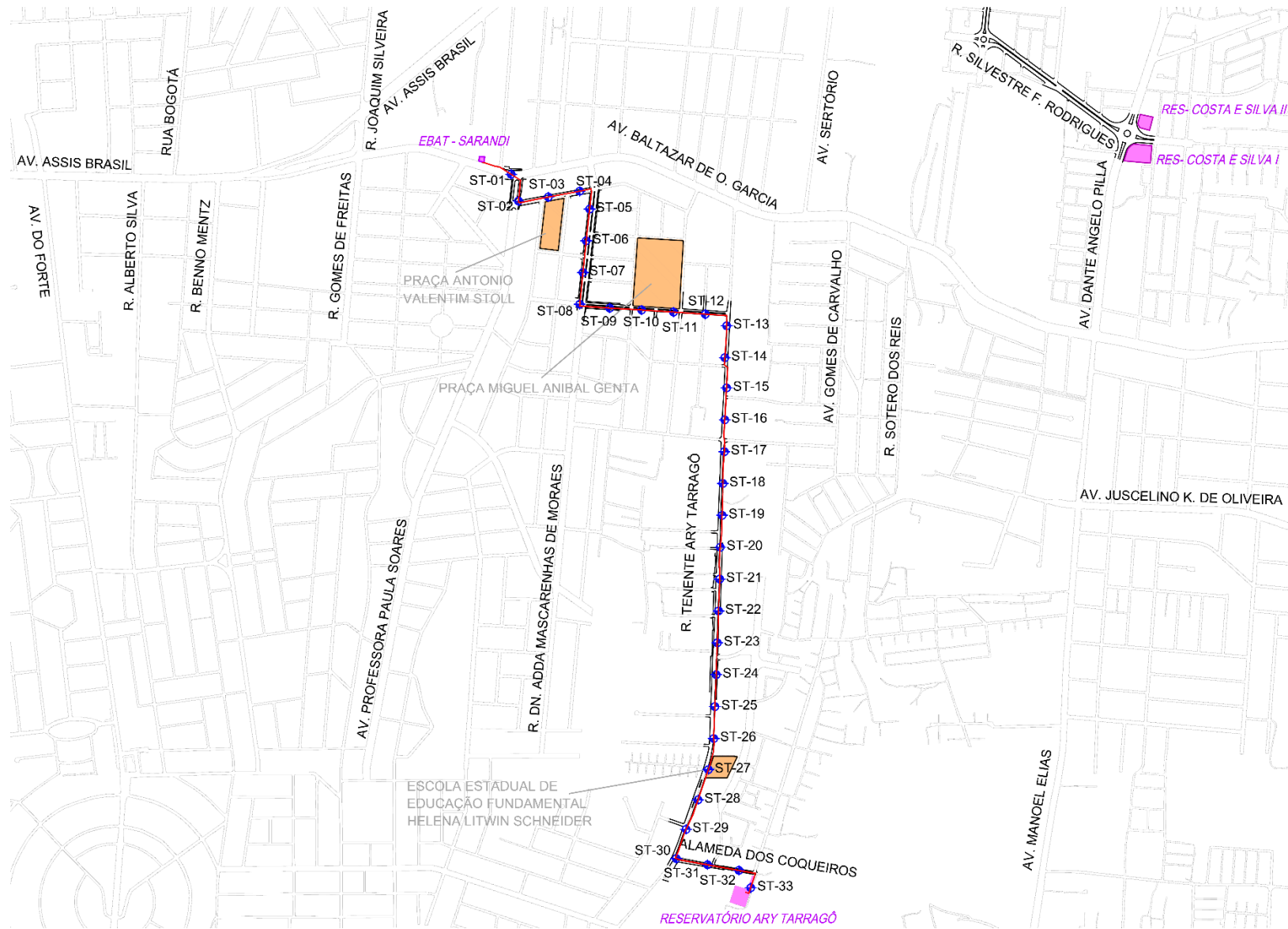


Figura 3.3 – Plano de sondagem a trado.

3.1.4 Boletim de sondagem

Neste item são apresentados os boletins de sondagem da adutora do Sistema São João de Porto Alegre.

3.2 Sondagem a percussão

Sondagem a percussão é um método de investigação do solo, que consiste em uma perfuração vertical, com profundidades diversas, variando conforme o tipo de solo e obra. Processo usado para conhecimento do solo e coleta de amostras.

3.2.1 Metodologia de execução da sondagem a percussão

Os serviços de sondagem a percussão foram realizados seguindo o método de ensaio NBR-6484/01 "Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método De Ensaio", NBR-7250 "Identificação e Descrição de Amostras a Partir de Furos de Sondagem" e NBR-8036 "Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios".

A aparelhagem padrão é composta pelos seguintes elementos:

- a) amostrador padrão de diâmetro externo de 50,8 mm e diâmetro interno de 34,9 mm;
- b) bomba motorizada e demais equipamentos exigidos pelo método de ensaio;
- c) cabeças de bater em aço;
- d) haste de lavagem/penetração em aço com diâmetro nominal interno de 25 mm e massa Teórica de 3,23kg/m;
- e) medidores de nível de água;
- f) torre com roldana e sarilho;
- g) trado concha com (100 ± 5) mm de diâmetro;
- h) trado helicoidal com diâmetro entre 67 mm e 73 mm;
- i) trépano de lavagem;
- j) tubo de revestimento em aço com diâmetro nominal interno de 67 mm e diâmetro nominal Externo de 77 mm.

O processo de perfuração foi iniciado com o trado até o nível de água do subsolo ou inviabilidade de avanço com sua utilização, ou seja, avanços inferiores a 50 mm após 10 minutos de operação. A partir desse ponto a perfuração prosseguiu por lavagem com o trépano. As amostras foram colhidas a cada metro de profundidade através do amostrador padrão, conforme orientação do cliente. As amostras colhidas foram acondicionadas em sacos plásticos fechados e encaminhadas para identificação tátil-visual em laboratório.

Os índices de penetração foram obtidos pela fixação do amostrador padrão através de quedas sucessivas do martelo padronizado com peso de 65 kg até se atingir a penetração de 0,45 m, anotando-se o número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 m do referido amostrador padrão, conforme orientação da Norma Brasileira NBR-6484/01. Determinações do nível d'água freático foram realizadas conforme o método de ensaio da Norma Brasileira NBR-6484/01.

A profundidade da perfuração foi limitada em 10 metros, ou até atingir o impenetrável. Os perfis dos furos de sondagem a percussão apresentados, contém todas as informações exigidas no item 7.2 do método de ensaio da Norma Brasileira NBR-6484/ 01.

3.2.2 Plano de sondagem

Para a ampliação da adutora de recalque da EBAT Sarandi, executou-se 4 furos de sondagens a percussão ao longo do caminhamento da adutora, no município de Porto Alegre.

Na Figura 3.4 é apresentado o plano de sondagem, as coordenadas X e Y estão expostas no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Coordenadas em TM-POA e SIRGAS 2000 dos furos de sondagem a percussão

NOME	TM-POA		SIRGAS2000	
	COORDENADAX	COORDENADAY	COORDENADAX	COORDENADAY
SP-01	286.986,41	1.678.322,85	486.991,55	6.679.634,92
SP-02	287.348,41	1.677.886,58	487.353,41	6.679.198,82
SP-03	287.322,51	1.677.360,60	487.327,52	6.678.673,05
SP-04	287.310,00	1.677.069,51	487.315,01	6.678.382,08

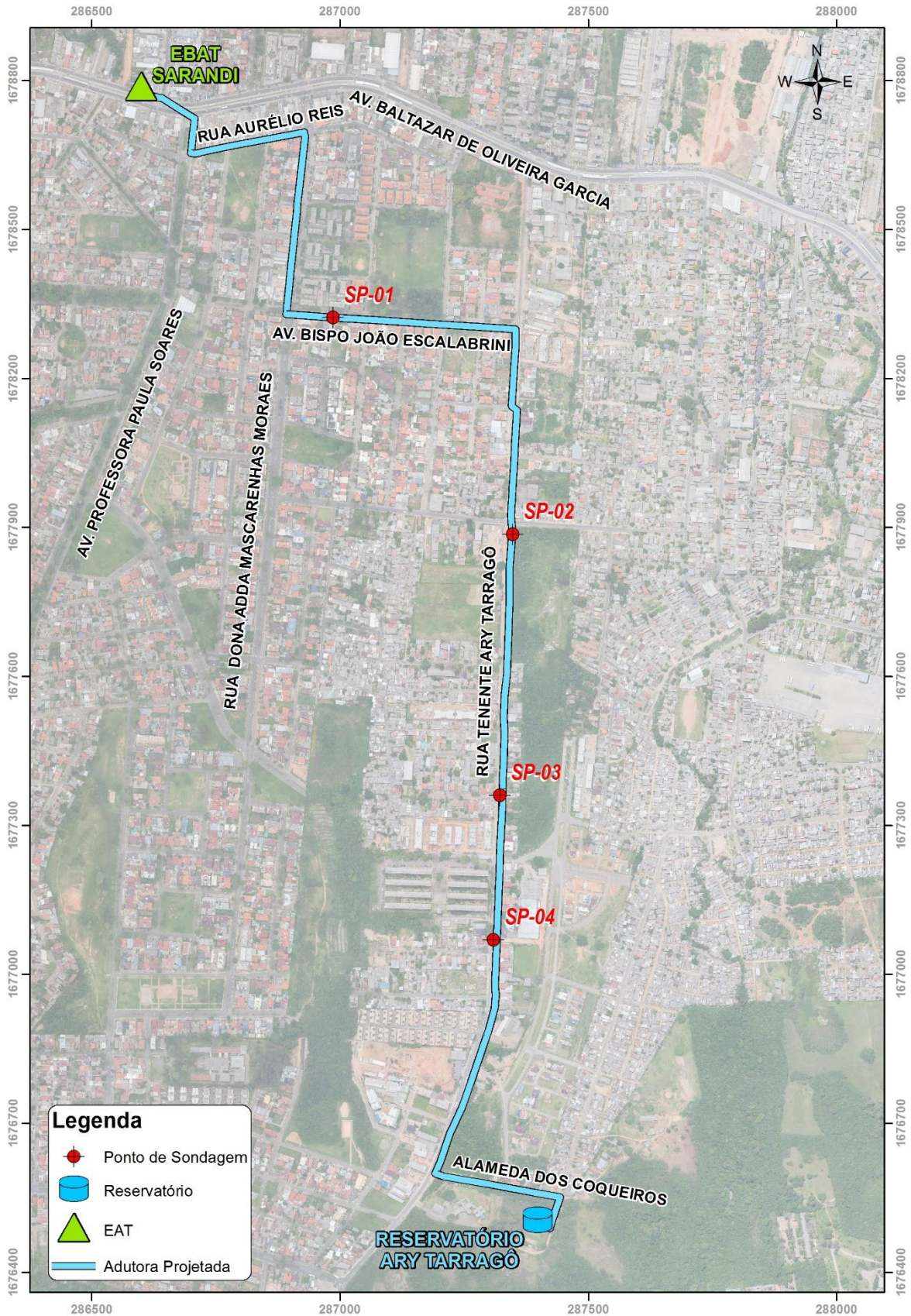


Figura 3.4 – Plano de Sondagem

3.2.3 Quantitativo dos serviços

A seguir é apresentado o quadro resumo dos quantitativos dos levantamentos geotécnicos.

Quadro 3.4: Quantitativos dos serviços geotécnicos.

Unidade	Quantidade de Sondagens	Tipo de sondagem	Profundidade Total Atingida (m)
ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT SARANDI	4	Percussão	40

3.2.4 Boletim de sondagem

Neste item são apresentados os boletins de sondagem a percussão das adutoras do Sistema São João de Porto Alegre.

LOCAL		PORTO ALEGRE/RS					
PROJETO		ADUTORA RECALQUE SARANDI			COORDENADAS		
SP		INICIO	09/07/2018	COTA			
1		FINAL	09/07/2018				
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR		<input checked="" type="checkbox"/> AMOSTRA SPT <input type="checkbox"/> AMOSTRA SHELBY		PESO = 65 kg	AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)		
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)			
1ª e 2ª	2ª e 3ª	PROF. (m)	NIVEL D'AGUA (m)	COTA EM BELAC	PERFIL LITOLÓGICO	PROF. CAMADA (m)	Classificação do Material (sondagem a percussão)
		0,20				0,20	CAMADA VEGETAL
6	7	1				4,80	ARGILA SILTOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR VARIEGADA
7	8	2					
7	8	3					
8	9	4					
12	15	5				10,00	AREIA SILTOSA, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTA, COR VARIEGADA
14	15	6					
15	17	7					
15	17	8					
16	17	9					
-	-	10				10,00	LIMITE DA SONDAGEM
-	-	11					
-	-	12					
-	-	13					
-	-	14					
-	-	15					
-	-	16					
-	-	17					
-	-	18					
-	-	19					
-	-	20					
OPERADOR: MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		NA(M)24H		4,80	OBSERVAÇÕES:		

spt 1

PERFIL DE SONDAGEM									
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS							
PROJETO		ADUTORA RECALQUE SARANDI						COORDENADAS	
SP		INICIO		09/07/2018		COTA			
2		FINAL		09/07/2018					
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR		<input checked="" type="checkbox"/> AMOSTRA SPT <input type="checkbox"/> AMOSTRA SHELBY		PESO = 65 kg		AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)			
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)					
1ª e 2ª 2ª e 3ª		10 20 30 40 50		PROFU. NO. (m) NIVEL D'AGU A (m) COTA EM BELAC PERFIL LITOLÓGICO		PROFU. NO. CAMADA (M)		Classificação do Material (sondagem a percussão)	
1ª e 2ª		2ª e 3ª						LAJE DE GRES	
6	7			1			0,05	ARGILA ARENOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR VARIEGADA	
7	8			2			6,50	SILTE ARGILOSO, CONSISTENCIA MEDIA, COR VERMELHO E BRANCO	
7	8			3					
7	9			4					
8	9			5					
9	10			6			10,00	AREIA SILTOSA, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTA, COR VARIEGADA	
13	15			7					
16	17			8			10,00	LIMITE DA SONDAGEM	
17	18			9					
-	-	LIMITE DA SONDAGEM		10					
-	-			11					
-	-			12					
-	-			13					
-	-			14					
-	-			15					
-	-			16					
-	-			17					
-	-			18					
-	-			19					
-	-			20					
OPERADOR:		MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				NA(M)24H		5,70	OBSERVAÇÕES:		

LOCAL		PORTO ALEGRE/RS			
PROJETO		ADUTORA RECALQUE SARANDI			COORDENADAS
SP		INICIO	09/07/2018	COTA	
3		FINAL	09/07/2018		
NÚMERO DE GOLFES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR		<input checked="" type="checkbox"/> AMOSTRA SPT <input type="checkbox"/> AMOSTRA SHELBY		PESO = 65 kg	AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm)
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)	
1ª e 2ª 2ª e 3ª		10 20 30 40 50		Classificação do Material (sondagem a percussão)	
1ª e 2ª	2ª e 3ª	PROF. (m)	NIVEL D'AGUA (m)	PROF. CAMADA (m)	
		0,20		0,20	CAMADA VEGETAL
7	8	1		3,80	ARGILA ARENOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARROM
8	8	2			
8	8	3			
7	9	4		7,30	SILTE ARGILOSO, CONSISTENCIA MEDIA, COR VARIEGADA
8	9	5			
9	9	6			
8	9	7			
15	17	8		10,00	AREIA SILTOSA, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTA, COR VARIEGADA
16	17	9			
-	-	10		10,00	LIMITE DA SONDAGEM
-	-	11			
-	-	12			
-	-	13			
-	-	14			
-	-	15			
-	-	16			
-	-	17			
-	-	18			
-	-	19			
-	-	20			
OPERADOR: MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	PROF. CAMADA	Classificação do Material
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		NA(M)24H SECO		OBSERVAÇÕES:	

LOCAL		PORTO ALEGRE/RS											
PROJETO		ADUTORA RECALQUE SARANDI			COORDENADAS								
SP		INICIO	11/07/2018	COTA									
4		FINAL	11/07/2018										
NÚMERO DE GOLPES PARA PENETRAÇÃO DE 30 cm DO AMOSTRADOR		<input checked="" type="checkbox"/> AMOSTRA SPT <input type="checkbox"/> AMOSTRA SHELBY		AMOSTRADOR Ø INT. 1 3/8" (34,8 mm) PESO = 65 kg									
		ALT. DE QUEDA=75 CM		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)									
1ª e 2ª		2ª e 3ª	10	20	30	40	50	PROF. (m)	NIVEL D'AGUA	COTA EM BELAC	PERFIL LITOLÓGICO	PROF. CAMADA (m)	Classificação do Material (sondagem a percussão)
								0,10				0,10	REVESTIMENTO PRIMARIO
7	8							1				2,90	ARGILA ARENOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARROM
8	8							2					
8	8							3					
7	9							4				6,40	SILTE ARGILOSO, CONSISTENCIA MEDIA, COR VARIEGADA
8	9							5					
9	9							6					
8	9							7					
15	17							8				10,00	AREIA SILTOSA, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTA, COR VARIEGADA
16	17							9					
-	-							10				10,00	LIMITE DA SONDAGEM
-	-							11					
-	-							12					
-	-							13					
-	-							14					
-	-							15					
-	-							16					
-	-							17					
-	-							18					
-	-							19					
-	-							20					
OPERADOR:		MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material				
RESPONSÁVEL TÉCNICO:			NA(M)24H		SECO		OBSERVAÇÕES:						

4 ANEXOS

4 ANEXOS

Anexo I – Relatório Fotográfico	35
Anexo II – ART do Responsável Técnico	41
Anexo III – Peças Gráficas	44

ANEXO I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



ST 16



ST 02



ST 15



ST 11



ST 12



ST 06



ST 01



ST 04



ST 13



ST 05



ST 07



ST 08



ST 09



ST 14



ST 10



ST 03



ST 20



ST 29



ST 18



ST 21



ST 19



ST 23



ST 17



ST 26



ST 31



ST 30



ST 28



ST 24



ST 25



ST 32



ST 27



ST 22



ST 33

ANEXO II – ART DO RESPONSÁVEL TÉCNICO



CONFEA CREA-RS Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Nacional de Engenharia e Agronomia Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

ART Nr.: 8545361

Dados da ART Agência/Código da Cedente: 2796-0/16734-7 Nosso Número: 21071360008545361

Dados da ART Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
 Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS041007 Profissional: LUIZ CARLOS KRAEMER CAMPOS E-mail: luiz.carlos@engeplus.eng.br
 RNP: 2201306809 Título: Engenheiro Civil
 Empresa: ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA. Nr.Reg.: 56049

Contratante

Nome: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE E-mail:
 Endereço: AV 24 DE OUTUBRO 200 Telefone: CPF/CNPJ: 92924901000198
 Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: MOINHOS DE VENTO CEP: 90510010 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE
 Endereço da Obra/Serviço: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO JOÃO CPF/CNPJ: 92924901000198
 Cidade: PORTO ALEGRE Bairro: CEP: UF: RS
 Finalidade: PÚBLICO Vlr Contrato(R\$): 714.361,00 Honorários(R\$):
 Data Início: 02/05/2016 Prev.Fim: 02/05/2017 0,00 Ent.Classe: SERGS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Coordenação Técnica	Estação Elevatória	4,00	Un
Coordenação Técnica	Estruturas - Concreto Armado	0,00	
Coordenação Técnica	Estruturas - Estruturas Especiais	0,00	
Coordenação Técnica	Fundações Profundas	0,00	
Coordenação Técnica	Geotecnia - Sondagem	0,00	
Coordenação Técnica	Hidráulica	0,00	
Coordenação Técnica	Instalações - Hidrossanitárias	650,00	m ³
Coordenação Técnica	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico	0,00	
Coordenação Técnica	Modelos - Matemáticos	0,00	
Coordenação Técnica	Obras Hidráulicas	0,00	
Coordenação Técnica	Rede de Água	0,00	
Coordenação Técnica	Reforma	0,00	
Coordenação Técnica	Sist. Abst. Água - Rede de Distrib. de Água	17.000,00	m
Coordenação Técnica	Sist. de Abastec. de Água - Adução (Aquadutos ou Adutoras)	17.000,00	m
Coordenação Técnica	Sistemas de Abastecimento de Água - Estação Elevatória	4,00	Un
Coordenação Técnica	Sondagens e Estudos Geotécnicos	500,00	m

Porto Alegre, 05/05/16 Local e Data

Declaro serem verdadeiras as informações acima
 LUIZ CARLOS KRAEMER CAMPOS Profissional

De acordo
 DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

BANCO DO BRASIL 001-9 | 00190.00009 02107.136000 08545.361183 1 67950000019596

PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA

Cobrança: CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS 92.695.790/9001-95

Data do Documento: 05/05/2016 Nº Documento: 8545361 Espécie DOC: DM Aceite: NÃO Data Processamento: 05/05/2016

Use Banco: 18/051 Carteira: RS Espécie: Quantidade Valor

Instruções:
 NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO.
 Este documento só terá validade após seu pagamento.
 Agendamento só terá validade após sua compensação bancária.

Sacado: ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA CNPJ: 90333790000110

Vencimento: 15/05/2016
 Agência/Cód.Cedente: 2796-0/16734-7
 Nosso Número: 21071360008545361
 (-) Valor do Documento: 195,96
 (-) Desconto/Abatimento
 (-) Outras Deduções
 (+) Mora/Multa
 (+) Outros Acréscimos
 (=) Valor Cobrado



Autenticação mecânica/Ficha de compensação

CONFEA **CREA-RS** Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de ART Nr.: 8545361
Conselho Nacional de Engenharia e Arquitetura Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul
 Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS Web Con

Contratado		
Nr.Carteira: RS041007	Profissional: LUIZ CARLOS KRAEMER CAMPOS	E-mail: luiz.carlos@engeplus.eng.br
Nr.RNP: 2201506809	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: ENGEPLUS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		Nr.Reg.: 56049

Contratante		
Nome: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE	E-mail:	
Endereço: AV 24 DE OUTUBRO 200	Telefone:	CPF/CNPJ: 92924901000198
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: MOINHOS DE VENTO	CEP: 90510010 UF: RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

CONTINUAÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:

(9) COORDENAÇÃO: W1019 - TOPOGRAFIA - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO; W1087 - PPCI - PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.

(12) PROJETO: W0257 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA; W0366 - HIDRÁULICA; W0460 - INSTALAÇÕES - HIDROSSANITÁRIAS; W0644 - OBRAS HIDRÁULICAS; W0816 - REDE DE ÁGUA; W0816 - REFORMA; W0938 - SIST. ABAST. ÁGUA - REDE DE DISTRIB. DE ÁGUA; W0939 - SIST. DE ABASTEC. DE ÁGUA - ADUÇÃO (AQUEDUTOS OU ADUTORAS); W0982 - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.

OBJETO DO CONTRATO Nº 03.080096.15.8 - ESTUDOS E PROJETOS PARA AMPLIAÇÕES DE SUBSISTEMAS DO SISTEMA SÃO JOÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (BOMBAMENTO, ADUÇÃO/DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO).

PORTO ALEGRE, 05/05/16 <small>Local e Data</small>	Declaro serem verdadeiras as informações acima  <small>Profissional</small>	De acordo  <small>Contratante</small>
---	--	---

Marco Antônio da Fonseca - 711
 Gerente de Projetos e Obras
 DMAE - Diretoria de Gestão e Desenvol.

10/05/2016 - BANCO DO BRASIL - 13:32:24
 387603876 0003

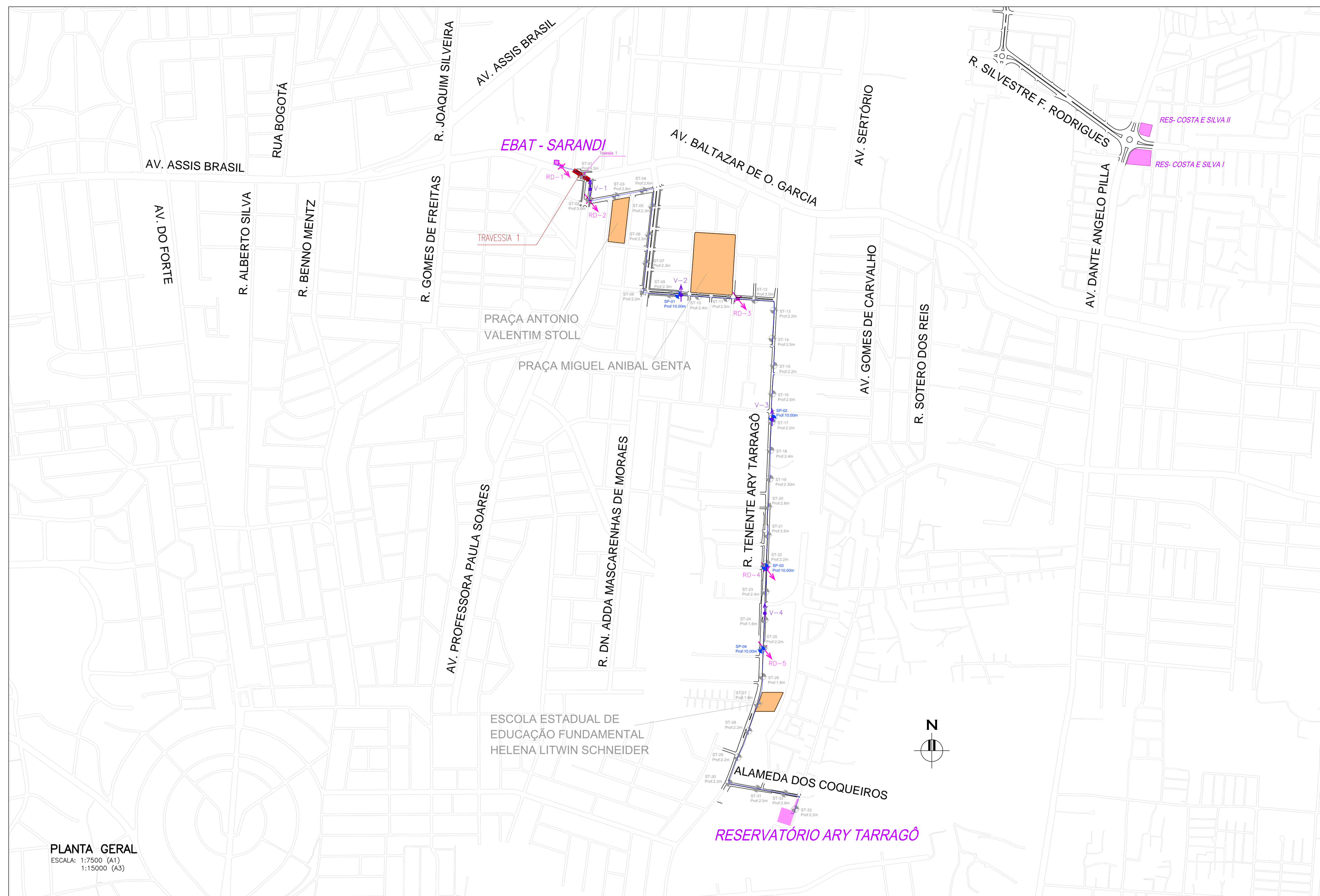
COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: ENGEPLUS ENG E CONS LTDA
 AGENCIA: 3876-8 CONTA: 10.064-1
 =====
 BANCO DO BRASIL
 =====
 00190000090210713600008545361183167950000019596
 NR. DOCUMENTO 51.008
 NOSSO NUMERO 21071360008545361
 CONVENIO 02107136
 CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARI
 AC/COD. BENEFICIARIO 2796/00016734
 DATA DE VENCIMENTO 15/05/2016
 DATA DO PAGAMENTO 10/05/2016
 VALOR DO DOCUMENTO 195,96
 VALOR COBRADO 195,96
 =====
 NR.AUTENTICACAO 0.1C5.215.61F.A31.D72

ANEXO III – PEÇAS GRÁFICAS

A seguir se apresenta a relação de desenhos deste relatório e, em continuação, as plantas relativas aos levantamentos geotécnicos.

Nº	DESENHO Nº	REVISÃO	TÍTULO	NOME DO ARQUIVO	DESENHISTA	DATA REV	OBSERVAÇÕES
01	ADT-GEO-RECSAR-01	02	PLANO DE SONDAÇÃO – ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT SARANDI	EG0191-09-SRD-ADT-GEO-RECSAR-01-02	Rodrigo S.	DEZ/2018	



NOTAS:
1- MEDIDAS E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO QUANDO INDICADO DE OUTRA FORMA.

CONVENÇÕES

- MEIO FIO CADASTRO DO DMAE
- ST-108 SONDADEG A TRADO
- SP-108 SONDADEG A PERCUSSÃO
- V-1 VENTOSA
- RD-6 REGISTRO DE DESCARGA
- TRAVESSIAS

PLANTA GERAL
ESCALA: 1:7500 (A1)
1:15000 (A3)

SONDADEG A TRADO

Nome	COORD X	COORD Y	Nome	COORD X	COORD Y
ST-01	286677.457	1678742.131	ST-18	287341.0667	1677773.262
ST-02	286700.081	1678658.55	ST-19	287338.6661	1677673.296
ST-03	286793.8631	1678670.907	ST-20	287332.7226	1677573.528
ST-04	286892.1687	1678689.237	ST-21	287331.1127	1677473.697
ST-05	286923.3675	1678633.156	ST-22	287327.6001	1677373.763
ST-06	286912.5234	1678533.747	ST-23	287323.5017	1677273.857
ST-07	286902.3898	1678434.262	ST-24	287320.0266	1677173.923
ST-08	286892.2561	1678334.776	ST-25	287316.0133	1677074.005
ST-09	286986.4083	1678322.848	ST-26	287312.4624	1676974.093
ST-10	287086.2272	1678316.845	ST-27	287295.5053	1676876.437
ST-11	287186.0115	1678310.28	ST-28	287263.0277	1676781.858
ST-12	287285.7958	1678303.715	ST-29	287225.6793	1676689.246
ST-13	287353.0382	1678267.288	ST-30	287194.9159	1676597.906
ST-14	287347.1148	1678167.476	ST-31	287292.8294	1676578.315
ST-15	287352.5524	1678072.652	ST-32	287391.2758	1676560.757
ST-16	287346.9189	1677972.815	ST-33	287428.1647	1676506.249
ST-17	287345.7122	1677873.097			

SONDADEG A TRADO

Nome	COORD X	COORD Y	Nome	COORD X	COORD Y
ST-01	486682.7194	6680054.034	ST-18	487346.067	6679085.548
ST-02	486705.3345	6679970.486	ST-19	487343.6674	6678985.622
ST-03	486799.0796	6679982.839	ST-20	487337.7262	6678885.893
ST-04	486897.3463	6680001.162	ST-21	487336.1169	6678786.101
ST-05	486928.5328	6679945.103	ST-22	487332.6057	6678686.207
ST-06	486917.693	6679845.733	ST-23	487328.5089	6678586.34
ST-07	486907.5634	6679746.287	ST-24	487325.0352	6678486.446
ST-08	486897.4337	6679646.841	ST-25	487321.0235	6678386.567
ST-09	486991.5487	6679634.917	ST-26	487317.474	6678286.695
ST-10	487091.3282	6679628.917	ST-27	487300.5236	6678189.078
ST-11	487191.0731	6679622.354	ST-28	487268.0588	6678094.536
ST-12	487290.8179	6679615.792	ST-29	487230.7252	6678001.961
ST-13	487358.0338	6679579.379	ST-30	487199.9739	6677910.656
ST-14	487352.1127	6679479.606	ST-31	487297.8488	6677891.073
ST-15	487357.5482	6679384.82	ST-32	487396.2563	6677873.522
ST-16	487351.9169	6679285.022	ST-33	487433.1306	6677819.035
ST-17	487350.7107	6679185.343			

SONDADEG A PERCUSSÃO

NOME	COORD X	COORD Y
SP-01	287016.63	1678320.990
SP-02	287348.41	1677886.580
SP-03	287322.51	1677360.600
SP-04	287310.00	1677068.720

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: UTM POA


SONDADEG A PERCUSSÃO

NOME	COORD X	COORD Y
SP-01	487021.76	6679633.06
SP-02	487353.41	6679198.82
SP-03	487327.52	6678673.05
SP-04	487315.01	6678381.29

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: SIRGAS 2000 22S

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: UTM POA

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: SIRGAS 2000 22S



Engeplus
engenharia e consultoria Ltda.
Av. Fátima, 817 - Navegantes - Itajaí - SC
CEP: 89230-250 - (51) 3335 1508

02	GEOTECNIA	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018
01	GEOTECNIA	INCLUSÃO DOS FUROS DE SONDADEG A PERCUSSÃO	RODRIGO S.	25/05/2018
DESENHO	PROJETO	MODIFICAÇÃO	REVISÃO	DATA
DMAE/ENG*/ARO* FISCAL DE OBRA			CREA	
EMPRESA/ENG*/ARO* RESP. EXECUÇÃO			CREA	

Prefeitura Municipal de Porto Alegre
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

Diretoria de Gestão e Desenvolvimento

SISTEMA SÃO JOÃO

PLANTA GERAL - PLANO DE SONDADEG
AUTORA RECALQUE SARANDI

DMAE

FORMA DO PROJETO/COORDENADOR DA OBRA: DESENHO: RODRIGO S.
ESCALA: 1:7500 DATA: DEZ 2018 FOLHA: 1/1
RESP. TÉCNICO-EMPRESA CONTRATADA: ENG. LUIZ CARLOS K. CAMPOS
ENL./ARQ. FISCAL DE PROJETO-DMAE: ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS: ENG. MARCO FACCHIN
EMPRESA DE FURAMENTO: ENG. AIRANA DO CANTO
COORDENADOR DO PROJETO/PROCESSO: 03.080096.15.8