



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 3: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA
DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO**

TOMO 3.3: PROJETO BÁSICO

Tomo 3.3.2: 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 3: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE
DA EBAT OURO PRETO**

TOMO 3.3.2 – SONDAgens E SERVIÇOS GEOTÉCNICOS



Revisão 01

Emissão Final

Dezembro/2018

CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Relatório:	EG0191-03-OPT-ADT-REC-GEO-01-02.DOCX		
Título do Documento:	VOLUME 3: AMPLIAÇÃO DA ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO Tomo 3.3.2 – Sondagens e serviços geotécnicos		
Resp. Aprovação Inicial:	Luis Carlos Kramer Campos		
Data da Aprovação Inicial:	27/12/2017		
Quadro de Controle de Revisões			
Revisão n°:	Justificativa/Discriminação da Revisão	Aprovação	
		Data	Nome do Responsável
00	Emissão inicial	27/12/2017	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

Tomo 4.5 – Laudo de cobertura vegetal

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 3: TOMO 3.3.2 – SONDAGENS E SERVIÇOS GEOTÉCNICOS

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	10
1.1	Identificação do contrato de prestação de serviços	10
1.2	Produtos integrantes do projeto	Erro! Indicador não definido.
1.3	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	26
3.2.1	Metodologia de execução da sondagem a percussão	26
3.2.2	Plano de sondagem	26
3.2.3	Quantitativo dos serviços	27
3.2.4	Boletim de sondagem	28
4	ANEXOS	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Trados.	15
Figura 3.2 – Exemplo de sondagem a trado realizada em campo.	15
Figura 3.3 – Plano de sondagem a trado.....	18
Figura 3.4 – Plano de Sondagem a percussão.....	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 TM-POA e SIRGAS 2000 dos furos de sondagem a percussão.....	27
Quadro 3.4 – Quantitativos dos serviços geotécnicos.....	27

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 3 – Ampliação da adutora de recalque da EBAT Ouro Preto**”, 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 Ouro Preto.

Está contemplado neste volume, o levantamento geotécnico, através de 43 furos de sondagem a trado e de 6 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 Sarandi e Costa e Silva, e implantar as tubulações correspondentes à ampliação da adutora de recalque da EBAT Ouro Preto.

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.

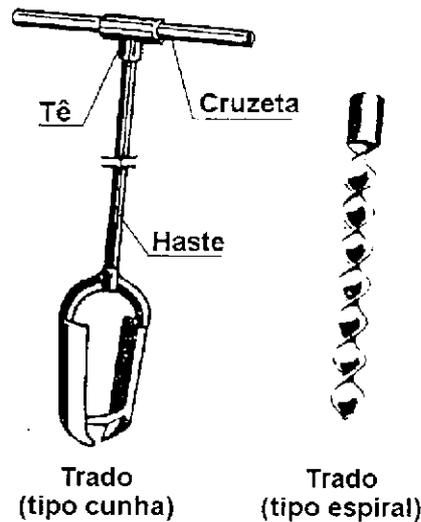


Figura 3.1 – Trados.

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 43 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: 0,9 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 (m)	SONDAGEM
ADT DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO	4.250	43 furos (110,61m)

Quadro 3.2 – Identificação dos pontos de sondagem.

Nome	Sirgas 2000		UTM Porto Alegre	
	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA X	COORDENADA Y
ST-01	485.095,25	6.681.405,10	285.089,36	1.680.093,73
ST-02	485.195,16	6.681.408,76	285.189,31	1.680.097,40
ST-03	485.295,10	6.681.411,37	285.289,29	1.680.100,01
ST-04	485.395,06	6.681.413,88	285.389,28	1.680.102,52
ST-05	485.495,01	6.681.416,24	285.489,28	1.680.104,87
ST-06	485.594,97	6.681.418,59	285.589,27	1.680.107,22
ST-07	485.694,92	6.681.420,94	285.689,27	1.680.109,58
ST-08	485.794,87	6.681.423,58	285.789,26	1.680.112,22
ST-09	485.894,81	6.681.426,50	285.889,24	1.680.115,14
ST-10	485.994,75	6.681.429,53	285.989,21	1.680.118,17
ST-11	486.094,68	6.681.432,58	286.089,19	1.680.121,22
ST-12	486.194,62	6.681.435,62	286.189,17	1.680.124,26
ST-13	486.294,58	6.681.437,58	286.289,16	1.680.126,23
ST-14	486.394,56	6.681.437,82	286.389,18	1.680.126,46
ST-15	486.494,54	6.681.438,06	286.489,20	1.680.126,70
ST-16	486.584,58	6.681.436,07	286.579,28	1.680.124,71
ST-17	486.684,37	6.681.429,81	286.679,10	1.680.118,45
ST-18	486.783,32	6.681.420,71	286.778,10	1.680.109,34
ST-19	486.872,85	6.681.376,21	286.867,67	1.680.064,83
ST-20	486.962,62	6.681.332,18	286.957,47	1.680.020,78
ST-21	487.052,38	6.681.288,14	287.047,27	1.679.976,72
ST-22	487.142,14	6.681.244,10	287.137,06	1.679.932,67
ST-23	487.231,83	6.681.199,91	287.226,79	1.679.888,46
ST-24	487.321,10	6.681.154,88	287.316,09	1.679.843,41
ST-25	487.409,74	6.681.108,68	287.404,76	1.679.797,20
ST-26	487.496,97	6.681.059,85	287.492,02	1.679.748,34
ST-27	487.585,98	6.681.014,31	287.581,07	1.679.702,79
ST-28	487.662,34	6.680.951,41	287.657,47	1.679.639,87
ST-29	487.699,77	6.680.860,35	287.694,91	1.679.548,76
ST-30	487.767,39	6.680.820,26	287.762,56	1.679.508,66
ST-31	487.867,35	6.680.817,98	287.862,55	1.679.506,38
ST-32	487.963,46	6.680.825,16	287.958,71	1.679.513,57
ST-33	488.059,84	6.680.813,57	288.055,12	1.679.501,96
ST-34	488.132,96	6.680.784,12	288.128,27	1.679.472,50
ST-35	488.161,37	6.680.688,26	288.156,70	1.679.376,61
ST-36	488.176,14	6.680.591,18	288.171,47	1.679.279,49
ST-37	488.175,05	6.680.492,61	288.170,38	1.679.180,88
ST-38	488.254,62	6.680.433,76	288.249,98	1.679.122,01
ST-39	488.335,25	6.680.374,65	288.330,65	1.679.062,88
ST-40	488.415,89	6.680.315,54	288.411,31	1.679.003,74
ST-41	488.496,53	6.680.256,43	288.491,98	1.678.944,61
ST-42	488.579,45	6.680.201,54	288.574,93	1.678.889,70
ST-43	488.610,76	6.680.172,30	288.606,26	1.678.860,45

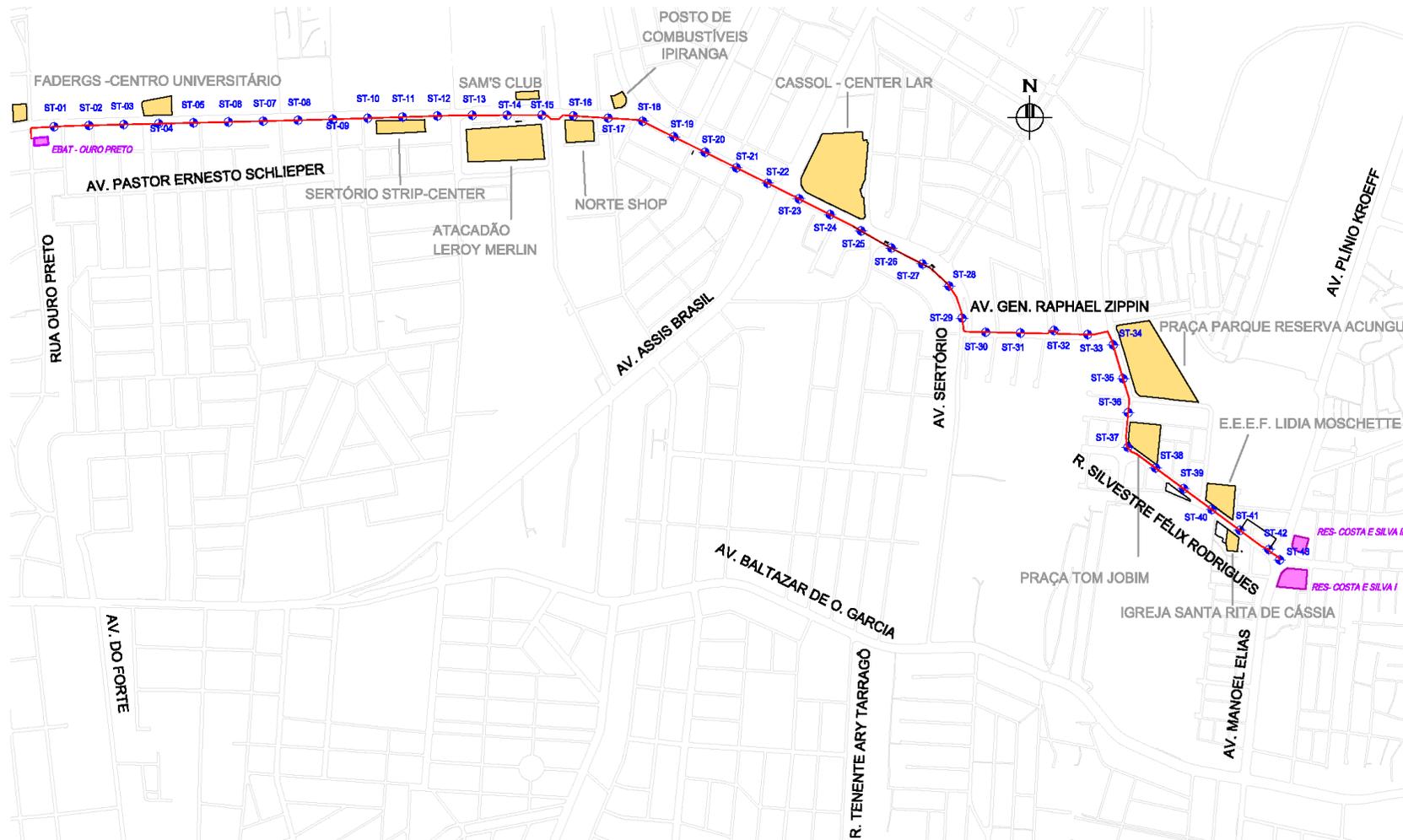


Figura 3.3 – Plano de sondagem a trado.

3.1.4 Boletim de sondagem

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

PROJETO/OBRA		SISTEMA SÃO JOÃO-ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO					DATA	Serviço: PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA	FOLHA	
TRECHO		PORTO ALEGRE/RS					27/12/2017		01/05	
FURO	ESTACA	LADO	CASA Nº	HOR.	CAMADA (cm)		IDENTIFICAÇÃO VISUAL DO MATERIAL COLETADO	CONSIS-TÊNCIA	LENÇOL FREÁTICO (cm)	OBSERVAÇÕES N/C=NÃO COLETADO
					DE	A				
1		LD		1º	0	9	CALÇADA(BASALTO)			REDE SULGAS AO LONGO DO TRECHO
				2º	9	12	AREIA MEDIA AMARELA	M		
				3º	12	120	BBG	M		
				4º	120	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
2		LD		1º	0	8	CALÇADA(BASALTO)			
				2º	8	12	AREIA MEDIA AMARELA	M		
				3º	12	110	BBG	M		
				4º	110	220	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
3		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			FURO PASSOU AO LADO TUBULAÇÃO(CANO PRETO)
				2º	20	160	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M		
				3º	160	297	ARGILA ARENOSA CINZA	M	270	
4		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	40	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	40	120	SAIBRO CINZA	M		
					120	401	ARGILA ARENOSA CINZA	M	180	
5		LD		1º	0	10	PAVS			
				2º	10	15	AREIA MEDIA AMARELA	M		
				3º	15	190	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M		
				4º	190	325	ARGILA ARENOSA CINZA	M	100	
6		LD		1º	0	6	CONCRETO			
				2º	6	110	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	110	180	ARGILA ARENOSA CINZA E AMARELA	M	130	
7		LD		1º	0	10	CAMADA VEGETAL			
				2º	10	15	CONCRETO	M		
				3º	15	90	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M		
				4º	90	180	ARGILA ARENOSA CINZA E AMARELA	M		
				5º	180	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	190	
L	MOLE	MARCO AURELIO RESPONSÁVEL SONDAAGEM								
M	MEDIO									
R	RIJO									

BOLETIM DE SONDAEM A TRADO OU POÇO

PROJETO/OBRA		SISTEMA SÃO JOÃO-ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO					DATA	Serviço: PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA	FOLHA	
TRECHO		PORTO ALEGRE/RS					27/12/2017		02/05	
FURO	ESTACA	LADO	CASA Nº	HOR.	CAMADA (cm)		IDENTIFICAÇÃO VISUAL DO MATERIAL COLETADO	CONSISTÊNCIA	LENÇOL FREÁTICO (cm)	OBSERVAÇÕES N/C=NÃO COLETADO
					DE	A				
8		LD		1º	0	5	CALÇADA(BASALTO)			
				2º	5	9	AREIA MEDIA AMARELA	M		
				3º	9	90	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				4º	90	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	210	
9		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			FURO PASSOU AO LADO TUBULAÇÃO(CANO PRETO)
				2º	20	160	SAIBRO ROSA	M		
				3º	160	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	230	
10		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	190	ARGILA SILTOSA CINZA E AMARELA	M		
				3º	190	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
11		LD		1º	0	10	CALÇADA(BASALTO)			
				2º	10	15	AREIA MEDIA AMARELA	M		
				3º	15	190	ARGILA SILTOSA VARIEGADA	M		
				4º	190	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
12		LD		1º	0	8	CALÇADA(BASALTO)			
				2º	8	11	AREIA MEDIA AMARELA	M		
				3º	11	140	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				4º	140	250	ARGILA ARENOSA CINZA E AMARELA	M	SECO	
13		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	110	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M		
				3º	110	190	ARGILA ARENOSA CINZA E AMARELA	M		
				4º	190	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
14		LD		1º	0	60	ARGILA ARENOSA MARROM			
				2º	60	170	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M		
				3º	170	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
15		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	170	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	170	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
L	MOLE	MARCO AURELIO RESPONSÁVEL SONDAEM								
M	MEDIO									
R	RIJO									

PROJETO/OBRA		SISTEMA SÃO JOÃO-ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO					DATA	Serviço: PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA	FOLHA	
TRECHO		PORTO ALEGRE/RS					27/12/2017		03/05	
FURO	ESTACA	LADO	CASA Nº	HOR.	CAMADA (cm)		IDENTIFICAÇÃO VISUAL DO MATERIAL COLETADO	CONSIS-TÊNCIA	LENÇOL FREÁTICO (cm)	OBSERVAÇÕES N/C=NÃO COLETADO
					DE	A				
16		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	170	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	170	250	ARGILA SILTOSA CINZA	M	SECO	
17		LD		1º	0	8	REVESTIMENTO PRIMARIO			
				2º	8	130	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	130	195	ARGILA SILTOSA VARIEGADA	M	SECO	
18		LD		1º	0	5	AREIA E BRITA			
				2º	5	190	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	190	289	ARGILA SILTOSA VARIEGADA	M	150	
19		LD		1º	0	5	CALÇADA(BASALTO)			
				2º	5	8	AREIA MEDIA AMARELA	M		
				3º	8	90	SAIBRO CINZA	M		
				4º	90	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	110	
20		LD		1º	0	8	AREIA E BRITA			FURO PASSOU AO LADO TUBULAÇÃO(CANO PRETO)
				2º	8	120	SAIBRO AMARELO	M		
				3º	120	250	AREIA ARGILOSA MARROM	M	120	
21		LD		1º	0	5	GRAMA E CONCRETO			
				2º	5	200	SAIBRO MARROM	M		
				3º	200	250	AREIA ARGILOSA MARROM	M	150	
22		LD		1º	0	8	AREIA E BRITA			
				2º	8	130	ATERRO COM CALIÇA	M		
				3º	130	250	AREIA ARGILOSA CINZA	M	120	
23		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	110	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	110	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
24		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	160	ARGILA ARENOSA VERMELHA	M		
				3º	160	250	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
L	MOLE	MARCO AURELIO RESPONSÁVEL SONDAEM								
M	MEDIO									
R	RIJO									

PROJETO/OBRA		SISTEMA SÃO JOÃO-ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO					DATA	Serviço: PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA	FOLHA	
TRECHO		PORTO ALEGRE/RS					27/12/2017		04/05	
3										
FURO	ESTACA	LADO	CASA Nº	HOR.	CAMADA (cm)		IDENTIFICAÇÃO VISUAL DO MATERIAL COLETADO	CONSISTÊNCIA	LENÇOL FREÁTICO (cm)	OBSERVAÇÕES N/C=NÃO COLETADO
					DE	A				
25		LD		1º	0	90	ATERRO COM CALIÇA			
				2º	90	250	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
26		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	250	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
27		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	160	ARGILA ARENOSA MARROM COM PEDREGULO	M		
				3º	160	250	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
28		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	250	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
29		LD		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	180	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	180	228	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M	SECO	
30		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	140	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	140	309	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M	SECO	
31		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	160	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	160	210	AREIA SILTOSA CINZA	M		
				4º	210	250	ARGILA ARENOSA CINZA	M	SECO	
32		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	190	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	190	250	AREIA SILTOSA CINZA	M	SECO	
33		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	80	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	80	120	AREIA SILTOSA CINZA	M		
				4º	120	260	AREIA SILTOSA CINZA E AMARELA	M		
				5º	260	343	AREIA SILTOSA CINZA	M	SECO	
L	MOLE	MARCO AURELIO RESPONSÁVEL SONDAGEM								
M	MEDIO									
R	RIJO									

BOLETIM DE SONDAGEM A TRADO OU POÇO

PROJETO/OBRA		SISTEMA SÃO JOÃO-ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO						DATA	Serviço: PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA	FOLHA
TRECHO		PORTO ALEGRE/RS						27/12/2017		05/05
FURO	ESTACA	LADO	CASA Nº	HOR.	CAMADA (cm)		IDENTIFICAÇÃO VISUAL DO MATERIAL COLETADO	CONSISTÊNCIA	LENÇOL FREÁTICO (cm)	OBSERVAÇÕES N/C=NÃO COLETADO
					DE	A				
34		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	220	ARGILA SILTOSA CINZA E AMARELA	M		
				3º	220	334	AREIA SILTOSA CINZA	M	310	
35		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	181	ARGILA ARENOSA CINZA E AMARELA	M	SECO	
36		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	60	SAIBRO MARROM COM BRITA	M		
				3º	60	200	ARGILA ARENOSA VERMELHA	M		
				4º	200	250	AREIA SILTOSA CINZA	M	SECO	
37		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	204	ARGILA ARENOSA VARIEGADA	M	SECO	
38		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	60	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	60	250	ARGILA ARENOSA VERMELHA	M	SECO	
39		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	250	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
40		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	250	ARGILA ARENOSA VERMELHA	M	SECO	
41		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	250	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
42		LE		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	279	ARGILA ARENOSA MARROM	M	SECO	
43		EIXO		1º	0	20	CAMADA VEGETAL			
				2º	20	220	ARGILA ARENOSA MARROM	M		
				3º	220	250	ARGILA ARENOSA VERMELHA	M	SECO	
L	MOLE	MARCO AURELIO RESPONSÁVEL SONDAJEM								
M	MEDIO									
R	RIJO									

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 táctil-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 15 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 Ouro Preto, executou-se 6 furos de sondagens a percussão ao longo do caminhamento da própria 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	Sirgas 2000		UTM Porto Alegre	
	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA X	COORDENADA Y
SP-01	285.343,88	1.680.101,43	485.349,67	6.681.412,80
SP-02	286.675,60	1.680.120,67	486.680,86	6.681.432,03
SP-03	287.145,98	1.679.928,29	487.151,06	6.681.239,73
SP-04	287.478,23	1.679.755,40	487.483,17	6.681.066,90
SP-05	287.707,62	1.679.509,91	487.712,48	6.680.821,51
SP-06	288.275,93	1.679.108,43	488.280,56	6.680.420,19

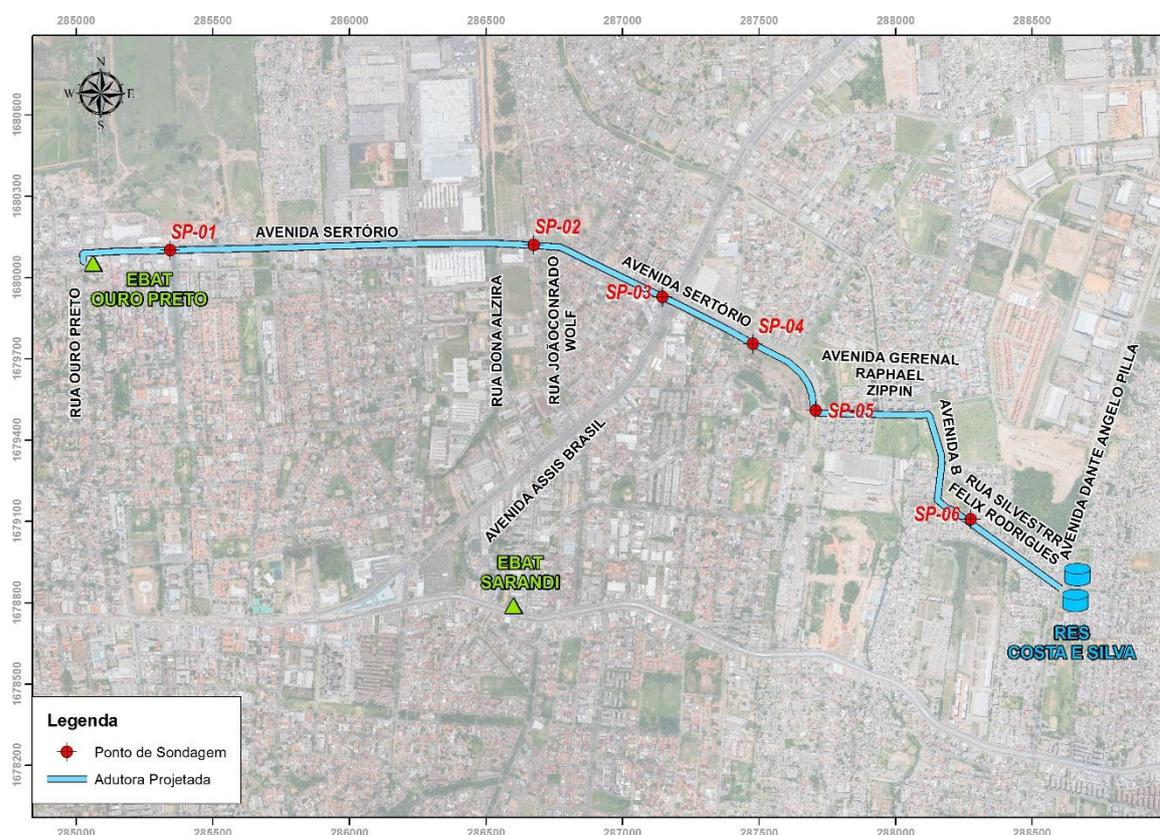


Figura 3.4 – Plano de sondagem a percussão

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	Quant. Sondagem	Tipo de sondagem	Perfuração Total
ADUTORA DE RECALQUE DA EBAT OURO PRETO	6	Percussão	90

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.

PERFIL DE SONDAGEM									
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS							
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO						COORDENADAS	
SP		INICIO		20/07/2018		COTA			
1		FINAL		20/07/2018					
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 ND. (m)		PROFU ND. CAMADA (M)		Classificação do Material (sondagem a percussão)	
1ª e 2ª		2ª e 3ª						CAMADA VEGETAL	
6	6			1	0,20	ARGILA SILTOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARROM			
6	6			2	5,80	ARGILA SILTOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR VARIEGADA			
5	6			3	9,50	SILTE ARGILOSO, CONSISTENCIA MEDIA, COR CINZA CLARO			
7	7			4	15,00	SILTE ARENOSO, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTO, COR VARIEGADA			
7	8			5	15,00	LIMITE DA SONDAGEM			
7	8			6					
8	9			7					
9	10			8					
9	10			9					
11	12			10					
11	12			11					
11	13			12					
12	14			13					
13	15			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	3,90	OBSERVAÇÕES:			

PERFIL DE SONDAGEM									
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS							
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO						COORDENADAS	
SP		INICIO		21/07/2018		COTA			
2		FINAL		21/07/2018					
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		PROFU. NO. (m) NIVEL D'AGU A (m) COTA EM BELAC PERFIL LITOLÓGICO GICO		PROFU. NO. CAMADA (M)		Classificação do Material (sondagem a percussão)	
1ª e 2ª		2ª e 3ª						CAMADA VEGETAL	
6	6			1			0,20	CAMADA VEGETAL	
6	6			2			3,30	ARGILA SILTOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARROM	
6	6			3					
7	8			4					
7	8			5					
7	8			6					
8	9			7			9,10	ARGILA SILTOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR VARIEGADA	
10	10			8					
9	11			9					
11	13			10					
11	13			11					
11	13			12			15,00	SILTE ARENOSO, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTO, COR VARIEGADA	
13	15			13					
13	15			14					
-	-			15			15,00	LIMITE DA SONDAGEM	
-	-			16					
-	-			17					
-	-			18					
-	-			19					
-	-			20					
OPERADOR:		MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓGICO	PROF. CAMADA	Classificação do Material
RESPONSÁVEL TÉCNICO:			NA(M)24H	4,30	OBSERVAÇÕES:				

PERFIL DE SONDAGEM									
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS							
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO						COORDENADAS	
SP		INICIO		21/07/2018		COTA			
3		FINAL		21/07/2018					
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 ND. (m)		NIVEL D'AGU A (m)		COTA EM BELAC PERFIL LITOLÓG GICO	
1ª e 2ª 2ª e 3ª				PROFU ND. CAMA DA (M)		REVESTIMENTO Ø INT. 1 3/8" (67 mm)		Classificação do Material (sondagem a percussão)	
				0,10		REVESTIMENTO PRIMARIO			
5	6	[SPT Chart]		1				3,80	ARGILA ARENOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARROM
6	7	[SPT Chart]		2					
6	7	[SPT Chart]		3					
7	8	[SPT Chart]		4					
8	8	[SPT Chart]		5					
8	8	[SPT Chart]		6					
8	8	[SPT Chart]		7					
8	8	[SPT Chart]		8					
8	9	[SPT Chart]		9					
8	9	[SPT Chart]		9					
11	12	[SPT Chart]		10					
12	12	[SPT Chart]		11					
12	13	[SPT Chart]		12					
12	13	[SPT Chart]		12				15,00	AREIA SILTOSA, COMPACIDADE MEDIANAMENTE COMPACTO, COR VARIEGADA
15	16	[SPT Chart]		13					
15	16	[SPT Chart]		14					
-	-	LIMITE DA SONDAGEM		15				15,00	LIMITE DA SONDAGEM
-	-	[SPT Chart]		16					
-	-	[SPT Chart]		17					
-	-	[SPT Chart]		18					
-	-	[SPT Chart]		19					
-	-	[SPT Chart]		20					
OPERADOR:		MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMADA	Classificação do Material
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				NA(M)24H		4,60	OBSERVAÇÕES:		

PERFIL DE SONDAGEM									
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS							
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO						COORDENADAS	
SP		INICIO		22/07/2018		COTA			
4		FINAL		22/07/2018					
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 LITOLÓ GICO	
1ª e 2ª 2ª e 3ª		10 20 30 40 50		PROFU NO. (m)		NIVEL D'AGU A (m)		COTA EM BELAC PERFIL LITOLÓ GICO	
								Classificação do Material (sondagem a percussão) LAJE DE GRES	
6		6		1		0,05		ARGILA ARENOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARRON	
7		8		2					
7		8		3					
7		8		4					
8		8		5					
8		8		6					
8		9		7					
8		9		8					
11		11		9					
11		12		10					
12		15		11					
13		15		12					
14		16		13					
15		17		14					
-		-		15				LIMITE DA SONDAGEM	
-		-		16					
-		-		17					
-		-		18					
-		-		19					
-		-		20					
OPERADOR:		MARCO AURELIO		PROF. (m)		NA		COTA RN	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				NA(M)24H		3,90		PROF. LITOLÓ. PROF. CAMADA	
								Classificação do Material OBSERVAÇÕES:	

spt 4

PERFIL DE SONDAGEM													
LOCAL		PORTO ALEGRE/RS											
PROJETO		ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO						COORDENADAS					
SP		INICIO		23/07/2018		COTA							
6		FINAL		23/07/2018									
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 LITOLÓG. GICO		PROFU NO. CAMA DA (M)		Classificação do Material (sondagem a percussão)	
1ª e 2ª		2ª e 3ª										CAMADA VEGETAL	
5	5			1						0,20			
5	6			2						2,80			ARGILA ARENOSA, CONSISTENCIA MEDIA, COR MARROM
7	8			3									
7	8			4									
8	8			5									
8	9			6									
8	9			7									
8	9			8									
8	9			9									
11	12			10									
12	15			11									
14	14			12									
13	16			13									
15	17			14									
-	-			15									LIMITE DA SONDAGEM
-	-			16									
-	-			17									
-	-			18									
-	-			19									
-	-			20									
OPERADOR:		MARCO AURELIO		PROF. (m)	NA	COTA RN	PERFIL LITOLÓG.	PROF. CAMA	Classificação do Material				
RESPONSÁVEL TÉCNICO:				NA(M)24H		6,70	OBSERVAÇÕES:						

4 ANEXOS

4 ANEXOS

Anexo I – Relatório Fotográfico	37
Anexo II – ART do Responsável Técnico	44
Anexo III – Peças Gráficas	47

ANEXO I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



ST 02



Placa da Sulgás a 140 metros do ST 02



ST 11



ST 01



ST 04



ST 13



ST 05



ST 07



ST 08



ST 09



ST 14



ST 10



ST 03



ST 15



ST 20



ST 29



ST 18



ST 21



ST 19



ST 23



ST 26



ST 31



ST 30



ST34



ST 28



ST 33



ST 24



ST 25



ST 32



ST 22



ST 42



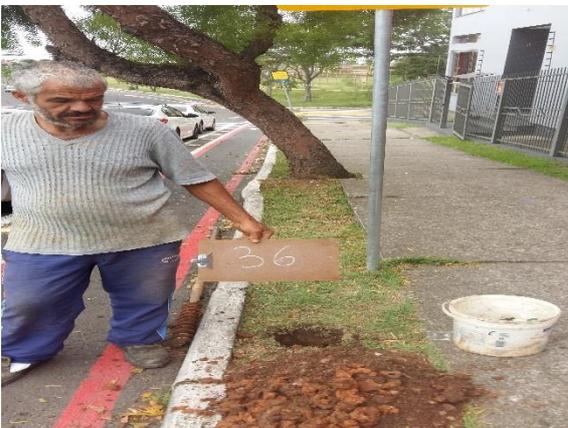
ST 39



ST 41



ST 40



ST 36



ST 38



ST 43



ST 35



ST 37

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 do Cedente	2796-0/16734-7	Nosso Número:	21071360008545361
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	CPF/CNPJ: 92924901000198
	Endereço da Obra/Serviço: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SÃO JOÃO	CEP: UF: RS
	Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro:
	Finalidade: PÚBLICO	Valor Contrato(R\$): 714.361,00
	Data Início: 02/05/2016	Prev.Fim: 02/05/2017
		Honorários(R\$):
		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	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	LUIZ CARLOS KRAEMER CAMPOS Profissional	DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - DMAE CNPJ: 92924901000198

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	Vencimento	15/05/2016
Local de Pagamento	Agência/Cód. Cedente	2796-0/16734-7
PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA	Nosso Número	21071360008545361
Cobrança: CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS 92.695.790/9061-95	(-) Valor do Documento	195,96
Data do Documento: 05/05/2016	(-) Desconto/Abatimento	
Nº Fatura: 8545361	(-) Outras Deduções	
Especie DDC: DM	(+) Mora/Multa	
Aceite: NÃO	(+) Outros Acréscimos	
Data Processamento: 05/05/2016	(-) Valor Cobrado	
Use Bancos: Carteira 18/051		
Moeda: R\$		
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	

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

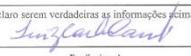
RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

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 dos Frazon - 711
 Gerente de Projetos e Obras
 DMAE - Diretoria de Gestão e Desenvol.

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

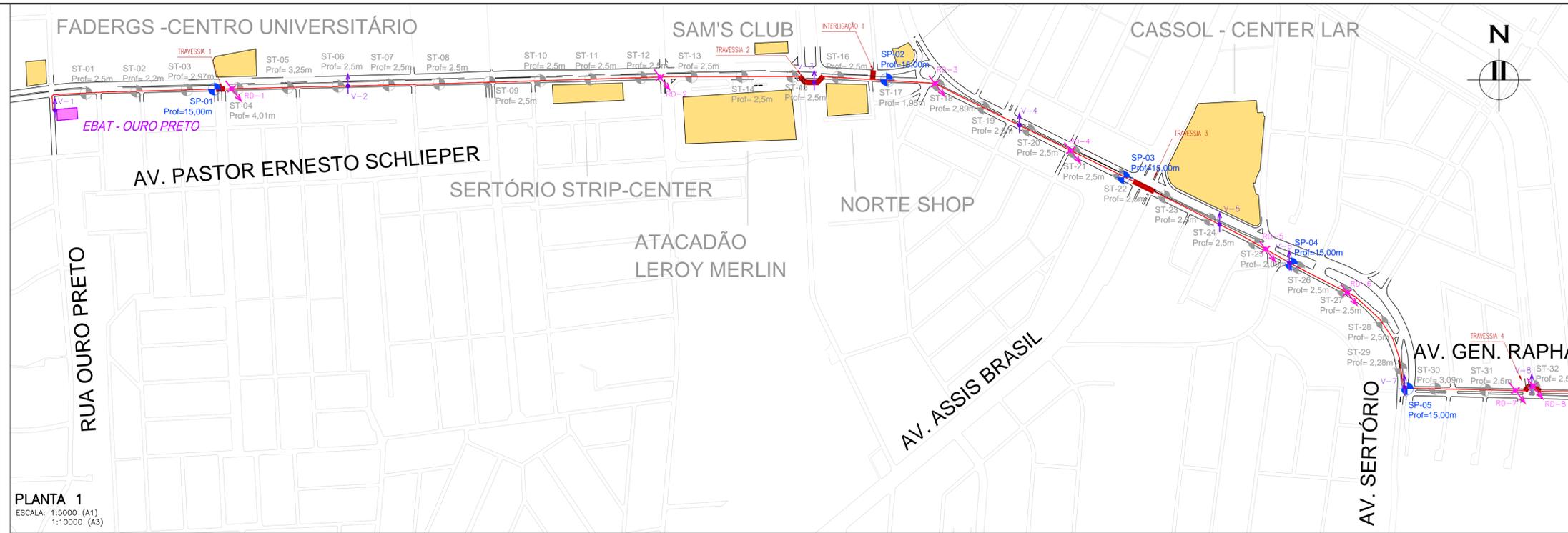
COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

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

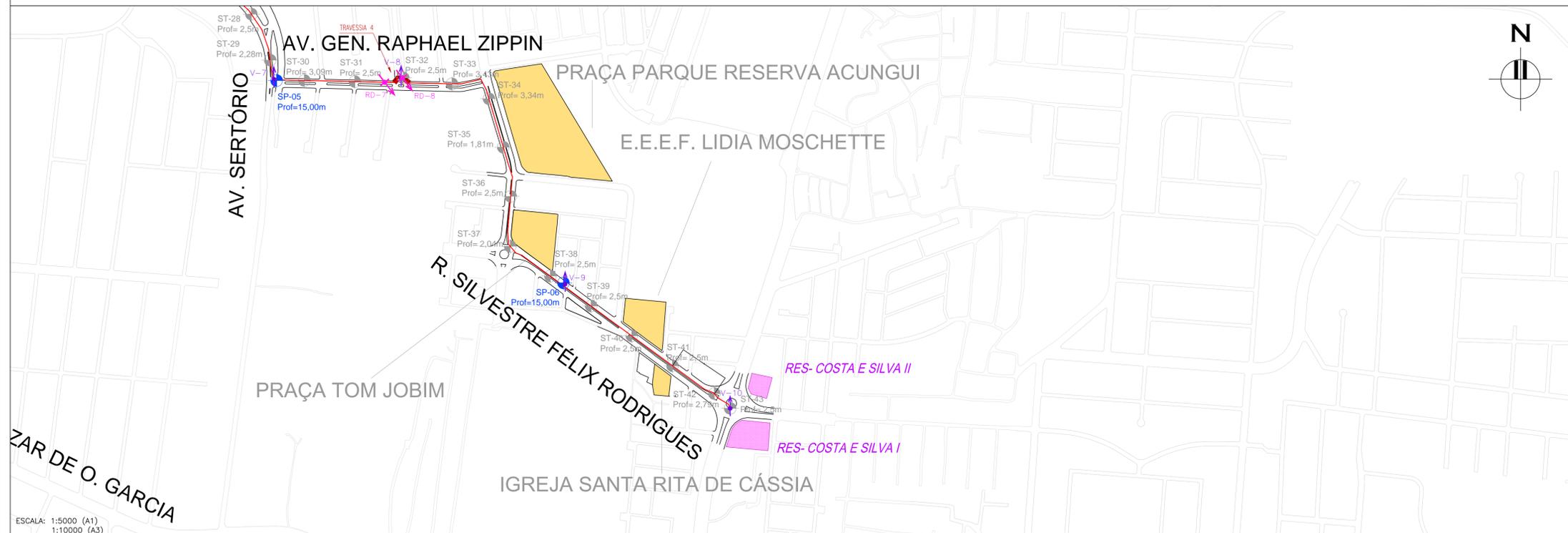
ANEXO III – PEÇAS GRÁFICAS

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-RECOPT-01	02	PLANO DE SONDAGEM – ADUTORA DE RECALQUE EBAT OURO PRETO	EG0191-03-OPT-ADT-GEO-RECOPT-01-00	RODRIGO S.	DEZ/2018	



PLANTA 1
ESCALA: 1:5000 (A1)
1:10000 (A3)

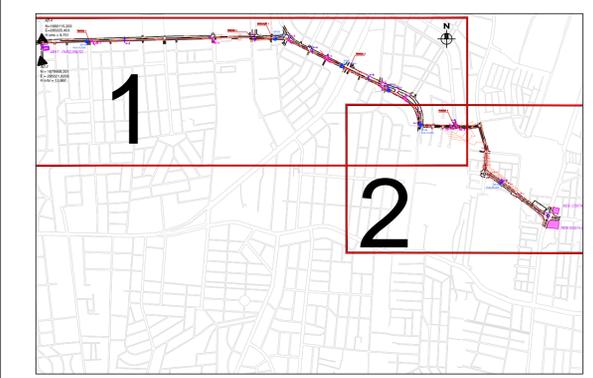


ESCALA: 1:5000 (A1)
1:10000 (A3)

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

CONVENÇÕES

- MEIO FIO CADASTRO DO DMAE
- SONDAGEM A TRADO
- SONDAGEM A PERCUSSÃO
- VENTOSA
- REGISTRO DE DESCARGA
- TRAVESSIAS



ARTICULAÇÃO
ESCALA: 1:25000 (A1)
1:50000 (A3)

SONDAGEM A TRADO

NOME	COORD X	COORD Y	NOME	COORD X	COORD Y
ST-01	285.089,36	1.680.093,73	ST-23	287.226,79	1.679.888,46
ST-02	285.189,31	1.680.097,40	ST-24	287.316,09	1.679.843,41
ST-03	285.289,29	1.680.100,01	ST-25	287.404,76	1.679.797,20
ST-04	285.389,28	1.680.102,52	ST-26	287.492,02	1.679.748,34
ST-05	285.489,28	1.680.104,87	ST-27	287.581,07	1.679.702,79
ST-06	285.589,27	1.680.107,22	ST-28	287.671,47	1.679.639,87
ST-07	285.689,27	1.680.109,58	ST-29	287.694,91	1.679.548,76
ST-08	285.789,26	1.680.112,22	ST-30	287.762,56	1.679.508,66
ST-09	285.889,24	1.680.115,14	ST-31	287.862,55	1.679.506,38
ST-10	285.989,21	1.680.118,17	ST-32	287.958,71	1.679.513,57
ST-11	286.089,19	1.680.121,22	ST-33	288.055,12	1.679.501,96
ST-12	286.189,17	1.680.124,26	ST-34	288.128,27	1.679.472,50
ST-13	286.289,16	1.680.126,23	ST-35	288.156,70	1.679.376,61
ST-14	286.389,18	1.680.126,46	ST-36	288.171,47	1.679.279,49
ST-15	286.489,20	1.680.126,70	ST-37	288.170,38	1.679.180,88
ST-16	286.579,28	1.680.124,71	ST-38	288.249,98	1.679.122,01
ST-17	286.679,10	1.680.118,45	ST-39	288.330,65	1.679.062,88
ST-18	286.778,10	1.680.109,34	ST-40	288.411,31	1.679.003,74
ST-19	286.867,67	1.680.064,83	ST-41	288.491,98	1.678.944,61
ST-20	286.957,47	1.680.020,78	ST-42	288.574,93	1.678.889,70
ST-21	287.047,27	1.679.976,72	ST-43	288.606,26	1.678.860,45
ST-22	287.137,06	1.679.932,67			

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: UTM POA

SONDAGEM A TRADO

NOME	COORD X	COORD Y	NOME	COORD X	COORD Y
ST-01	485.095,25	6.681.405,10	ST-23	487.231,83	6.681.199,91
ST-02	485.195,16	6.681.408,76	ST-24	487.321,10	6.681.154,88
ST-03	485.295,10	6.681.411,37	ST-25	487.409,74	6.681.108,68
ST-04	485.395,06	6.681.413,88	ST-26	487.496,97	6.681.059,85
ST-05	485.495,01	6.681.416,24	ST-27	487.585,98	6.681.014,31
ST-06	485.594,97	6.681.418,59	ST-28	487.662,34	6.680.951,41
ST-07	485.694,92	6.681.420,94	ST-29	487.699,77	6.680.860,35
ST-08	485.794,87	6.681.423,58	ST-30	487.767,39	6.680.820,26
ST-09	485.894,81	6.681.426,50	ST-31	487.867,35	6.680.817,98
ST-10	485.994,75	6.681.429,53	ST-32	487.963,46	6.680.825,16
ST-11	486.094,68	6.681.432,58	ST-33	488.059,84	6.680.813,57
ST-12	486.194,62	6.681.435,62	ST-34	488.132,96	6.680.784,12
ST-13	486.294,56	6.681.437,58	ST-35	488.161,37	6.680.688,26
ST-14	486.394,56	6.681.437,82	ST-36	488.176,14	6.680.591,18
ST-15	486.494,54	6.681.438,06	ST-37	488.175,05	6.680.492,61
ST-16	486.584,58	6.681.436,07	ST-38	488.254,62	6.680.433,76
ST-17	486.684,37	6.681.429,81	ST-39	488.335,25	6.680.374,65
ST-18	486.783,32	6.681.420,71	ST-40	488.415,89	6.680.315,54
ST-19	486.872,85	6.681.376,21	ST-41	488.496,53	6.680.256,43
ST-20	486.962,62	6.681.332,18	ST-42	488.579,45	6.680.201,54
ST-21	487.052,38	6.681.288,14	ST-43	488.610,76	6.680.172,30
ST-22	487.142,14	6.681.244,10			

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: SIRGAS 2000 22S

SONDAGEM A PERCUSSÃO

NOME	COORD X	COORD Y
SP-01	285.343,88	1.680.101,51
SP-02	286.675,60	1.680.120,67
SP-03	287.145,98	1.679.926,77
SP-04	287.478,19	1.679.755,40
SP-05	287.707,62	1.679.508,53
SP-06	288.275,93	1.679.108,43

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: UTM POA

SONDAGEM A PERCUSSÃO

NOME	COORD X	COORD Y
SP-01	485349,67	6681412,87
SP-02	486680,86	6681432,03
SP-03	487151,06	6681238,21
SP-04	487483,14	6681066,90
SP-05	487712,48	6680820,13
SP-06	488280,56	6680420,19

REFERÊNCIAS PLANALTIMÉTRICAS: SIRGAS 2000 22S

Engeplus
engenharia e consultoria Ltda.
Av. Fozes, 317 - Itaigara - Porto Alegre - RS
CNPJ 09330-220 - (51) 3255 1508

02	GEOTECNIA	EDIÇÃO FINAL	RODRIGO S.	20/12/2018
01	GEOTECNIA	INCLUSÃO DE FUROS DE SONDAGEM 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

FORMA DO PROJETO/TÍTULO DA OBRA: 4811

ESCALA: 1:5000

DATA: DEZ 2018

PROJETO: 1/1

RESP. TÉCNICO-EMPRESA CONTROLADA: ENG. LUIZ CARLOS K. CAMPOS

ENL./ARL. FISCAL DE PROJETO-DMAE: ENG. GIORDANO DA SILVA JOBIM

GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS: ENG. DARCY NUNES DOS SANTOS

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO: ENG. AIRANA DO CANTO

TÍTULO DO PROJETO/PROCESSO: 03.080096.15.8

SISTEMA SÃO JOÃO

ADUTORA RECALQUE EBAT OURO PRETO
PLANTA GERAL - PLANO DE SONDAGEM