

0A	JUN/2014	Emissão Inicial	CEDRO	MMF	EMK
Rev.	Data	Descrição da Revisão	Elaboração	Verificação	Aprovação
		PROJETO 8507:  CONSÓRCIO TRÊS BARRAGENS 			
RESPONSÁVEL TÉCNICO		DATA	SAN-PER-B-GRMD-0001		
ELABORAÇÃO:	CEDRO	JUN/2014	RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO		
VERIFICAÇÃO:	MMF	JUN/2014			
APROVAÇÃO:	EMK	JUN/2014			
			Rev	0A	

ÍNDICE

1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR	4
1.1	Empreendedor	4
1.2	Consórcio consultor.....	4
2	INTRODUÇÃO	5
3	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	6
4	SISTEMAS DE REFERÊNCIA EMPREGADOS NAS COORDENADAS E MAPAS	8
5	PROCEDIMENTOS EM CAMPO.....	9
5.1	Implantação de marcos e transporte de coordenadas.....	9
5.2	Levantamento de seções topobatimétricas.....	13
5.3	Levantamentos topográficos planialtimétricos	14
5.4	Locação de pontos de sondagens	15
6	SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO	17
7	BIBLIOGRAFIA.....	20
8	ANEXOS	21

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - LOCALIZAÇÃO REGIONAL DO EMPREENDIMENTO.....	5
FIGURA 5.1 - ESQUEMA DO POSICIONAMENTO GPS RELATIVO.	9
FIGURA 5.2 - ESQUEMA DO TRANSPORTE DE COORDENADAS GPS	10
FIGURA 5.3 - MARCO M100	11
FIGURA 5.4 - MARCO M0001 - PERIMBÓ	11
FIGURA 5.5 - MARCO M0002 - PERIMBÓ.....	11
FIGURA 5.6 - MARCO M0003 - PERIMBÓ.....	11
FIGURA 5.7 - MARCO MD1 - TAIÓ.....	11
FIGURA 5.8 - MARCO MD2 - TAIÓ.....	11
FIGURA 5.9 - MARCO ME1 - TAIÓ	12
FIGURA 5.10 - MARCO MD1 - TROMBUDO	12
FIGURA 5.11 - MARCO ME1 - TROMBUDO	12
FIGURA 5.12 - MARCO ME2 - TROMBUDO	12
FIGURA 5.13 - SEÇÃO TOPOBATIMÉTRICA.....	14
FIGURA 5.14 - SEÇÃO TOPOBATIMÉTRICA.....	14
FIGURA 5.15 - SEÇÃO TOPOBATIMÉTRICA.....	14
FIGURA 5.16 - SEÇÃO TOPOBATIMÉTRICA.....	14
FIGURA 5.17 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO	15
FIGURA 5.18 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO	15
FIGURA 5.19 - LOCAÇÃO SM05 (TAIÓ)	15
FIGURA 5.20 - LOCAÇÃO SM05 (TROMBUDO)	15
FIGURA 6.1 - GRÁFICO DE OCUPAÇÃO GPS NO SOFTWARE LEICA GEOOFFICE.....	17
FIGURA 6.2 – EXEMPLO DE DADOS DE ENTRADA.	17
FIGURA 6.3 - SOFTWARE POSIÇÃO.....	18

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 5.1 – OCUPAÇÃO GPS.....	12
TABELA 5.2 – COORDENADAS DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS	13
TABELA 5.3 - SONDAGENS BRAÇO DO TROMBUDO.	16
TABELA 5.4 - : SONDAGENS TAIÓ	16
TABELA 5.5 - SONDAGENS PERIMBÓ	16
TABELA 6.1 - CADERNETAS ELETRÔNICAS GERADAS.....	18
TABELA 6.2 - COORDENADAS DOS MARCOS - BRAÇO DO TROMBUDO.....	19
TABELA 6.3 - COORDENADAS DOS MARCOS - TAIÓ.....	19
TABELA 6.4 - COORDENADAS DOS MARCOS - PERIMBÓ	19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR

1.1 Empreendedor

SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA CIVIL

Endereço: Av. Ivo Silveira nº 2320 – Capoeiras

Cep: 88085-001 – Florianópolis/SC

Fone: (48) 3664-7000

1.2 Consórcio consultor

PROSUL – Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda.

Endereço: Rua Saldanha Marinho, 116, 3o andar - Centro

Cep.: 88010-450 – Florianópolis/SC

Registro no IBAMA: 84.539

Fone: (48) 3027-2730 / Fax: (48) 3027-2731

Representante do Consórcio: Wilfredo Brillinger

GEOENERGY ENGENHARIA E SERVIÇOS Ltda.

Endereço: Rua Alvaro de Carvalho, 321 - Centro

Cep.: 88010-040 – Florianópolis/SC

Fone: (48) 3222-4262

1.3 Empresa responsável pelo levantamento topográfico

CEDRO ASSESSORIA AMBIENTAL Ltda.

Endereço: Rua Germano Brades Sênior, 212 - Centro

Cep.: 89120-000 – Timbó/SC

Fone/Fax: (47) 3394-3570

Representante da Empresa: César Luís Teixeira.

2 INTRODUÇÃO

Visando fornecer informações inerentes ao estudo de aproveitamento hidrelétrico foram efetuados transporte de coordenadas geodésicas e levantamentos topográficos nos empreendimentos do consórcio Três Barragens. São eles: Barragem de Perimbó (Latitude: 27°27'15.23016" S e Longitude: 49°38'46.31358"W), Barragem de Taió (Latitude: 27°11'46.61157"S e Longitude: 50°10'57.24621"W) e Barragem de Braço do Trombudo (Latitude: 27°19'16.23999"S e Longitude: 49°51'12.08266"W).

Os levantamentos consistiam em:

- Transporte de coordenadas para 03 marcos em cada empreendimento, totalizado 09 marcos;
- Levantamentos de 14 seções topobatimétricas, sendo 05 para o empreendimento Braço do Trombudo, 04 para Perimbó e 05 para Taió;
- Levantamentos topográficos planialtimétricos de uma área total com aproximadamente 13,63 hectares, sendo: 1,82 ha no Braço do Trombudo, 7,97 ha em Taió e 3,84 ha em Perimbó;
- Locação de 26 furos de sondagens, sendo: 10 em Taió, 09 em Braço do Trombudo e 07 em Perimbó.

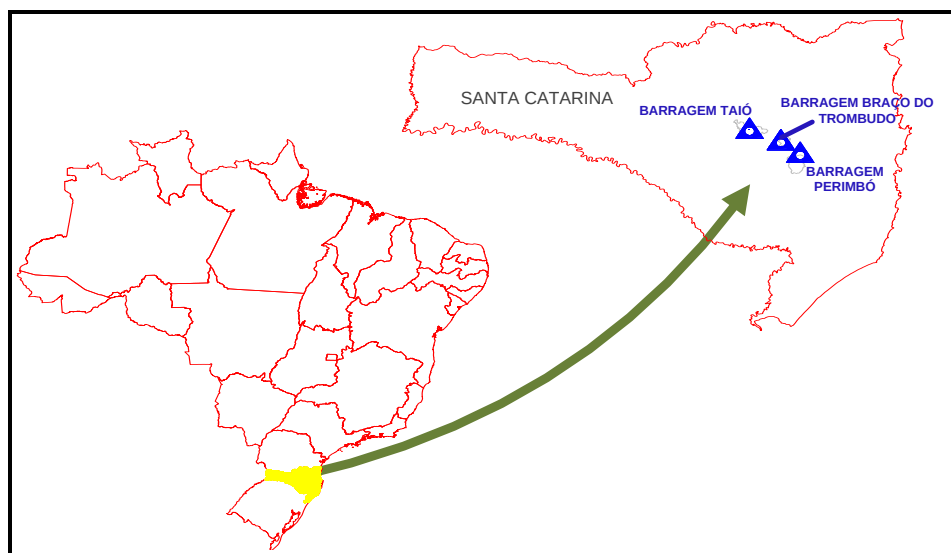


Figura 2.1 - Localização regional do empreendimento

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

SAN-PER-B-GRDE-C04-0001 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

SAN-PER-B-GRDE-C04-0002 - SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS/RIO PERIMBÓ

4 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

1. Pares de Receptores GPS de dupla frequência Leica 900CS
 - Precisão pós-processado: Horizontal: 5 mm+0,5ppm; Vertical: 10 mm+0,5ppm;
2. Estação Total Leica TC-407:
 - Precisão angular: 7";
 - Precisão linear: 2 mm + 2 ppm
3. Estação Total Topcon Spectra Precision Focus 8:
 - Precisão angular: 2";
 - Precisão linear: (2 mm + 2 ppm)xD;
4. Equipamentos diversos de topografia.

Nos serviços de escritório foram utilizados os seguintes softwares para cálculos:

- Leica Geo Office 7.0;
- Software Topográfico Posição;
- MAPGEO 2010;
- AutoCAD versão 2011.

5 SISTEMAS DE REFERÊNCIA EMPREGADOS NAS COORDENADAS E MAPAS

Para todo o serviço o Datum adotado foi o SIRGAS 2000 que é definido a partir dos seguintes parâmetros (R.Pr01/05 – IBGE):

- Figura geométrica para a Terra: Geodetic Reference System 1980 – GRS80;
- Semi-eixo maior $a = 6.378.137$ m;
- Achatamento $f = 1/298,257222101$;
- Orientação: Pólos e meridiano de referência consistentes em $\pm 0,005''$ com as direções definidas pelo BIH (Bureau International de l'Heure), em 1984,0;

Para as altitudes, adotou-se o Datum Altimétrico: Marégrafo de Imbituba/Sc, ou seja, altitudes ortométricas. No caso da necessidade de transformações entre altitudes geométricas e ortométricas empregou-se o software MAPGEO versão 2010.

Todas as coordenadas resultantes foram reduzidas ao plano UTM, meridiano central - 51° .

6 PROCEDIMENTOS EM CAMPO

Os procedimentos descritos a seguir foram realizados em campo no período correspondente entre 16/12/2013 e 15/02/2014.

6.1 Implantação de marcos e transporte de coordenadas

Implantaram-se três marcos na região de cada barragem totalizando 09 marcos implantados.

A metodologia de ocupação com receptores GPS quando adotada esta tecnologia foi o levantamento relativo estático, que consiste em um método de posicionamento que permite obter maior precisão. *No posicionamento relativo, as coordenadas são determinadas em relação a um referencial materializado através de uma ou mais estações com coordenadas conhecidas. Neste caso, é necessário que pelo menos dois receptores coletem dados de, no mínimo, dois satélites simultaneamente, onde um dos receptores deve ocupar a estação com coordenadas conhecidas, denominada de estação de referência ou estação base. O princípio básico desta técnica de posicionamento é minimizar as fontes de erro através da diferença entre observações recebidas simultaneamente por receptores que ocupam duas estações.*

FONTE: IBGE

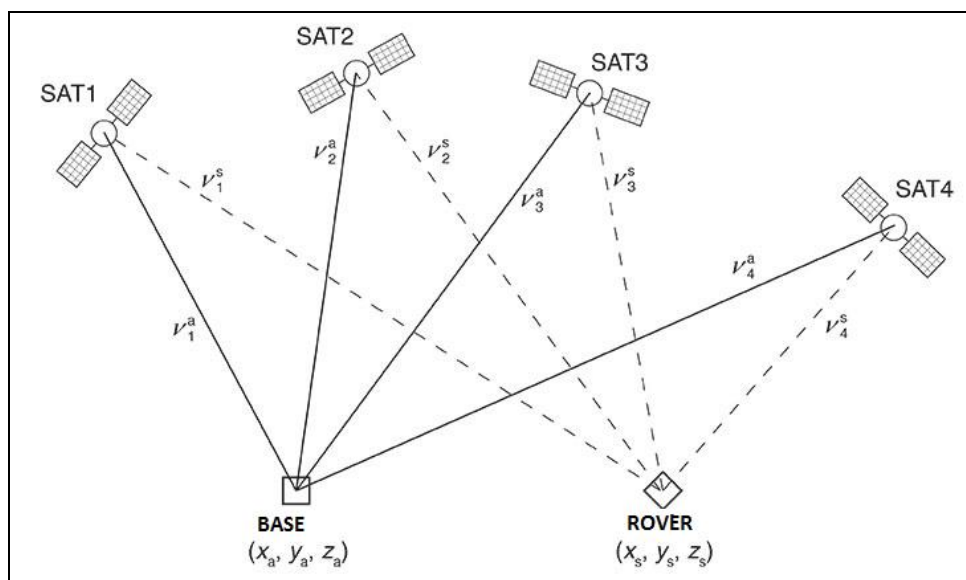


Figura 6.1 - Esquema do posicionamento GPS relativo.

Antes de iniciarem os trabalhos em campo, na base de dados do IBGE buscamos as estações que serviriam de apoio básico para a planimetria e altimetria. Com isto optamos por implantar um marco base (M100, Figura 6.3) no município de Pouso Redondo, realizar uma seção ou mais de rastreamento, para posterior processamento com as estações ativas da RBMC de Lages (estação mais próxima ao levantamento) e Curitiba (estação utilizada para validação do

ajustamento no transporte de coordenadas). Optou-se pela base M100 no município de Pouso Redondo por sua localização estratégica para todas as três barragens e pela possibilidade da utilização do RN1404G para o controle altimétrico.

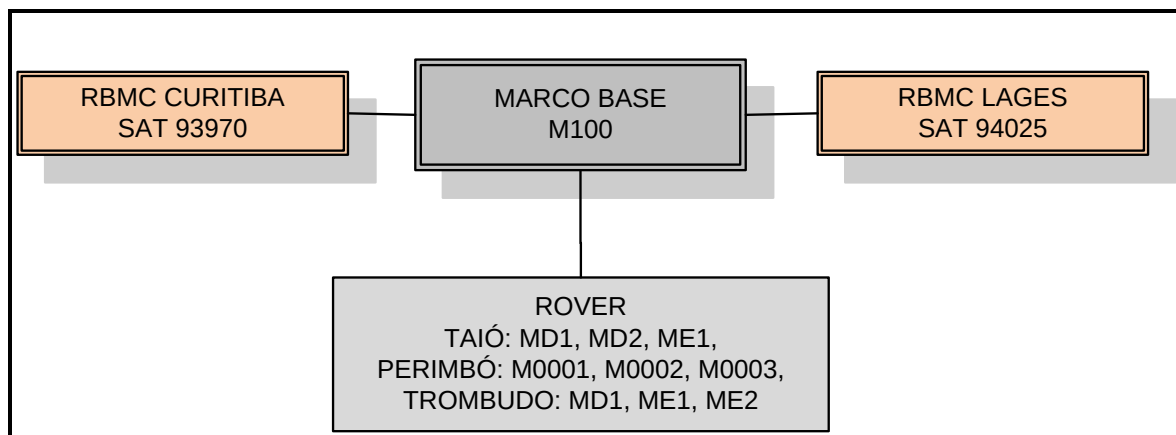


Figura 6.2 - Esquema do transporte de coordenadas GPS

O GPS base ficou rastreando o marco M100 por um grande período de tempo superior a 19 horas (dividido em três seções de rastreios) enquanto o GPS móvel percorreu os outros marcos para o transporte de coordenadas e execução dos serviços de topografia.

Na barragem de Taió, no Rio Taió, na margem esquerda do rio foi implantado o marco ME1. Na margem direita foram implantados os marcos MD1 e MD2.

Na barragem de Braço do Trombudo, na margem esquerda do rio foram implantados os marcos ME1 e ME2. Na margem direita foi implantado o marco MD1.

Na barragem Perimbó, na margem esquerda do rio foi implantado o marco M0003. Na margem direita do rio foram implantados os marcos M0001 e M0002.

Cada trio de marcos são visíveis entre si, possibilitando os trabalhos com Estações Totais.

Na Figura 6.3 a Figura 6.12 são apresentadas as imagens dos marcos.



Figura 6.3 - Marco M100



Figura 6.4 - Marco M0001 - Perimbó



Figura 6.5 - Marco M0002 - Perimbó



Figura 6.6 - Marco M0003 - Perimbó



Figura 6.7 - Marco MD1 - Taió



Figura 6.8 - Marco MD2 - Taió



Figura 6.9 - Marco ME1 - Taio



Figura 6.10 - Marco MD1 - Trombudo



Figura 6.11 - Marco ME1 - Trombudo



Figura 6.12 - Marco ME2 - Trombudo

Na TABELA 6.1 são apresentados os rastreios GPS.

TABELA 6.1 – OCUPAÇÃO GPS

TABELA DE OCUPAÇÃO GPS				
PONTO	DATA DE RASTREIO	TEMPO DE OCUPAÇÃO	ALT. DA ANTENA	ESTAÇÃO DE REFERÊNCIA
M100	05/02/2014	4h 03' 35"	1.306	RBMC (Curitiba e Lages)
ME1 (Taio)	05/02/2014	36' 44"	2.000	M100
MD2 (Taio)	05/02/2014	30' 28"	2.000	M100
M100	06/02/2014	9h 40' 21"	1.311	RBMC (Curitiba e Lages)
MD1 (Trombudo)	06/02/2014	31' 56"	2.000	M100
ME2 (Trombudo)	06/02/2014	41' 40"	2.000	M100
ME1 (Trombudo)	06/02/2014	42' 00"	2.000	M100

TABELA DE OCUPAÇÃO GPS				
PONTO	DATA DE RASTREIO	TEMPO DE OCUPAÇÃO	ALT. DA ANTENA	ESTAÇÃO DE REFERÊNCIA
M0001 (Perimbo)	06/02/2014	41' 24"	2.000	M100
M0002 (Perimbo)	06/02/2014	36' 00"	2.000	M100
M0003 (Perimbo)	06/02/2014	31' 00"	2.000	M100
RN1404E (auxiliar)	06/02/2014	51' 18"	2.000	M100
M100	10/02/2014	5h 35' 46"	1.324	RBMC (Curitiba e Lages)
MD1 (Taio)	10/02/2014	2h 09' 03"	2.000	M100

6.2 Levantamento de seções topobatimétricas

Foram levantadas 05 seções topobatimétricas na barragem Braço do Trombudo, 04 seções topobatimétricas na barragem Perimbó e 05 seções topobatimétricas na barragem Taio.

As seções tiveram suas posições pré-estabelecidas pelo projetista. Seguem as coordenadas onde foram executadas cada uma das quatro seções topobatimétricas (TABELA 6.2):

TABELA 6.2 – COORDENADAS DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS.

COORDENADAS DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS DATUM SIRGAS 2000, PROJEÇÃO UTM - FUSO 22 SUL				
Seção Topobatimétrica	Margem Esquerda		Margem Direita	
	N	E	N	E
Seção A (Taio)	6991753.93	580919.75	6991464.69	580697.12
Seção B (Taio)	6991913.00	580848.09	6991556.84	580948.32
Seção C (Taio)	6991977.45	580902.43	6991627.81	581031.82
Seção D (Taio)	6991738.62	581190.45	6991605.26	581233.04
Seção 01 (Perimbó)	6962599.61	633578.35	6962487.14	633606.75
Seção 02 (Perimbó)	6962664.37	633726.56	6962491.30	633636.72
Seção 03 (Perimbó)	6962665.91	633727.81	6962496.59	633742.98
Seção 04 (Perimbó)	6962626.09	633806.57	6962513.76	633820.52
Seção 01 (Trombudo)	6977641.30	613376.57	6977565.73	613482.35
Seção 02 (Trombudo)	6977544.91	613592.29	6977557.22	613477.95
Seção 03 (Trombudo)	6977461.64	613575.20	6977501.90	613483.66
Seção 04 (Trombudo)	6977473.78	613607.19	6977410.51	613482.31
Seção 05 (Trombudo)	6977423.76	613606.73	6977355.44	613508.08

Como tratam-se de rios relativamente estreitos e rasos, os levantamentos em campo se desenvolveram com Estação Total, barra de prisma e cordas para auxílio na travessia dos rios.

As seções topobatimétricas foram apoiadas nos marcos rastreados com receptores GPS, conforme Figura 6.13 a Figura 6.16.



Figura 6.13 - seção topobatimétrica



Figura 6.14 - seção topobatimétrica

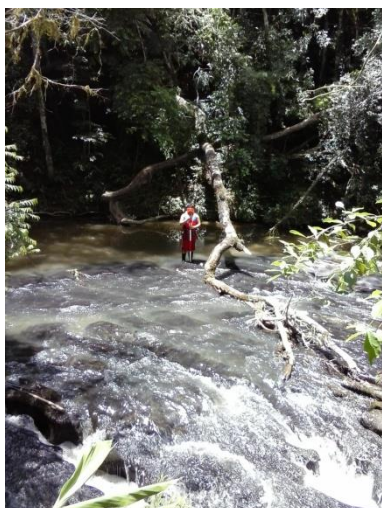


Figura 6.15 - seção topobatimétrica

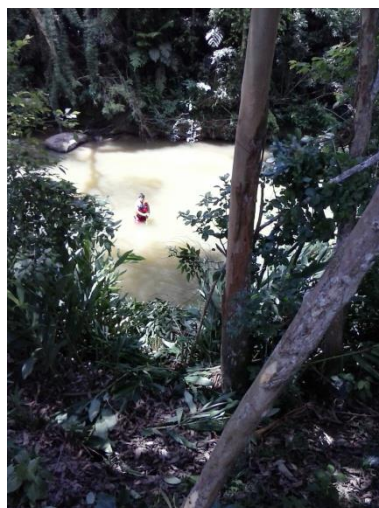


Figura 6.16 - seção topobatimétrica

6.3 Levantamentos topográficos planialtimétricos

Os levantamentos topográficos planialtimétricos tinham suas regiões pré-estabelecidas pelo projetista e os desenvolvimentos em campo ocorreram com Estação Total tendo como pontos de partidas os marcos rastreados com receptores GPS. Foi levantada uma área superior a 13,63 hectares somando as três barragens.

Visto que se tratam de áreas relativamente de extensões curtas, através de poligonais topográficas foram irradiados pontos nas áreas de interesse de modo a representar o mais fiel possível o relevo da região e assim complementar os dados necessários para os projetos

(Figura 6.17 e Figura 6.18).



Figura 6.17 - levantamento planialtimétrico



Figura 6.18 - levantamento planialtimétrico

6.4 Locação de pontos de sondagens

Foram fornecidas pelo projetista as coordenadas dos pontos de sondagens a serem locados em cada uma das três barragens. Com estas, procurou-se locar cada piquete o mais próximo possível da coordenada indicada (Figura 6.19 e Figura 6.20).



Figura 6.19 - Locação SM05 (Taió)



Figura 6.20 - Locação SM05 (Trombudo)

Após a locação das sondagens, os arquivos gerados pela Estação Total foram processados visando fornecer as coordenadas precisas de onde foram locados cada um dos pontos. A seguir as coordenadas locadas nos rios Braço do Trombudo (TABELA 6.3), Taió (TABELA 6.4) e Perimbó (TABELA 6.5):

TABELA 6.3 - SONDAgens BRAÇO DO TROMBUDO.

BRAÇO DO TROMBUDO - FUROS DE SONDAgens Datum SIRGAS 2000, Projeção UTM - Fuso 22 Sul			
SONDAGEM	E	N	H
SM01	613457.890	6977533.173	355.803
SM02	613478.346	6977549.753	354.267
SM03	613505.983	6977550.942	353.900
SM04	613535.630	6977544.004	350.676
SM05	613553.329	6977540.462	351.137
SM06	613565.301	6977539.481	358.254
SM07	613494.285	6977474.165	351.864
SM08	613458.928	6977581.408	351.229
SP01	613441.169	6977511.259	359.792

TABELA 6.4 - : SONDAgens TAIÓ

TAIÓ - FUROS DE SONDAgens Datum SIRGAS 2000, Projeção UTM - Fuso 22 Sul			
SONDAGEM	E	N	H
SM01	6991584.985	580940.879	533.559
SM02	6991783.540	580863.728	526.231
SM03	6991847.901	580866.945	528.438
SM04	6991678.043	580859.646	525.739
SM05	6991731.297	580980.763	520.862
SP01	6991556.096	580948.142	544.738
SP02	6991915.246	580848.414	537.430
SR01	6991619.923	580929.441	519.844
SR02	6991664.833	580916.988	522.262
SR03	6991722.560	580920.076	525.739

TABELA 6.5 - SONDAgens PERIMBÓ

PERIMBÓ - FUROS DE SONDAgens Datum SIRGAS 2000, Projeção UTM - Fuso 22 Sul			
SONDAGEM	E	N	H
SM01	633674.387	6962515.007	384.544
SM02	633689.664	6962621.785	384.822
SP01	633686.842	6962674.528	389.336
SR01	633677.280	6962534.482	379.350
SR02	633679.744	6962551.111	370.950
SR03	633682.980	6962574.917	378.314
SR04	633685.640	6962593.644	382.423

7 SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO

Os dados vindos dos GPS (rastreamento de marcos) foram processados com o software Leica GeoOffice versão 7.0, e as coordenadas foram transformadas de coordenadas geográficas para UTM no próprio software. Na Figura 7.1 é apresentada a imagem do gráfico de ocupação GPS no software.

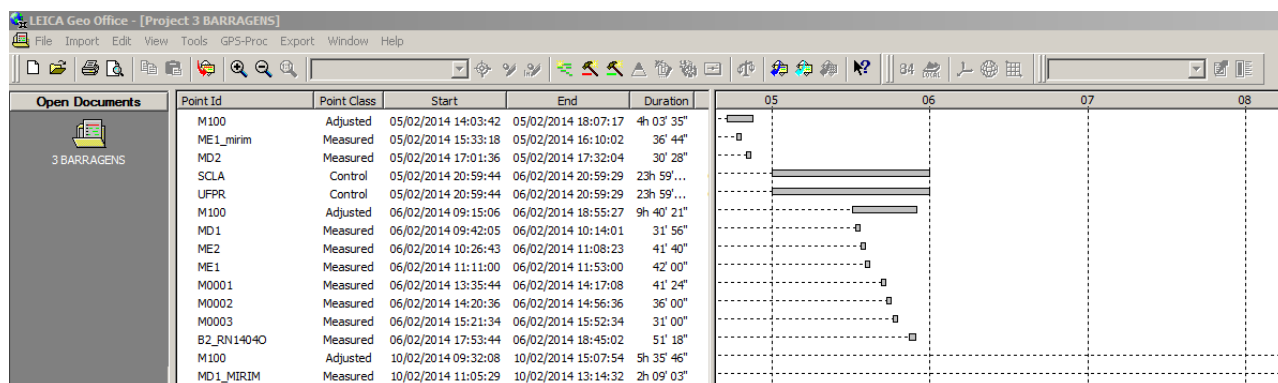


Figura 7.1 - Gráfico de ocupação GPS no software Leica GeoOffice

Salienta-se que foram respeitados parâmetros mínimos de rastreios, são eles: PDOP inferior a 6; Máscara de elevação de 15°; Número mínimo de satélites: 04; Intervalo de gravação de 1 segundo; Tempo de rastreamento variável em função da linha de base e obstruções.

A componente altitude mereceu uma atenção especial, visto que a altitude que interessa é a altitude ortométrica e não a geométrica ou elipsoidal fornecida por levantamentos GPS. Para a transformação de altitude geométrica para ortométrica foi utilizado um modelo geoidal com o auxílio do software MAPGEO 2010. Na Figura 7.2 é apresentado um exemplo dos dados de entrada e saída no MAPGEO 2010.

ARQUIVO DE ENTRADA - MAPGEO2010	ARQUIVO DE SAÍDA - MAPGEO2010
M100;-27;15;28.89220;-49;56;03.54826	M100 3.98
MD1_mirim;-27;11;46.61157;-50;10;57.24621	MD1_mirim 4.83
MD2_mirim;-27;11;47.46436;-50;10;59.20565	MD2_mirim 4.84
ME1_mirim;-27;11;34.24797;-50;11;03.31034	ME1_mirim 4.84
M0001;-27;27;15.23016;-49;38;46.31358	M0001 3.56
M0002;-27;27;15.42558;-49;38;48.56447	M0002 3.56
M0003;-27;27;13.66078;-49;38;48.52319	M0003 3.56
MD1;-27;19;16.23999;-49;51;12.08266	MD1 3.85
ME1;-27;19;14.68457;-49;51;07.43873	ME1 3.85
ME2;-27;19;16.01036;-49;51;06.09936	ME2 3.85

Figura 7.2 – exemplo de dados de entrada.

Os dados da Estação Total foram descarregados e processados com o Software Topográfico Posição (Figura 7.3), o qual após calcular os dados provenientes de campo exporta os mesmos para o AutoCAD e para arquivos de coordenadas.

Caderneta: E:\0cedro\PROJETOS EM EXECUÇÃO\3 BARRAGENS\LEVANTAMENTOS E PROCESSAMENTOS\ESTACÃO\TROMBUDO\TROMBUDO - 02 (planialtimetrico).cad

E:\0cedro\PROJETOS ...

Atualizar Arquivos

CONFIGURAÇÃO

☒ Alteração Global da Ré
☐ Informar Alteração da Ré

Posição da Luneta
☒ Somente PD ☐ PD e PI

Visualizar Ponto a Ponto

DADOS DO PONTO ESTACIONADO E DA VISADA DE RÉ

Reg	Estação	Alt. Instr.	Ré	Ang.Hor.Dir	Ang.Vt.Dir	Alt. Prisma	Dist. Incl.	Dist.Reduz.	Desnível
1	AB01	1.534	AB0	0°00'00"	94°38'07"	1.450	62.308	62.104	-4.951

DADOS DAS VISADAS DE VANTE

Visualizar Todos

Reg	T	V	H	L	Ponto	Descrição	Ang.Hor.Dir	Ang.Vt.Dir	Alt. Prisma	Dist. Incl.	Dist.Reduz.	Desnível
1					01	MT	14°31'55"	94°55'54"	1.450	63.329	63.095	-5.360
2					02	MT	350°04'21"	94°28'52"	1.450	66.033	65.831	-5.075
3					03	MT	342°34'33"	94°15'18"	1.450	69.584	69.392	-5.079
4					04	MT	41°53'27"	94°14'29"	1.450	74.316	74.112	-5.412
5					05	MT	333°05'17"	93°54'14"	1.450	76.253	76.076	-5.108
6					06	MT	322°58'08"	93°20'15"	1.450	84.015	83.873	-4.807
7					07	MT	42°35'09"	94°54'12"	1.450	41.449	41.297	-3.459
8					08	MT	313°05'32"	93°12'35"	1.450	93.291	93.145	-5.139
9					09	MT	304°40'47"	93°21'09"	1.450	93.750	93.590	-5.398
10					10	MT	290°16'15"	93°48'37"	1.450	80.878	80.699	-5.291
11					11	MT	66°38'56"	87°42'27"	1.450	9.411	9.403	0.460
12					12	MT	275°02'36"	93°56'20"	1.450	68.670	68.508	-4.633

Figura 7.3 - Software Posição.

Nos serviços com Estação Total foram geradas as seguintes cadernetas eletrônicas (TABELA 7.1):

TABELA 7.1 - CADERNETAS ELETRÔNICAS GERADAS

CADERNETA	PARTIDAS
PERIMBO - 01 (TRANSPORTE).tcl	M0001 e M0002 (GPS)
PERIMBO - 02 (TRANSPORTE2).tcl	M0001 e M0002 (GPS)
PERIMBO - 03 (planialtimetrico).RAW	A1 e A0 (PERIMBO - 01.TCL)
PERIMBO - 04 (sondagens).tcl	M0001 e M0002 (GPS)
RIO TAO - 01.tcl	MD1 e MD2 (GPS)
RIO TAO - 02.tcl	A1B4 e A2B4 (RIO TAO - 01.tcl)
RIO TAO - 03 (SONDAGENS).tcl	MD2 e ME1 (GPS)
RIO TAO - 04 (complementacao).tcl	MD1 e MD2 (GPS)
RIO TAO - 05 (complementacao).tcl	A226 e A204 (RIO TAO - 01.tcl)
TROMBUDO - 01 (TRANSPORTE).tcl	ME1 e ME2 (GPS)
TROMBUDO - 02 (planialtimetrico).tcl	AB01 e AB0 (TROMBUDO - 01.tcl)
TROMBUDO - 03 (sondagens).tcl	ME1 e ME2 (GPS)
TROMBUDO - 04 (complementacao).tcl	AB23 e AB01 (TROMBUDO - 02.tcl)

Com o AutoCAD foram efetuados os desenhos finais e com o auxílio do Posição foram calculadas e representadas as seções topobatimétricas.

Na geração do modelo digital do terreno através de ferramentas do Software Posição em conjunto com o AutoCAD, tomaram-se os cuidados de analisar as triangulações resultantes das interpolações dos pontos coletados e editar estas de modo a representar o terreno o mais fielmente possível.

Todos os serviços realizados no empreendimento tiveram como apoio básico os marcos rastreados com receptores GPS de dupla frequência, conforme TABELA 7.2 a TABELA 7.4):

TABELA 7.2 - COORDENADAS DOS MARCOS - BRAÇO DO TROMBUDO.

BRAÇO DO TROMBUDO - MARCOS IMPLANTADOS DATUM SIRGAS 2000, Projeção UTM - Fuso 22 Sul					
MARCO	LATITUDE	LONGITUDE	E	N	H
MD1	27°19'16,23999"S	49°51'12,08266"W	E= 613 443,896 m	N= 6 977 469,492 m	363,645
ME1	27°19'14,68457"S	49°51'07,43873"W	E= 613 571,972 m	N= 6 977 516,182 m	361,277
ME2	27°19'16,01036"S	49°51'06,09936"W	E= 613 608,408 m	N= 6 977 475,047 m	361,137

TABELA 7.3 - COORDENADAS DOS MARCOS - TAIÓ.

TAIÓ - MARCOS IMPLANTADOS DATUM SIRGAS 2000, Projeção UTM - Fuso 22 Sul					
MARCO	LATITUDE	LONGITUDE	E	N	H
MD1	27°11'46,61157"S	50°10'57,24621"W	E= 580 961,957 m	N= 6 991 560,560 m	545,053
MD2	27°11'47,46436"S	50°10'59,20565"W	E= 580 907,875 m	N= 6 991 534,671 m	544,052
ME1	27°11'34,24797"S	50°11'03,31034"W	E= 580 797,587 m	N= 6 991 942,064 m	548,851

TABELA 7.4 - COORDENADAS DOS MARCOS - PERIMBÓ.

PERIMBÓ - MARCOS IMPLANTADOS DATUM SIRGAS 2000, Projeção UTM - Fuso 22 Sul					
MARCO	LATITUDE	LONGITUDE	E	N	H
M0001	27°27'15,23016"S	49°38'46,31358"W	E= 633 781,018 m	N= 6 962 524,146 m	383,684
M0002	27°27'15,42558"S	49°38'48,56447"W	E= 633 719,159 m	N= 6 962 518,805 m	383,763
M0003	27°27'13,66078"S	49°38'48,52319"W	E= 633 720,884 m	N= 6 962 573,102 m	380,480

8 BIBLIOGRAFIA

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Resolução R.PR nº. 22 de 21 de julho de 1983. Dispõe sobre as Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Resolução R.PR nº. 1 de 25 de fevereiro de 2005. Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Resolução R.PR nº. 23 de 21 de fevereiro de 1989. Altera o apêndice II da R.PR nº. 22,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Resolução R.PR nº. 5 de 31 de março de 1993. Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos - GPS, Abril de 2008,

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.133 de maio de 1994. Execução de Levantamento Topográfico,

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.068 de outubro de 1987. Folha de desenho - Leiaute e dimensões,

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.142 de dezembro de 1989. Desenho técnico - Dobramento e cópia,

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Diretrizes para Elaboração de Serviços de Cartografia e Topografia, Relativos a Estudos e Projetos de Aproveitamentos Hidrelétricos, Março de 2009,

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. ANEEL - Esclarecimentos sobre cota batida, Abril de 2013,

GEMAEL, C. Introdução ao ajustamento de observações: aplicações geodésicas. Curitiba: Editora UFPR, 1994,

MONICO, J. F. G. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações. Presidente Prudente: Editora UNESP, 2007.

ELETROBRAS, Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas, 2007.

9 ANEXOS

A – Monografia dos marcos implantados

B – Monografia das estações de referencia (IBGE)

ANEXO A

Nome do Ponto		Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
M100		05, 06 e 10/02/2014	Centro	Pouso Redondo	SC

OBSERVAÇÕES DO MARCO/VÉRTICE:
Plaqueta metálica chumbada sobre o meio-fio.

Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado
RBM C (Curitiba e Lages)	SIRGAS 2000	Total de 19h 19' 42"	Leica 900CS

Datum horizontal / Datum vertical	SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC	
Elipsóide	Geodetic Reference System 1980 – GRS80	
LATITUDE	27° 15' 28.89220" S	
LONGITUDE	49° 56' 03.54826" W	
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)	N= 6 984 536,163 m	
	E= 605 492,,911 m	
Altitude Geométrica	357,525 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 3,98
Altitude Ortométrica	353,,545 m	

Croqui

Foto

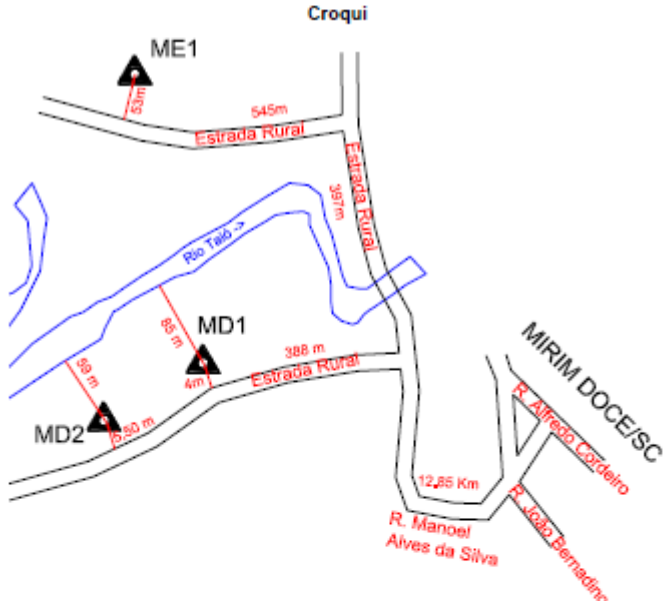
Detalhe da Chapa

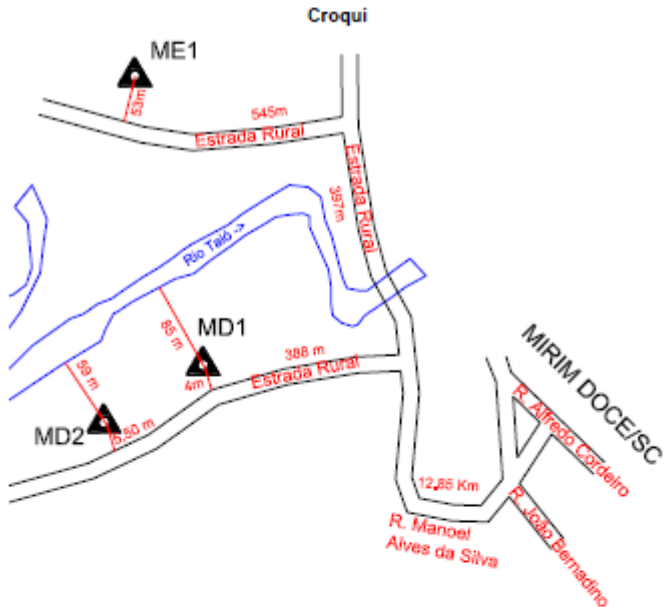
Descrição do itinerário:
O Marco base M100 localiza-se no centro do município de Pouso Redondo, na Rua 23 de Julho, no acesso à igreja Matriz.
Trata-se de uma plaqueta metálica colada no meio-fio do lado esquerdo do acesso.

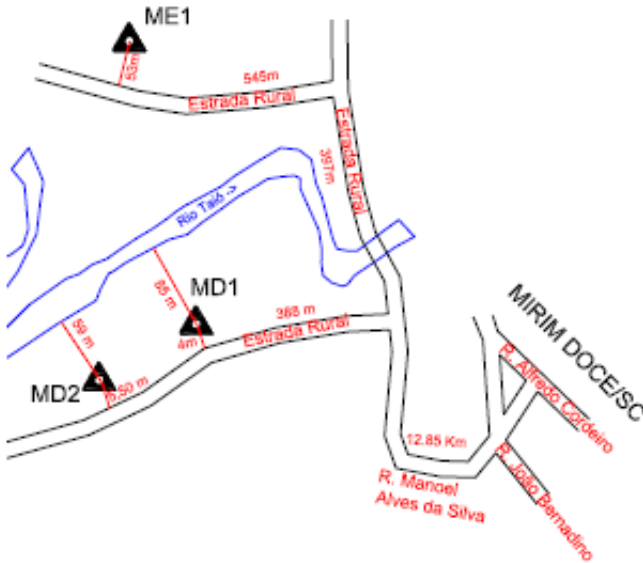
 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
PERIMBÓ				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
M0001	06/02/2014	Rio Perimbó	Petrolândia	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	41° 24"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27°27'15.23016"S		
LONGITUDE		49°38'46.31358"W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N = 6 962 524,146 m		
		E = 633 781,018 m		
Altitude Geométrica		387,244 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 3,56	
Altitude Ortométrica		383,684 m		
		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua Presidente Nereu com a rodovia SC-427 no município de Ituporanga/SC, segue pela SC-427, sentido Petrolândia em 4,61 Km entra-se em uma estrada a direita da rodovia SC-427. Por esta, seguir por mais 230 metros virando a direita em outra estrada. Por esta, percorre-se 1,88 Km até a região do marco M0001. O marco M0001 situa-se a esquerda da estrada, aproximadamente 10,40 metros de sua borda. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
PERIMBÓ				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
M0002	06/02/2014	Rio Perimbó	Petrolândia	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	36' 00"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27° 27' 15.42558" S		
LONGITUDE		49° 38' 48.56447" W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N = 6 962 518,805 m		
		E = 633 719,159 m		
Altitude Geométrica		387,244 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 3,56	
Altitude Ortométrica		387,323m		
		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua Presidente Nereu com a rodovia SC-427 no município de Ituporanga/SC, segue pela SC-427, sentido Petrolândia em 4,61 Km entra-se em uma estrada a direita da rodovia SC-427. Por esta, seguir por mais 230 metros virando a direita em outra estrada. Por esta, percorre-se 1,88 Km até a região do marco M0001. Deste, percorre mais 62 metros até o marco M0002 O marco M002 situa-se a esquerda da estrada, aproximadamente 8,10 metros de sua borda. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
PERIMBÓ				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
M0003	06/02/2014	Rio Perimbó	Petrolândia	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	31' 00"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27°27'13.66078"S		
LONGITUDE		49°38'48.52319"W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N = 6 962 573,102 m		
		E = 633 720,884 m		
Altitude Geométrica		384,040 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 3,56	
Altitude Ortométrica		380,480m		
		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua Presidente Nereu com a rodovia SC-427 no município de Ituporanga/SC, segue pela SC-427, sentido Petrolândia em 4,61 Km entra-se em uma estrada a direita da rodovia SC-427. Por esta, seguir por mais 230 metros virando a direita em outra estrada. Por esta, percorre-se 1,88 Km até a região do marco M0001. Deste, percorre mais 62 metros até o marco M0002. Deste desce em direção ao Rio Perimbó, cruza-se o rio para a margem esquerda e a 15,40 metros da borda do rio, no limite de plantação de fumo com a mata ciliar encontra-se o marco M0003. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
RIO TAIÓ				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
MD1	10/02/2014	Rio Taió	Mirim Doce	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	2h 09' 03"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27° 11' 46.61157" S		
LONGITUDE		50° 10' 57.24621" W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N= 6 991 560.560 m		
		E= 580 961.957 m		
Altitude Geométrica		549.883 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 4,83	
Altitude Ortométrica		545,053 m		
Croqui 		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua João Bernardino com a Rua Manoel Alves da Silva no município de Mirim Doce/SC, segue pela Rua Manoel Alves da Silva, sentido localidade de Volta Grande na distância de 12,85 Km até uma estrada a esquerda. Nesta estrada percorre-se mais 388 metros até a região do marco MD1. O Marco MD1 encontra-se a 04 metros a direita da borda da estrada, em terras de Renato Fontanive. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
RIO TAIÓ				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
MD2	05/02/2014	Rio Taió	Mirim Doce	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	30' 28"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27° 11' 47.46436" S		
LONGITUDE		50° 10' 59.20565" W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N= 6 991 534.671 m		
		E= 580 907.875 m		
Altitude Geométrica		548.892 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 4,84	
Altitude Ortométrica		544.052 m		
Croqui 		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua João Bernardino com a Rua Manoel Alves da Silva no município de Mirim Doce/SC, segue pela Rua Manoel Alves da Silva, sentido localidade de Volta Grande na distância de 12,85 Km até uma estrada a esquerda. Nesta estrada percorre-se mais 388 metros até a região do marco MD1. Ainda pela mesma estrada caminha-se mais 60 metros até o marco MD2. O Marco MD2 encontra-se a 5,50 metros a direita da borda da estrada, em terras de Renato Fontanive. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS RIO TAIÓ				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
ME1	05/02/2014	Rio Taió	Mirim Doce	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	36' 44"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27° 11' 34.24797" S		
LONGITUDE		50° 11' 03.31034" W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N= 6 991 942,064 m		
		E= 580 797,587 m		
Altitude Geométrica		553,691 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 4,84	
Altitude Ortométrica		548,851 m		
Croqui 		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do Itinerário: Partindo da esquina da Rua João Bernardino com a Rua Manoel Alves da Silva no município de Mirim Doce/SC, segue pela Rua Manoel Alves da Silva, sentido localidade de Volta Grande na distância de 12,85 Km até uma bifurcação. Seguindo pela estrada da direita percorre-se mais 367 metros até uma estrada a esquerda. Seguindo por esta, percorre-se mais 545 metros até as proximidades com o marco ME1. O Marco ME1 encontra-se a 53 metros a direita da borda da estrada, em terras de Josué Signorelli. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
BRAÇO DO TROMBUDO				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
MD1	06/02/2014	Ribeirão Braço do Trombudo	Trombudo Central	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	31' 56"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27° 19' 16.23999" S		
LONGITUDE		49° 51' 12.08266" W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N = 6 977 469,492 m		
		E = 613 443,896 m		
Altitude Geométrica		367,495 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 3,85	
Altitude Ortométrica		363,645 m		
Croqui 		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua São Paulo com a Rua Getúlio Vargas (rodovia SC-426) no município de Trombudo Central/SC, segue pela SC-426, sentido Braço do Trombudo em 7,93 Km até as proximidades com o Marco M01. O Marco MD01 encontra-se a 19,50 metros da borda direita da rodovia, em terras do Lar Recanto do Sossego. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
BRAÇO DO TROMBUDO				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
ME1	06/02/2014	Ribeirão Braço do Trombudo	Trombudo Central	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	42' 00"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27° 19' 14.68457" S		
LONGITUDE		49° 51' 07.43873" W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N = 6 977 516,182 m		
		E = 613 571,972 m		
Altitude Geométrica		365,127 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 3,85	
Altitude Ortométrica		361,277m		
Croqui 		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua São Paulo com a Rua Getúlio Vargas (rodovia SC-426) no município de Trombudo Central/SC, segue pela SC-426, sentido Braço do Trombudo em 6,96 Km até uma estrada municipal a direita. Nesta estrada percorre-se mais 460 metros até um acesso a esquerda. Neste acesso percorre-se mais 280 metros até a residência. O Marco ME01 encontra-se a 30,00 metros a esquerda do acesso e edificações, em terras de Anilda Boll. Obs.: Levar GPS de navegação				

 CEDRO AMBIENTAL Cedro Assessoria Ambiental Ltda.		Rua Germano Brandes Sênior, 212 - Timbó / SC – CEP 89.120-000 Fone/Fax: (47) 3394-3570 www.cedroambiental.com.br		
MONOGRAFIA DE MARCO OU VÉRTICE GPS				
BRAÇO DO TROMBUDO				
Nome do Ponto	Data de Ocupação	Localidade	Município	UF
ME2	06/02/2014	Ribeirão Braço do Trombudo	Trombudo Central	SC
Observações do Marco/Vértice: Plaqueta metálica chumbada sobre marco tronco-piramidal de concreto.				
Origem do Levantamento - Base	Datum da Base	Ocupação Ponto	Equipamento Utilizado	
M100	SIRGAS 2000	41' 40"	Leica 900CS	
Datum horizontal / Datum vertical		SIRGAS 2000 / Marégrafo de Imbituba - SC		
Elipsóide		Geodetic Reference System 1980 – GRS80		
LATITUDE		27° 19' 16.01036" S		
LONGITUDE		49° 51' 06.09936" W		
COORDENADAS UTM (Meridiano Central 51° W)		N = 6 977 475,047 m		
		E = 613 608,408 m		
Altitude Geométrica		364,987 m	Ondulação Geoidal N (MAPGEO 2010): 3,85	
Altitude Ortométrica		361,137 m		
Croqui 		Foto 		
		Detalhe da Chapa 		
Descrição do itinerário: Partindo da esquina da Rua São Paulo com a Rua Getúlio Vargas (rodovia SC-426) no município de Trombudo Central/SC, segue pela SC-426, sentido Braço do Trombudo em 6,96 Km até uma estrada municipal a direita. Nesta estrada percorre-se mais 460 metros até um acesso a esquerda. Neste acesso percorre-se mais 280 metros até a residência. O Marco ME01 encontra-se a 30,00 metros a esquerda do acesso e edificações, em terras de Anilda Boll. Obs.: Levar GPS de navegação.				

ANEXO B