



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
**INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA**  
**LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA**  
Av. Itália km 8 – Caixa Postal 474 – 96201-900 – Rio Grande – RS.



# ***RELATÓRIO TÉCNICO***

## ***INSTALAÇÃO DE REDE LOCAL DE ESTAÇÕES GEODÉSICAS***

***RIO JACUI – SOMAR LTDA***

Abril 2009



## SUMÁRIO

	Pg.
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
1.1 Pessoal.....	01
1.2 Equipamento e material auxiliar.....	01
<b>2. RESULTADOS.....</b>	<b>01</b>
2.1 Metodologia.....	01
2.2 Finalidade.....	02
2.3 Período de Execução e Locais Coletados.....	02
2.4 Origem (Datum).....	02
2.5 Marco Geodésico de Referência Utilizado.....	02
2.6 Localização.....	03
2.7 Especificações dos Equipamentos e Software Utilizado.....	03
2.8 Precisoões obtidas.....	05
2.9 Dia 05/04/2009.....	05
2.10 Descrição de cada estação.....	07
2.10.1 ESTAÇÃO E00.....	08
2.10.2 ESTAÇÃO E01.....	10
2.10.3 ESTAÇÃO E02.....	12
2.10.4 ESTAÇÃO E03.....	14
2.10.5 ESTAÇÃO E04.....	16
2.10.6 ESTAÇÃO E05.....	18
2.10.7 ESTAÇÃO E06.....	20
2.10.8 ESTAÇÃO E07.....	22
2.10.9 ESTAÇÃO E08.....	24
2.10.10 ESTAÇÃO E09.....	26
2.10.11 ESTAÇÃO E10.....	28
2.10.12 ESTAÇÃO E11.....	30
2.10.13 ESTAÇÃO E12.....	32
2.10.14 ESTAÇÃO E13.....	34
2.10.15 ESTAÇÃO E14.....	36
2.10.16 ESTAÇÃO E15.....	38
2.10.17 ESTAÇÃO E16.....	40
2.10.18 ESTAÇÃO E17.....	42
2.10.19 ESTAÇÃO E18.....	44
<b>3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>46</b>



**FIGURAS .....pg**

Figura 1. Mapa com a localização das Estações GPS ao longo do rio Jacuí.....	07
Figura 2. (a,b,c) Fotos do marco IBGE; (d,e) marco cidade; (f,g,h) sede SOMAR marco E00. Detalhes nas fotos.....	09
Figura 3. Fotos do local de instalação do marco E01, (a) margem, para montante (b) vista frontal, (c) vista do local para o rio; (d) aspecto do marco; (e) GPS fazendo leitura; (f) trena laser. Detalhes nas fotos.....	11
Figura 4. Fotos do local de instalação do marco E02, (a) margem, para montante (b) vista de cima para montante (c) vista para jusante; (d) vista para o sul; (e) GPS posicionado para leitura; (f) vista para norte (g) turfa na base da falésia e (h) vista para oeste com árvores de grande porte. Detalhes nas fotos.....	13
Figura 5. Fotos do local de instalação do marco E03, (a) vista para montante atrás mata galeria (b) vista do marco e GPS (c) vista para jusante atrás da mata galeria; (d) vista da margem para jusante; (e) vista da área desde a linha d`água; (f) vista para montante desde a linha d`água. Detalhes nas fotos.....	15
Figura 6. Fotos do local de instalação do marco E04, (a) vista para montante na linha d`água (b) vista frontal na base falésia existem restos de uma casa de alvenaria (c) vista para jusante da linha d`água; (d) vista da margem para montante sobre o barranco; (e) vista do marco; (f) vista para montante sobre o barranco. Detalhe nas fotos.....	17
Figura 7. Fotos do local de instalação do marco E05, (a) vista para montante na linha d`água (b) vista do marco (c) vista para jusante; (d) vista da margem para jusante atrás da ilha; (e) vista frontal; (f) vista do cais da SOMAR. Detalhes nas fotos.....	19
Figura 8. Fotos do local de instalação do marco E06, (a) vista para montante (b) vista frontal da local (c) vista para jusante; (d) vista d o marco e estação GPS fazendo leitura.....	21
Figura 9. Fotos do local de instalação do marco E07, (a) vista para montante na linha d`água (b) vista do marco e GPS (c) vista para jusante na linha d`água; (d) vista da margem para jusante; (e) vista frontal; (f) vista do marco para o rio. Detalhes nas fotos.....	23
Figura 10. Fotos do local de instalação do marco E08, (a) vista frontal da margem para montante (b) vista frontal da margem (c) vista para jusante sobre barranco; (d) vista da falésia; (e) vista do rio e em primeiro plano do GPS e marco fazendo leitura; (f) vista da base do marco. Detalhes nas fotos.....	25
Figura 11. Fotos do local de instalação do marco E09, (a) vista da margem para jusante (b) vista da erosão e pisoteio do gado (c) vista para montante; (d) vista do campo, gado e mata natural ao fundo; (e) vista do marco e GPS fazendo leitura; (f) vista do marco. Detalhe nas fotos.....	27
Figura 12. Fotos do local de instalação do marco E10, (a) vista da margem para jusante (b) vista do marco com estação GPS fazendo leitura (c) vista para montante; (d) vista frontal da falésia e cultura de milho; (e) vista do marco; (f) vista da margem para montante desde a embarcação com derrubada da vegetação. Detalhe nas fotos.....	29
Figura 13. Fotos do local de instalação do marco E11, (a) vista da margem para o centro da ilha (b) vista do marco com estação GPS fazendo leitura (c) vista para	



montante; (d) vista da falésia com erosão da margem; (e) vista em detalhe com o acesso/passagem do gado (f) vista em detalhe do corte da raiz da árvore por usuários/pescadores. Detalhe nas fotos.....	31
Figura 14. Fotos do local de instalação do marco E12, (a) vista da margem/falésia com erosão para jusante (b) vista para o rio (c) vista para o interior da ilha; (d) vista para jusante desde o marco; (e) vista do rio com marco e GPS fazendo leitura (f) vista do marco em detalhe. Detalhes nas fotos.....	33
Figura 15. Fotos do local de instalação do marco E13, (a) vista da margem/falésia com erosão para norte (b) vista do rio para local (c) vista para jusante/Sul; (d) vista do rio para local; (e) vista do rio com marco e GPS fazendo leitura (f) vista do marco em detalhe. Detalhes nas fotos.....	35
Figura 16. Fotos do local de instalação do marco E14, (a) vista da margem/falésia com erosão para montante (b) vista do rio para local (c) vista para jusante; (d) vista do rio para falésia com erosão antrópica; (e) vista do marco e GPS fazendo leitura (f) vista do marco em detalhe. Detalhes nas fotos.....	37
Figura 17. Fotos do local de instalação do marco E15, (a) vista da margem para jusante, bomba de recalque ao fundo, gramínea típica do local (b) vista em detalhe do marco (c) vista para montante com marco e GPS, figueira a 28 m e mata ciliar ao fundo. Detalhe nas fotos.....	39
Figura 18. Fotos do local de instalação do marco E16, (a) vista da margem para montante (b) vista para o interior da ilha, observe o declive, base de residência (c) e (d) vista para jusante, (e) Marco com GPS fazendo leitura, com vista para o rio, (d) detalhe o marco. Detalhe nas fotos.....	41
Figura 19. Fotos do local de instalação do marco E17, (a) vista do pontal da Ilha/margem, (b) vista do marco e GPS na coleta de dados, (c) vista da margem para jusante, (d) vista para jusante, (e) detalhe do Marco com GPS, (f) vista do marco e GPS para Norte. Detalhe nas fotos.....	43
Figura 20. Fotos do local de instalação do marco E18, (a) vista do marco para norte, mata nativa (b) vista do marco e GPS na coleta de dados, (c) vista da margem para sul, (d) detalhe do marco. Detalhe nas fotos.....	45

**TABELAS.....pg**

Tabela 1 . Relação dos Pontos e posições.....	04
Tabela 2 . Listagem das estações com suas respectivas coordenadas e lugar geográfico.....	06-07

**ANEXOS.....pg**

Anexo - I Relatório GPS, transferência de bases.....	47
Anexo – II Relatório GPS, transferências marcos.....	53
Anexo – III Tabela de referencia IBGE 2008.....	76



## 1. Introdução

Como cumprimento do item 7 – Monitoramento de marcos – anual, foram instaladas as 19 estações GPS, ao longo das margens da área de mineração de areia, em locais que apresentam de forma visível problemas de erosão. O marco E00 foi estabelecido na sede da SOMAR.

As atividades iniciaram no dia 05 de Abril de 2009 (sábado) e terminaram no dia 09 de abril de 2009 as 12:00 hs (quinta-feira).

As medidas de altura da falésia (barranco) tem como base o nível da água do dia. As leituras do nível da água é realizada pela manhã 07:30 hs e a tarde 19:00 hs e foram registradas todos os dias.

### 1.1 Pessoal

Carlos Hartmann – FURG – [dgecaco@furg.br](mailto:dgecaco@furg.br)

Marcos Rodrigo Conterato – Eng. Civil - [mrconterato@hotmail.com](mailto:mrconterato@hotmail.com)

Gilberto Oliveira – auxiliar

Bruno Daldon Fellini – Eng. Minas – SOMAR Ltda

Ronaldo Santos – Marinheiro – SOMAR (dia 05/04/09)

Luiz Fernando – Marinheiro – SOMAR (dias 06 a 09/04/09)

### 1.2 Equipamento e material auxiliar

- 4 sistemas completos de GPS L1 da marca **Ashtech**, modelo **ProMark 2**
- bússola de geólogo Brunton
- GPS MNS Brunton
- Trena a laser
- Câmara fotográfica digital Ricoh Caplio 500SE com GPS
- Trena
- material auxiliar para instalação de marco (cavadeira, pá, colher pedreiro, brita, cimento, areia)
- Marcos de concreto (moirões de cerca) com ~1,00 m de comprimento
- As lanchas El Capo e Don Vito da SOMAR foram utilizadas.

## 2. RESULTADOS

A seguir é apresentada a metodologia e os resultados do processamento dos pontos ou Estações.

### 2.1 Metodologia.

A aquisição dos pontos teve sua origem na estação **1789D** – Município de Eldorado do Sul – RS homologada pelo **IBGE** sob código **1789D**.

Solução baseada em fase portadora **L1** com o princípio do posicionamento relativo e do posicionamento diferencial, com correção diferencial obtida em pós-processamento na utilização de técnicas baseadas em suavização através da portadora, onde a correlação espacial entre o ponto de referência e os pontos a



determinar permitem a eliminação ou redução substancial da maior parte dos erros de posicionamento.

Utilizou-se do modo estático com inicialização na origem com taxa de gravação de **1 segundo**. Materializou-se a seguir o ponto Base, com o tempo de rastreamento de aproximadamente **2 horas**, com um perímetro da **base < 20 km** obedecendo aos preceitos estabelecidos na Norma técnica de Georreferenciamento.

No pós-processamento dos arquivos gerados no equipamento foram devidamente descarregados e separados em datas de coleta para serem processados, determinando assim como parâmetros de precisão para o projeto na horizontal de **0,02 m + 1 ppm** e na vertical **0,04 m + 2 ppm** para os pontos pós-processados.

## 2.2 Finalidade.

O procedimento acima teve como objetivo Materializar pontos de controle geodésicos de alta precisão para o georreferenciamento dos marcos implantados ao longo do rio Jacuí, em áreas visíveis em processos erosivos, tendo por finalidade gerar uma malha geodésica para monitoramento de fenômenos naturais e físicos na área em questão.

## 2.3 Período de Execução e Locais Coletados

Os trabalhos de coleta de dados em campo foram realizados nos seguintes dias:

- **05/04/2009** realizando a transferência do ponto base IBGE (**IBGE\***) → SOMAR (**BSMR\***) e materialização do MARCO-1 (**E01\***), MARCO-2 (**E02\***).
- **06/04/2009** realizado a materialização das seguintes estações: MARCO-3 (**E03\***), MARCO-4 (**E04\***), MARCO-5 (**E05\***).
- **08/06/2005** realizado a materialização dos seguintes: MARCO-6 (**E06\***), MARCO-7 (**E07\***), MARCO-8 (**E08\***), MARCO-9 (**E09\***), MARCO-10 (**E10\***), MARCO-11 (**E11\***), MARCO-12 (**E12\***), MARCO-13 (**E13\***), MARCO-14 (**E14\***), MARCO-15 (**E15\***). MARCO-16 (**E16\***).
- **09/06/2005** realizado a materialização dos seguintes: MARCO-17 (**E17\***), MARCO-18 (**E18\***).

\*sigla utilizada para identificação dos pontos coletados.

## 2.4 Origem (Datum):

- Superfície de referência geoidal: Woldwide Geoid Model (EGM96).
- Datum Horizontal: **SAD-69** (South American Datum, 1969) – Zona **51**.
- Sistema de coordenadas plano retangular **UTM** (Universal Transversa de Mercator)

## 2.5 Marco Geodésico de Referência Utilizado

Estação de Referência localizada no Município de Eldorado do Sul – RS.

Homologação pelo IBGE sob nº. 1789D

Código: 1789D

Medição (Mês/Ano): 10/1982



UF: RS

Latitude UTM (N): 6674564, 000

Sigma(m):

Longitude (E): 450010,000

Sigma(m):

Ajuste (Mês/Ano): 09/1996

Altitude Ortométrica(m): 37,0913

Datum Planimétrico: SAD69

Datum Altimétrico: Imbituba

## 2.6 Localização:

SITUADO NO TREVO DE ACESSO A USINA TERMOELÉTRICA CHARQUEADAS; 3,6 KM ALÉM DA ESTRADA A ESQUERDA PARA A FAZENDA CERRO ALTO E 1,4 KM DA ESTRADA A ESQUERDA PARA A FAZENDA SANTA FLORA.

**Descrição: O MARCO tipo padrão do IBGE.**

**Município: ELDORADO DO SUL - RS**

## 2.7 Especificações dos Equipamentos e Software Utilizado.

O serviço foi executado com um Receptor **GPS** marca **Ashtech**, modelo **ProMark 2**, de **10** canais e receptor **L1**, com precisão **0,005 metros + 1 ppm** na Horizontal\* e **0,010 metros + 2 ppm** na Vertical\*, tempo de coleta modo estático de **20 a 60** minutos\*\*, 2 canais de satélite **WASS e EGNOS**, horizonte mínimo de rastreamento = **10°**.

Pós-processamento utilizando o software **Ashtec Solutions 2.6** dotado de algoritmos de combinação de observáveis (fase da portadora).

\* **maior ou menor precisão dependendo do tempo de observação.**

\*\* **dependendo da distância da base ao ponto.**

\*\*\* **todas as especificações acima fornecidas pelo fabricante.**

As posições em UTM e a altitude Ortométrica para cada um dos pontos constam da Tabela 1.



**Tabela 1**  
Relação dos Pontos e posições

Descrição Sigla (Empresa Responsável)	Posição UTM (E)	Posição UTM (N)	Altitude Ort. (m)	Localização (descrição)
<b>BSMR</b>	439144.777	6686619.298	4.242	<b>BASE SOMAR</b>
<b>E01</b>	436918.477	6686764.353	4.712	<b>MARCO 01</b>
<b>E02</b>	437017.607	6687459.610	4.274	<b>MARCO 02</b>
<b>E03</b>	436175.669	6687750.308	4.854	<b>MARCO 03</b>
<b>E04</b>	438314.345	6687410.226	4.191	<b>MARCO 04</b>
<b>E05</b>	439164.851	6686775.240	1.745	<b>MARCO 05</b>
<b>E06</b>	439080.529	6687433.424	3.267	<b>MARCO 06</b>
<b>E07</b>	440724.786	6687458.616	1.777	<b>MARCO 07</b>
<b>E08</b>	443413.854	6688255.286	3.184	<b>MARCO 08</b>
<b>E09</b>	443916.537	6688035.285	2.908	<b>MARCO 09</b>
<b>E10</b>	444817.269	6689675.839	2.984	<b>MARCO 10</b>
<b>E11</b>	445431.107	6689635.082	2.298	<b>MARCO 11</b>
<b>E12</b>	446388.650	6689165.605	3.368	<b>MARCO 12</b>
<b>E13</b>	449424.725	6689478.359	2.424	<b>MARCO 13</b>
<b>E14</b>	452133.023	6689070.338	2.135	<b>MARCO 14</b>
<b>E15</b>	453819.491	6687368.114	2.755	<b>MARCO 15</b>
<b>E16</b>	454744.845	6687403.079	3.848	<b>MARCO 16</b>
<b>E17</b>	449692.104	6690080.432	3.975	<b>MARCO 17</b>
<b>E18</b>	445597.723	6690134.237	3.410	<b>MARCO 18</b>





## 2.8 Precisões Obtidas:

- Distância máxima tolerável da estação de referência: de acordo com as especificações do equipamento para atingir a precisão estabelecida máxima de até **20 km** e a máxima observada foi de **7800 m**;
- PDOP máximo: **< 3**;
- Operação sempre no modo **3D**, com **8** ou mais satélites rastreados simultaneamente;
- Intervalo de gravação: **1 s e 5 s**

Após o processamento dos pontos ajustados, conforme os relatórios em anexo, as precisões foram:

**Latitude UTM (E)** → mínimo = **0,002m** (01) máximo = **0,039m** e média = **0,005m**.

**Longitude UTM (N)** → mínimo = **0,002m** (01) máximo = **0,036m** e médio = **0,005m**.

**Altitude Ortométrica** → mínimo = **0,002m** (01) máximo = **0,032m** e médio = **0,008m**.

Assim verificando todos menores que **0,05 m**, atendendo portanto a 1ª edição da Norma Técnica para Georreferenciamento.

Os Relatórios Técnicos emitidos pelos programas de computador utilizados nos cálculos de correção diferencial, precisão relativa, acércea e seus devidos mapas de posicionamento e localização encontram-se em anexo.

## 2.9 Dia 05/04/2009

No primeiro dia foi definido o local de implantação da estação base ou marco zero na Sede da SOMAR. Após a fixação do marco foi transferido o ponto Geodésico preliminar localizado na BR 290 colocado pelo IBGE. A transferência foi realizada posicionando um GPS no local e, feito o procedimento de praxe.

Depois de processado a precisão alcançada foi inferior a 5 cm, adequada para os propósitos do trabalho.

Com base nesta estação **E00**, todos os demais (18) foram instalados nos dias subsequentes, totalizando 19 estações.

O tempo de leitura para cada estação fixa foi de ~ 50 min.

Na Tabela 2 estão listadas todas as estações GPS e sua localização geográfica. Descrição do resultado do processamento para cada estação consta dos Anexos 1 e 2. No mapa da Figura 1, com base o Google earth estão localizadas as estações com suas respectivas coordenadas UTM (X, Y) e altura ortométrica (h).



**TABELA 2**

Listagem das estações com suas respectivas coordenadas e lugar geográfico

<b>Estação Marco</b>	<b>Coordenada UTM - SAD 69</b>	<b>DM (m)</b>	<b>AF (m)</b>	<b>Margem do rio ou ilha</b>	<b>Local</b>
E00	X: 439144.777 E Y: 6686619.298 N Z: 4.242 m	~9,0	?	D	Sede da SOMAR
E01	X: 436918.477 Y: 6686764.353 Z: 4.712 m	3,33	3,50	D	Charqueadas
E02	X: 437017.607 E Y: 6687459.610 N Zh: 4.274 m	5,532	2,913	E	I. da Paciência
E03	X: 436175.669 E Y: 6687750.308 N Z: 4.854 m	5,963	3,72	E	I. da Paciência
E04	X: 438314.345 E Y: 6687410.226 N Z: 4.191 m	7,788	4,74	E	I. da Paciência
E05	X: 439164.851 E Y: 6686775.240 N Z: 1.745 m	5,200	1,00	D	I. Dona Antonia
E06	X: 439080.529 E Y: 6687433.424 N Z: 3.267 m	2,984	2,90	E	I. da Paciência
E07	X: 440724.786 E Y: 6687458.616 N Z: 1.777 m	5,170	1,46	E	I. das Cabras
E08	X: 443413.854 E Y: 6688255.286 N Z: 3.184 m	10,380	2,52	D	I. dos Dorneles
E09	X: 443916.537 E Y: 6688035.285 N Z: 2.908 m	12,48	2,70	E	I. dos Dorneles
E10	X: 444817.269 E Y: 6689675.839 N Z: 2.984 m	6,80	2,50	E	Praia Gen. Neto
E11	X: 445431.107 E Y: 6689635.082 N Z: 2.298 m	11,15	1,95	D	I. do Fanfa
E12	X: 446388.650 E Y: 6689165.605 N Z: 3.368 m	10,40	3,70	E	I. do Fanfa
E13	X: 449424.725 E Y: 6689478.359 N Z: 2.424 m	18,45	1,60	E	I. do Araújo
E14	X: 452133.023 E Y: 6689070.338 N Z: 2.135 m	4,90	1,80	E	I. do Araújo
E15	X: 453819.491 E Y: 6687368.114 N Z: 2.755 m	10,20	2,55	D	Fazenda São José



E16	X: 454744.845 E Y: 6687403.079 N Z: 3.848 m	8,10	2,70	E	I. do Araújo
E17	X: 449692.104 E Y: 6690080.432 N Z: 3.975 m	17,35	3,50	D	I. do Carioca
E18	X: 445597.723 E Y: 6690134.237 N Z: 3.410 m	23,10	3,50	D	I. do Fanfa

NOTA: DM = Distancia da margem; AF = altura falésia (barranco)

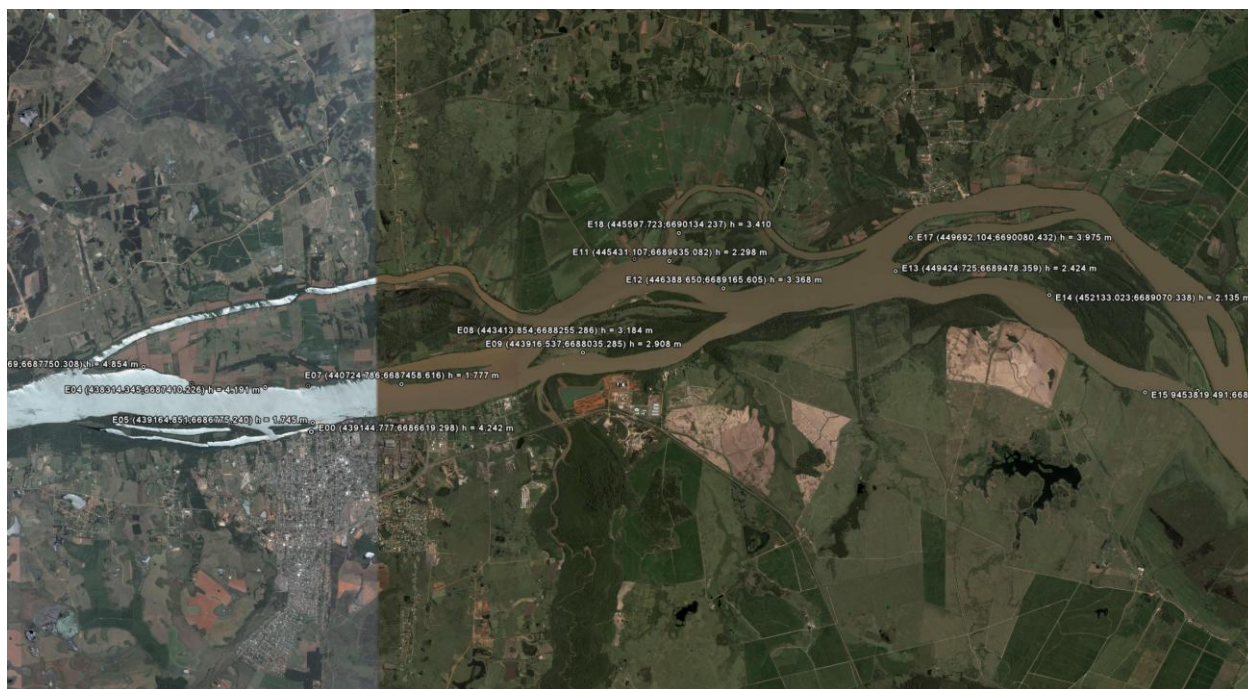


Figura 1. Mapa com a localização das Estações GPS ao longo do rio Jacuí.

## 2.10 Descrição de cada estação

Com base no formulário adotado pelo IBGE (2008) em levantamentos geodésicos relativos com GPS, todas as anotações de campo para cada uma das Estações foram feitas.

O nível da água para os dias em que foram feitas as medidas, foram obtidas na régua SPH instalada no Porto de Charqueadas, margem direita.



### 2.10.1 Estação E00

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E00 **Inscrição na chapa:** BSMR

**Data:** 05 /04 /2009

**Coordenadas aproximadas:**

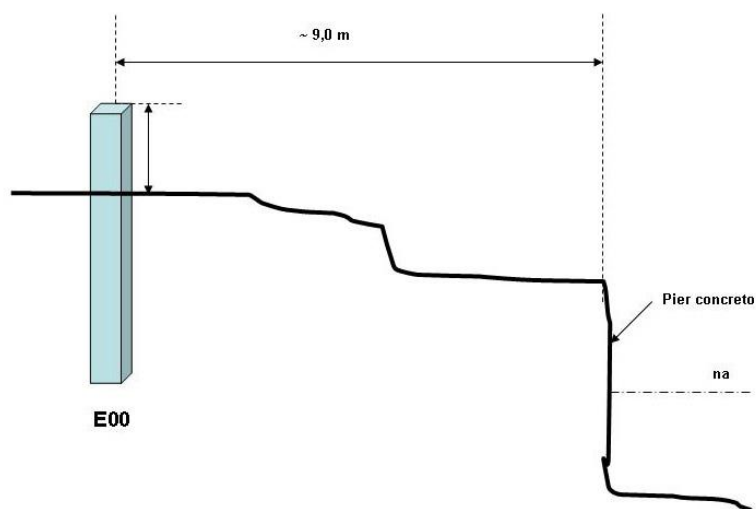
**Latitude:** 29° 57' 1.33" S **Longitude:** 51° 37' 50.32"

**Localização:** Este marco está instalado no terreno da sede da SOMAR Ltda na margem direita do Rio Jacuí, a aproximadamente 9,0 m da linha d'água e 71,80 metros.

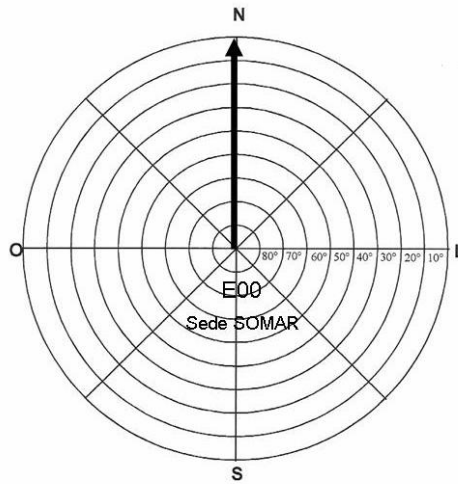
**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno em área de pouco movimento, em lugar de fácil acesso.

**Itinerário:** O marco E00 localiza-se na região urbana de Charqueadas no terreno sede da SOMAR Ltda, localizado na rua Ricardo Louzada e tem como limites ao Norte Rio Jacuí e Ilha Dna Antonia, ao leste e a oeste propriedades particulares. O acesso ao marco E00 do centro da cidade pode ser feito do centro pela rua Antonio Soares de Carvalho até a rua Ricardo Louzada. Ou por barco via rio Jacuí.

**Croqui:**



**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 13h:50':50" Fim: 17h:15':10"

**LOCAL:** Charqueadas, sede da SOMAR Ltda

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA:** \_\_\_\_\_ m

**OBSERVAÇÕES:** Fotos dos marcos existentes utilizados e aspectos do sítio E00. (Fig. 2).

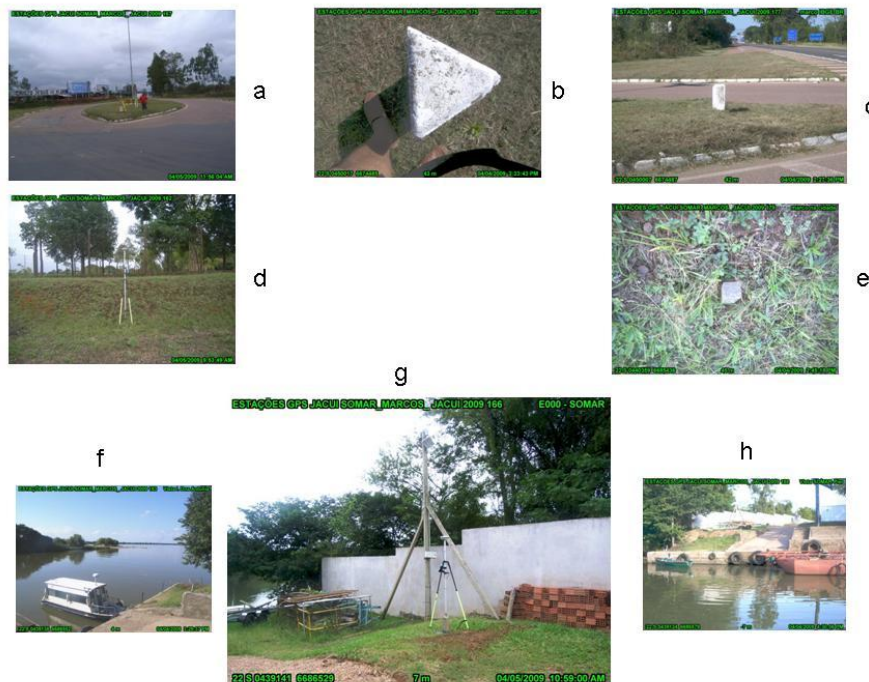


Figura 2. (a,b,c) Fotos do marco IBGE; (d,e) marco cidade; (f,g,h) sede SOMAR marco E00. Detalhes nas fotos.

## 2.10.2 ESTAÇÃO E01

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E01 **Inscrição na chapa:** E01

**Data:** 05/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

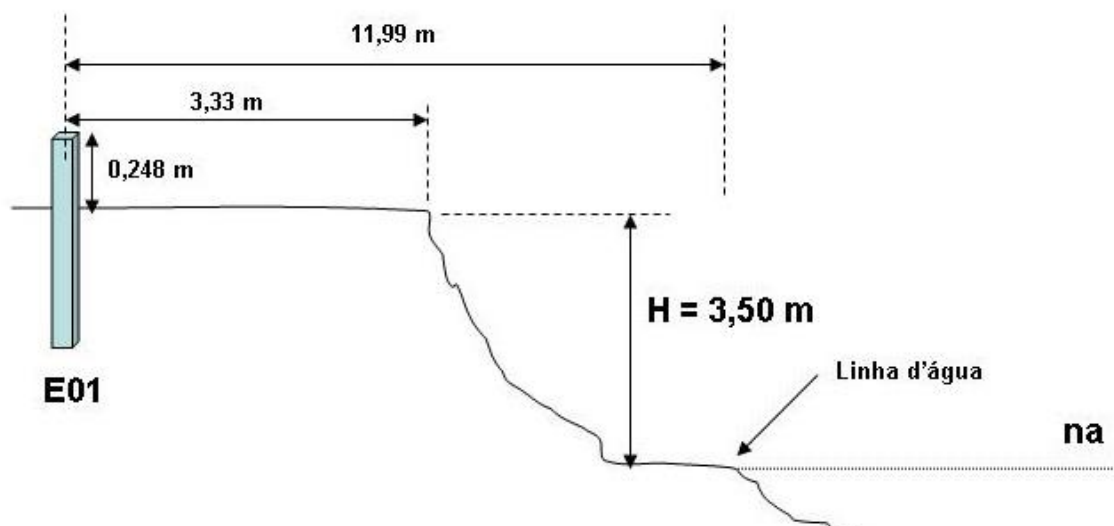
**Latitude:** 29°56'56.15" S **Longitude:** 51°39'13.35" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem direita do Rio Jacuí, a 3,33 m da margem e a 11,988 m da linha d'água.

**Descrição:** O marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre o talude, em lugar de fácil acesso desde barco, com 24,8 cm de altura.

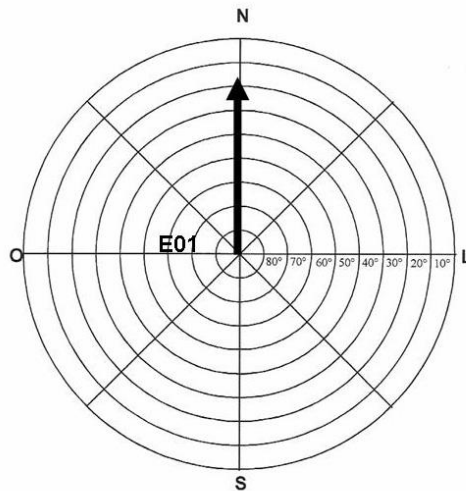
**Itinerário:** O marco E01 localiza-se na margem direita do rio Jacuí sobre terreno areno/argiloso em região de erosão, rodeado de mata nativa. O acesso ao marco E01 pode ser feito de forma mais fácil utilizando barco pelo rio Jacuí, e se encontra a 2,27 km para montante da Estação E00 (SOMAR). O limite da área de mineração da SOMAR, Ponto 02 está à 1,07 km para montante deste ponto.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,10 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 15h:00':52" Fim: 15h:31':09"

**LOCAL:** Charqueadas

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,570 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E01 (Fig. 3).

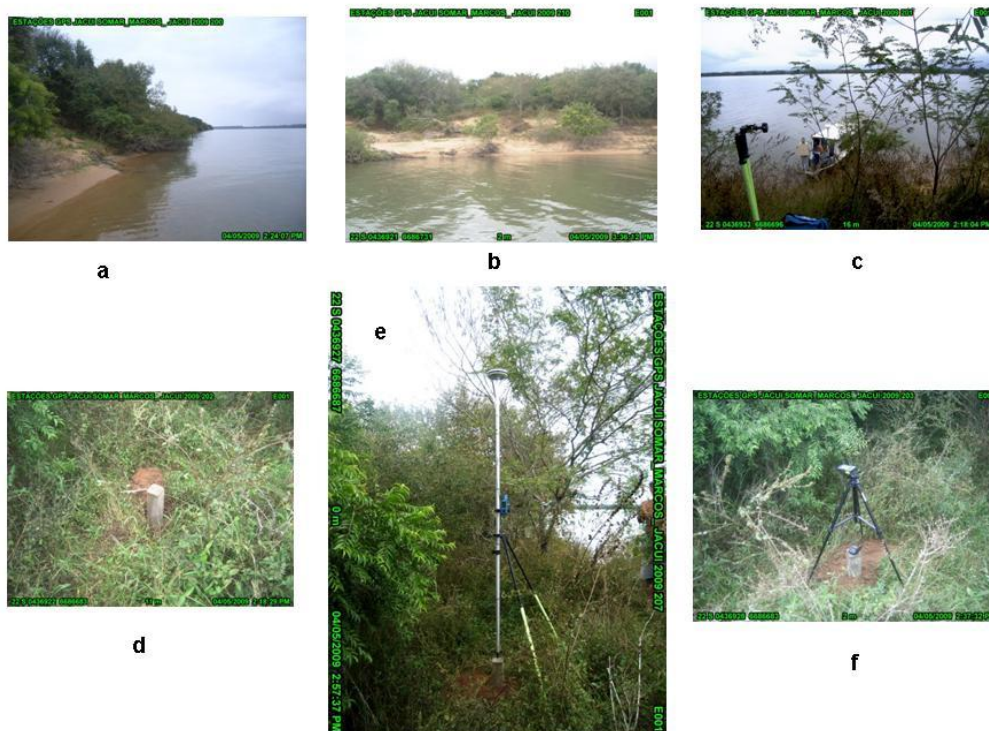


Figura 3. Fotos do local de instalação do marco E01, (a) margem, para montante (b) vista frontal (c) vista do local para o rio; (d) aspecto do marco; (e) GPS fazendo leitura; (f) trena laser. Detalhes nas fotos.

### 2.10.3 ESTAÇÃO E02

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha da Paciência

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E02 **Inscrição na chapa:** E02

**Data:** 05 /04 /2009

**Coordenadas aproximadas:**

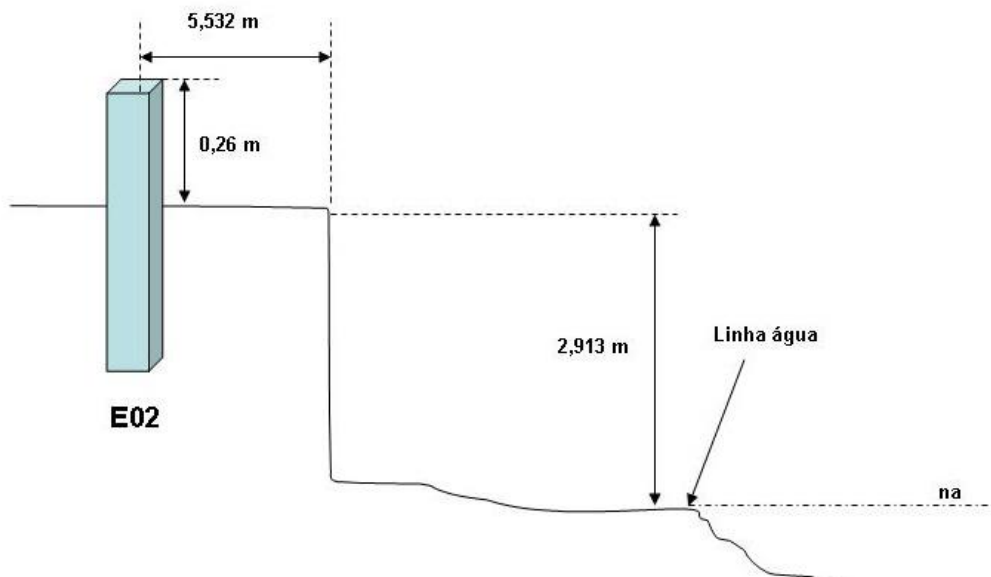
**Latitude:** 29° 56' 34.08" S **Longitude:** 51° 39' 9.14" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, a 5,532 m da margem e a 12,416 m da linha d'água, na Ilha da Paciência.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre o talude, em lugar de fácil acesso com barco, com 26,0 cm de altura. Sem mata ciliar, solo coberto de gramíneas e uso intensivo de agricultura (milho, feijão etc.)

**Itinerário:** O marco E02 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, sobre Ilha da Paciência em terreno argiloso com intenso processo erosivo da margem. O acesso ao marco E02 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, distante 2,27 km desde a estação E00 (SOMAR) em linha reta para o norte.

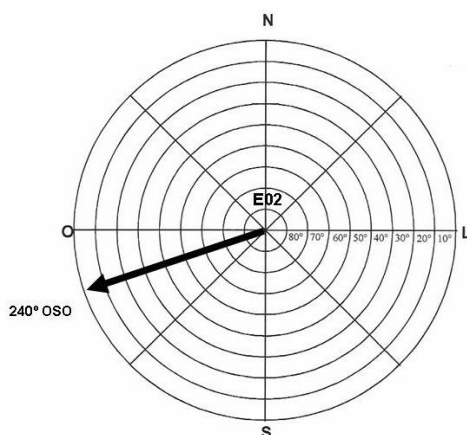
**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,10 m às 7:30 hs.



**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**Código:** E02

**Inscrição na chapa:** E02

**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 16h:39':35" Fim: 17h:15':10"

**LOCAL:** Ilha da Paciência

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,541 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E02 (Fig. 4).

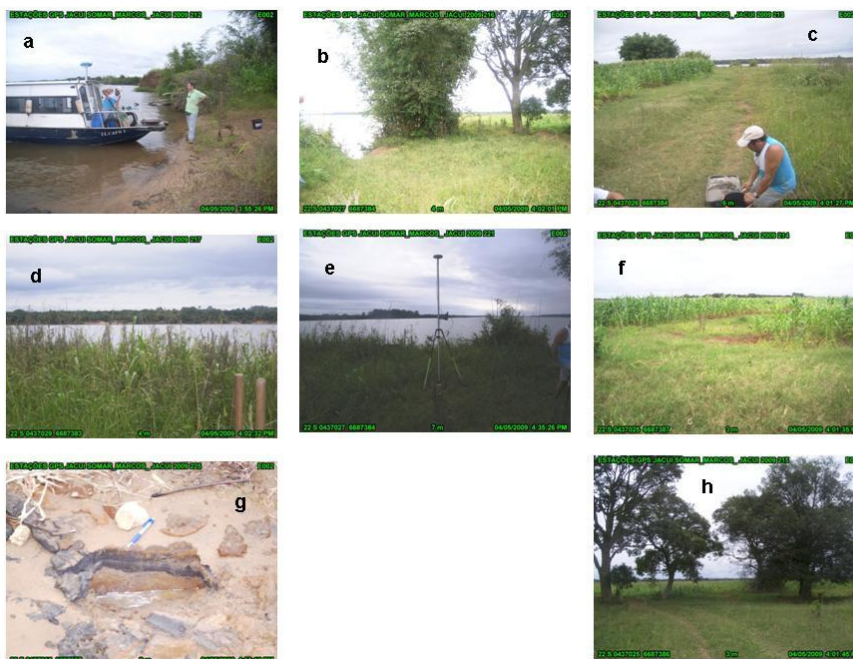


Figura 4. Fotos do local de instalação do marco E02, (a) margem, para montante (b) vista de cima para montante (c) vista para jusante; (d) vista para o sul; (e) GPS posicionado para leitura; (f) vista para norte (g) turfa na base da falésia e (h) vista para oeste com árvores de grande porte. Detalhes nas fotos.

## 2.10.4 ESTAÇÃO E03

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha da Paciência

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E03 **Inscrição na chapa:** E03

**Data:** 06/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

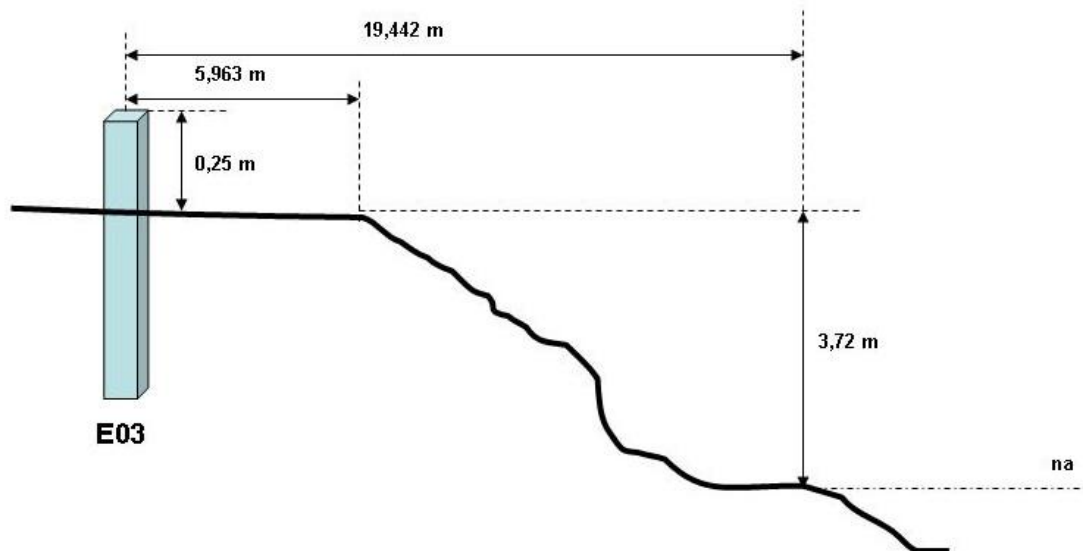
**Latitude:** 29°56'24.31" S **Longitude:** 51°39'40.86" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, a 13,66 m da margem e a 19,42 m da linha d'água, na Ilha da Paciência.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre o talude, em lugar de fácil acesso com barco, com 25 cm de altura. Existência de mata ciliar, solo coberto de gramíneas com uso intensivo de agricultura (milho, feijão etc.) mecanizada.

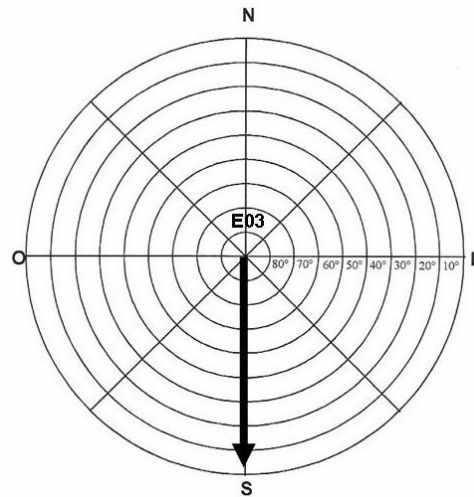
**Itinerário:** O marco E03 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, sobre Ilha da Paciência em terreno argiloso com processo erosivo da margem, com declive suave. O acesso ao marco E03 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, e distante 3,18 km desde a estação E00 (SOMAR) para o norte. E distante 309 m do Ponto 01, limite da área de mineração da SOMAR.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 10h:04':05" Fim: 10h:46':46"  
**LOCAL:** Ilha da Paciência.  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,59 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E03 (Fig. 5).



Figura 5. Fotos do local de instalação do marco E03, (a) vista para montante atrás mata galeria (b) vista do marco e GPS (c) vista para jusante atrás da mata galeria; (d) vista da margem para jusante; (e) vista da área desde a linha d'água; (f) vista para montante desde a linha d'água. Detalhes nas fotos.

## 2.10.5 ESTAÇÃO E04

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha da Paciência

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E04    **Inscrição na chapa:** E04

**Data:** 06/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

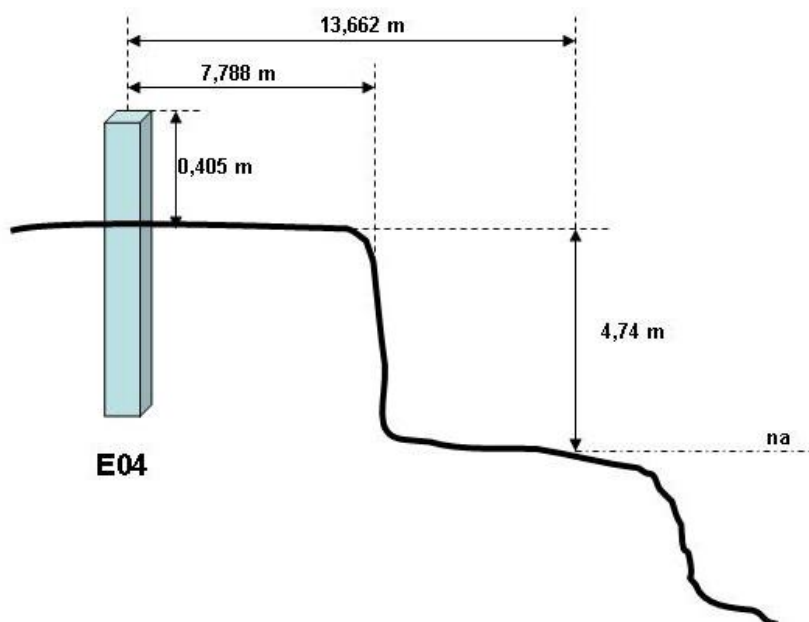
**Latitude:** 29°56'35.89" S    **Longitude:** 51°38'20.81" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, a 7,788 m da margem e a 13,662 m da linha d'água, na Ilha da Paciência.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre o talude, em lugar de fácil acesso com barco, com 40,5 cm de altura. Mata ciliar parcial, terreno plano, solo argiloso coberto de gramíneas com uso intensivo de agricultura (milho, feijão etc.) mecanizada.

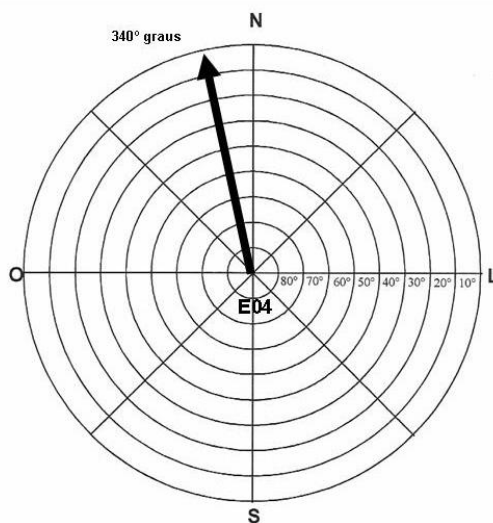
**Itinerário:** O marco E04 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, sobre Ilha da Paciência em terreno argiloso com processo erosivo da margem, com declive abrupto. O acesso ao marco E04 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, para montante distante 1,13 km desde a Estação E00 (SOMAR) para o norte.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 11h:29':03" Fim: 12h:10':21"  
**LOCAL:** Ilha da Paciência.  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA =** 2,59 m

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E04 (Fig. 6).

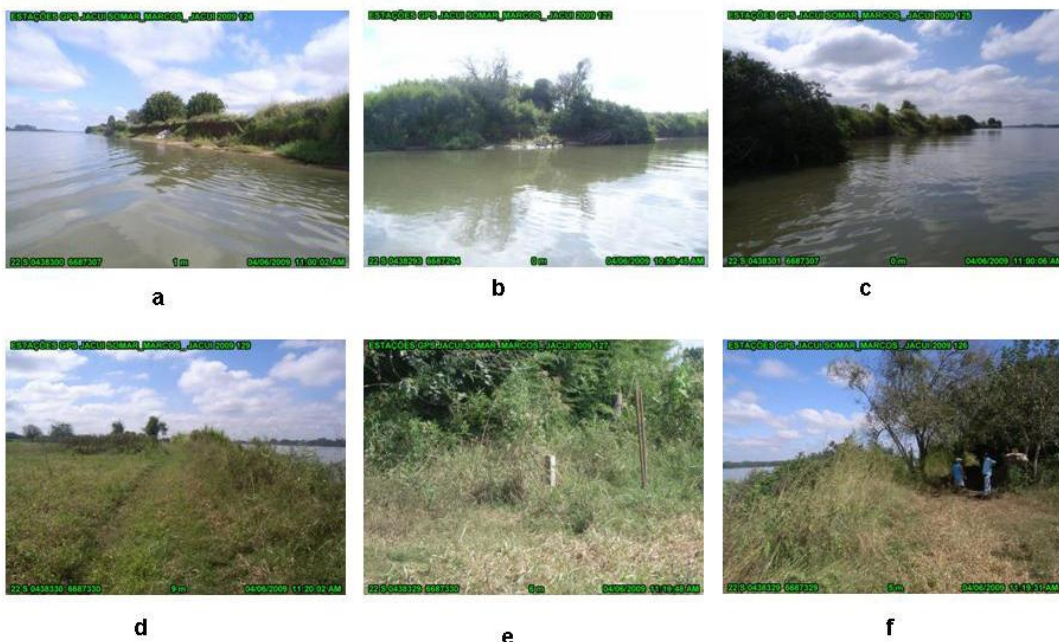


Figura 6. Fotos do local de instalação do marco E04, (a) vista para montante na linha d'água (b) vista frontal na base falésia existem restos de uma casa de alvenaria (c) vista para jusante da linha d'água; (d) vista da margem para montante sobre o barranco; (e) vista do marco; (f) vista para montante sobre o barranco. Detalhe nas fotos.

## 2.10.6 ESTAÇÃO E05

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha Dna Antonia

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E05 **Inscrição na chapa:** E05

**Data:** 06/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

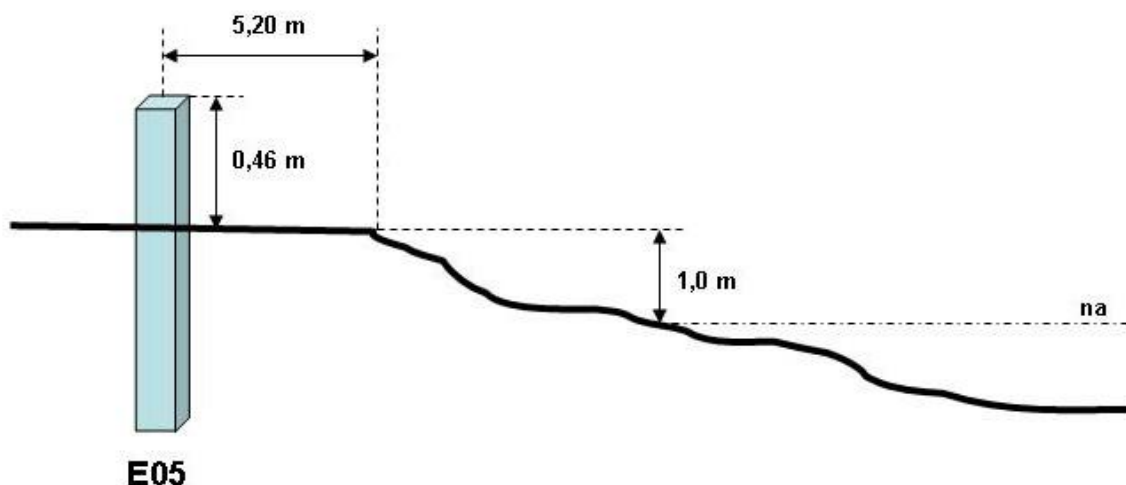
**Latitude:** 29° 56' 56.18" S **Longitude:** 51°37'49.54" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem direita do Rio Jacuí, a 5,20 m da margem e a 10,10 m da linha d'água, na Ilha Dna Antonia.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a ilha, em lugar de fácil acesso com barco, com 46,0 cm de altura. Com mata ciliar, terreno plano, solo arenoso em parte coberto de gramíneas, área utilizada para recreação.

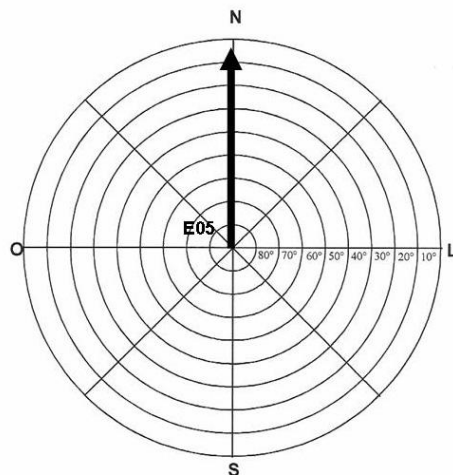
**Itinerário:** O marco E05 localiza-se na margem direita do rio Jacuí, sobre Ilha Dna Antonia em terreno arenoso com processo erosivo da margem, com declive suave. O acesso ao marco E05 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, e distante 0,16 km desde a estação E00 (SOMAR) em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 14h:15':49" Fim: 15h:21':23"  
**LOCAL:** Ilha Dna Antonia  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,590 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E05 (Fig. 7).

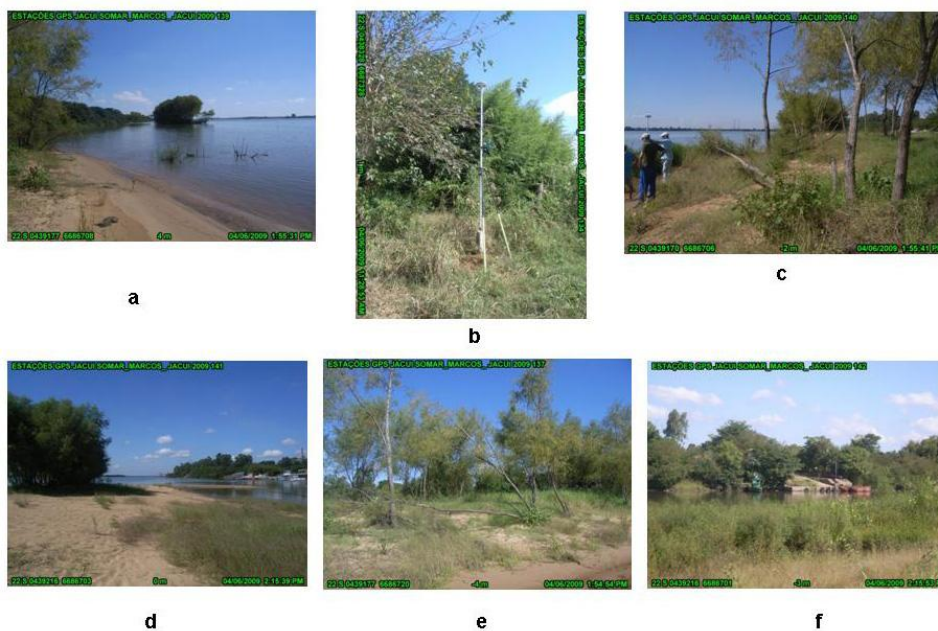


Figura 7. Fotos do local de instalação do marco E05, (a) vista para montante na linha d'água (b) vista do marco (c) vista para jusante; (d) vista da margem para jusante atrás da ilha; (e) vista frontal; (f) vista do cais da SOMAR. Detalhes nas fotos.



## 2.10.7 ESTAÇÃO E06

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha da Paciência

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E06    **Inscrição na chapa:** E06

**Data:** 06/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

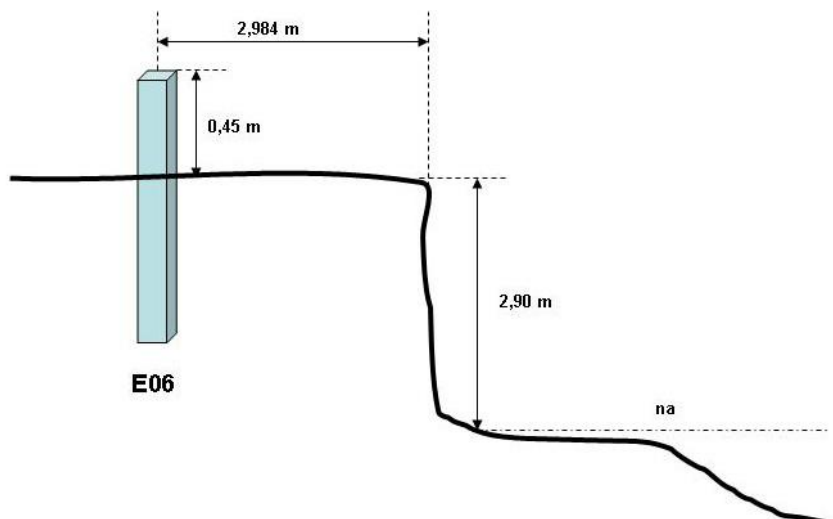
**Latitude:** 29°56'35.12" S    **Longitude:** 51°37'52.57" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, a 2,984 m da margem na Ilha da Paciência.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a ilha, em lugar de fácil acesso com barco, com 45 cm de altura. Com mata ciliar, terreno plano, solo arenoso em parte coberto de gramíneas, área utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão, etc..

**Itinerário:** O marco E06 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, sobre Ilha da Paciência em terreno argiloso com processo erosivo da margem, com declive abrupto. O acesso ao marco E06 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, e distante 0,81 km desde a estação E00 (SOMAR) em linha reta.

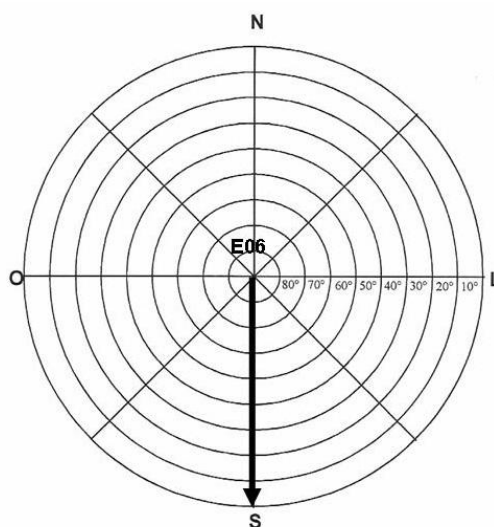
**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.



**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 09h:13':14" Fim: 10h:22':05"

**LOCAL:** Charqueadas – Ilha da Paciencia

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,052 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E06 (Fig. 8).

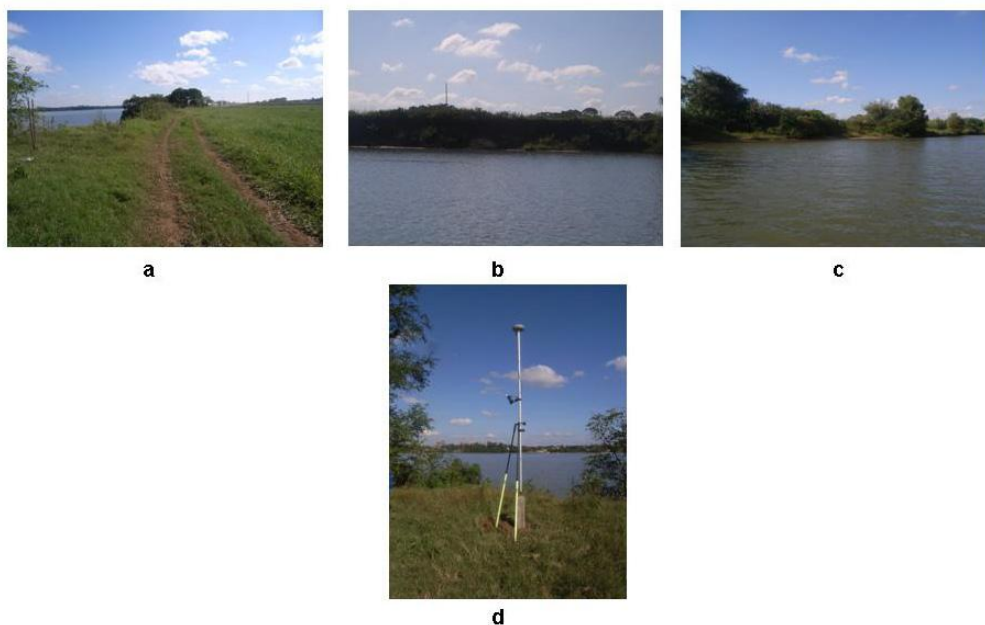


Figura 8. Fotos do local de instalação do marco E06, (a) vista para montante (b) vista frontal da local (c) vista para jusante; (d) vista d o marco e estação GPS fazendo leitura.

## 2.10.8 ESTAÇÃO E07

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha das Cabras

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E07 **Inscrição na chapa:** E07

**Data:** 06/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

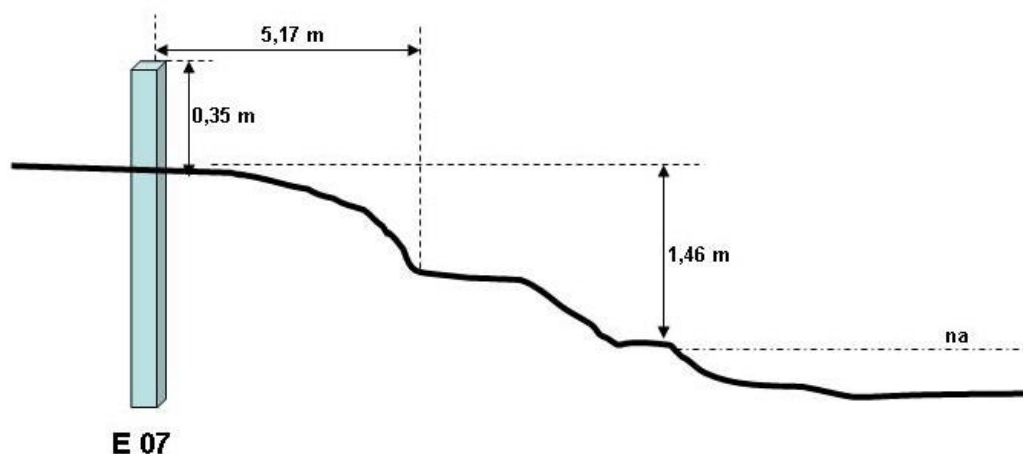
**Latitude:** 29°56'34.23" S **Longitude:** 51°36'51.24" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, direita da Ilha das Cabras, a 5,17 m da margem sobre terreno argiloso plano.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a ilha, em lugar de fácil acesso com barco, com 35,0 cm de altura, logo abaixo da proteção artificial da margem. Com vegetação arbustiva, mata ciliar, terreno plano, coberto de gramíneas, área próxima utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão, etc..

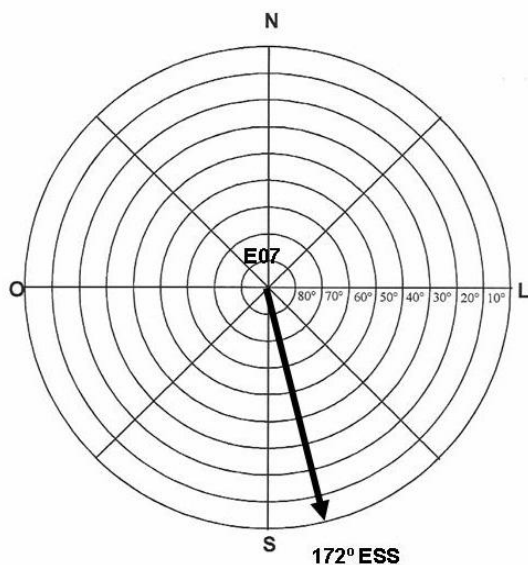
**Itinerário:** O marco E07 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, direita da Ilha das cabras, sobre Ilha das Cabras em terreno argiloso com processo erosivo da margem, com declive suave. O acesso ao marco E07 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, e distante 1,78 km desde a estação E00 (SOMAR) em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 09h:39':43" Fim: 10h:35':18"

**LOCAL:** Charqueadas, Ilha das Cabras

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,60 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E07 (Fig. 9).

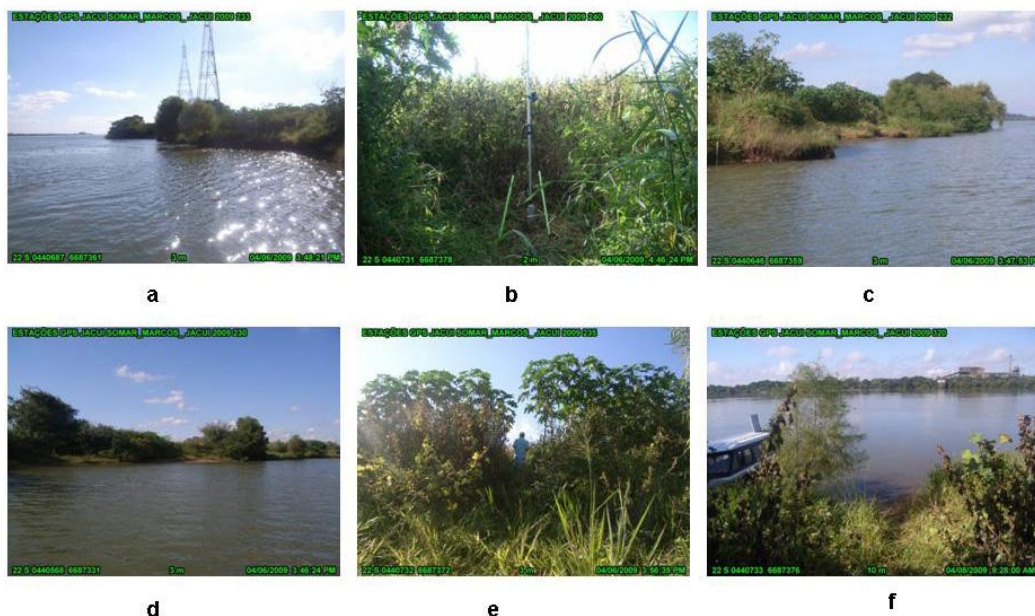


Figura 9. Fotos do local de instalação do marco E07, (a) vista para montante na linha d'água (b) vista do marco e GPS (c) vista para jusante na linha d'água; (d) vista da margem para jusante; (e) vista frontal; (f) vista do marco para o rio. Detalhes nas fotos.

## 2.10.9 ESTAÇÃO E08

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Dorneles

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E08 **Inscrição na chapa:** E08

**Data:** 06/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

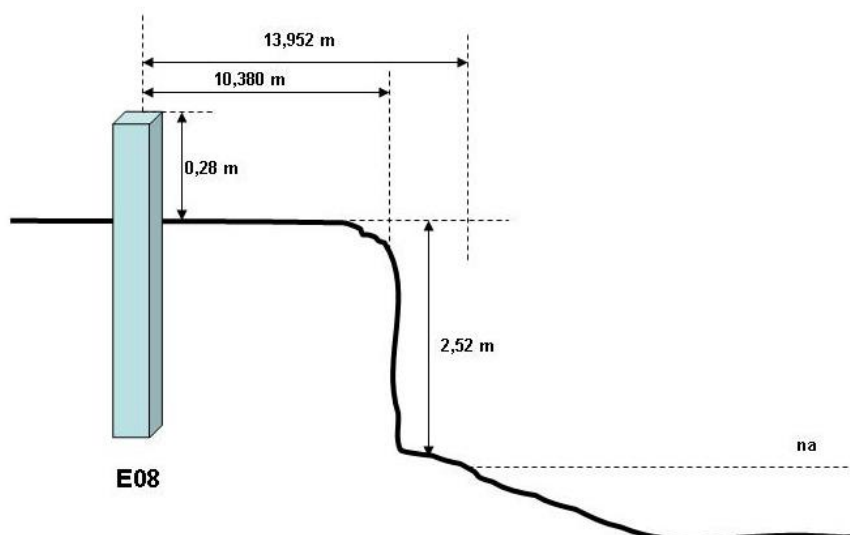
**Latitude:** 29°56' 8.65" S **Longitude:** 51°35'10.75" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, direita da Ilha do Dorneles, a 10,380 m da margem sobre terreno argiloso plano e a 13,952 m da linha d'água.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a ilha, em lugar de fácil acesso com barco, com 28 cm de altura. Com vegetação arbustiva, pastagem, com árvores “unha de gato” ao longo da margem, terreno plano, coberto de gramíneas, área próxima utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão, etc..

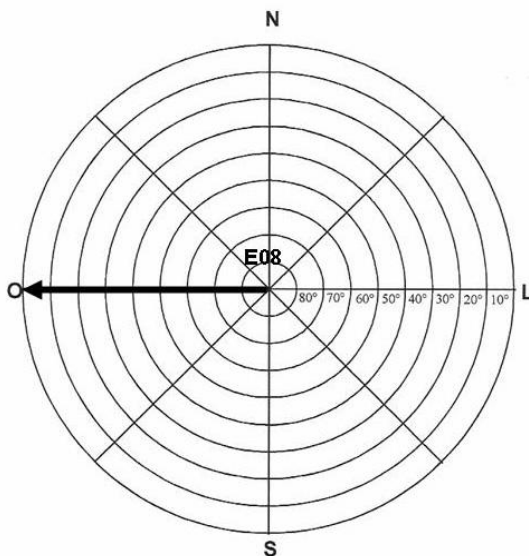
**Itinerário:** O marco E08 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, direita da Ilha do Dorneles, em terreno argiloso com processo erosivo da margem, com declive abrupto. O acesso ao marco E08 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, e desde a estação E00 (SOMAR) dista 4,58 km para leste em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 10h:08':03" Fim: 10h:44':12"  
**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Dorneles  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,12 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E08 (Fig. 10).

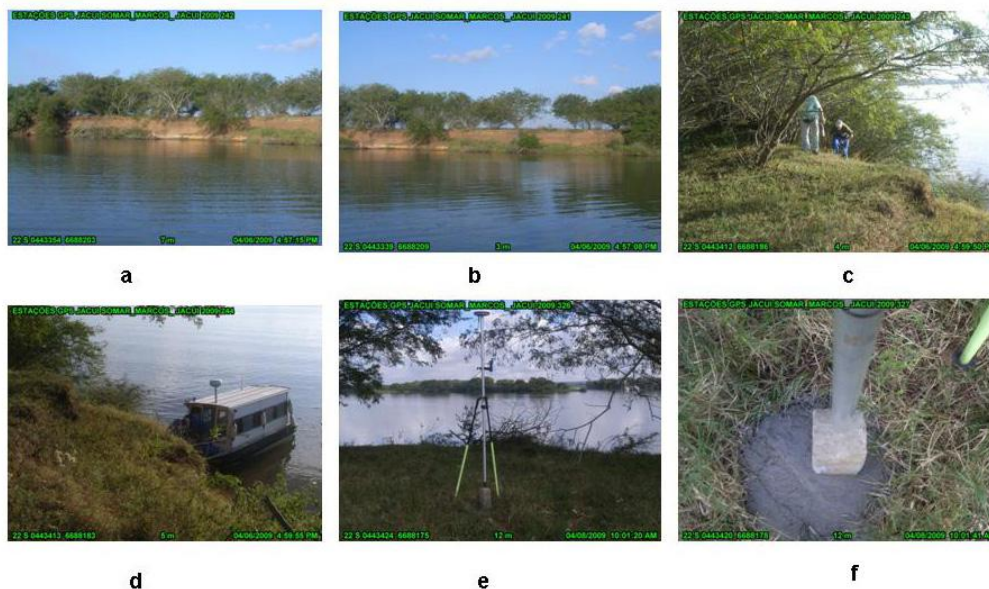


Figura 10. Fotos do local de instalação do marco E08, (a) vista frontal da margem para montante (b) vista frontal da margem (c) vista para jusante sobre barranco; (d) vista da falésia; (e) vista do rio e em primeiro plano do GPS e marco fazendo leitura; (f) vista da base do marco. Detalhes nas fotos.

## 2.10.10 ESTAÇÃO E09

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Dorneles

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E09 **Inscrição na chapa:** E09

**Data:** 07/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

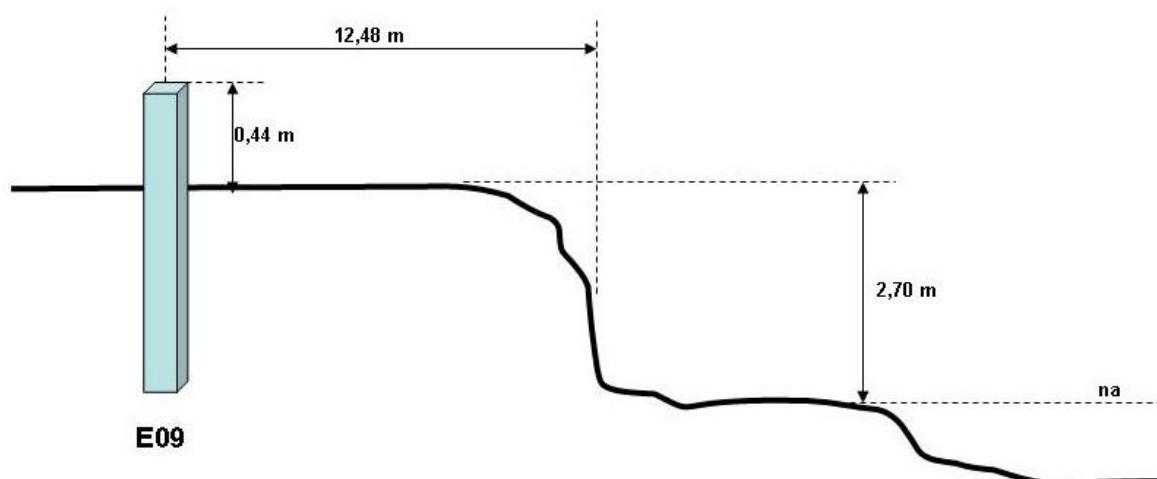
**Latitude:** 29°56'16.41" S **Longitude:** 51°34'52.04" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, direita da Ilha do Dorneles, a 12,48 m da margem sobre terreno argiloso plano, localizado junto de cerca.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a ilha, em lugar de fácil acesso com barco, com 44,0 cm de altura. Com vegetação arbustiva, pastagem, terreno plano, coberto de gramíneas, área próxima utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão, e uso intensivo de bovinos, etc..

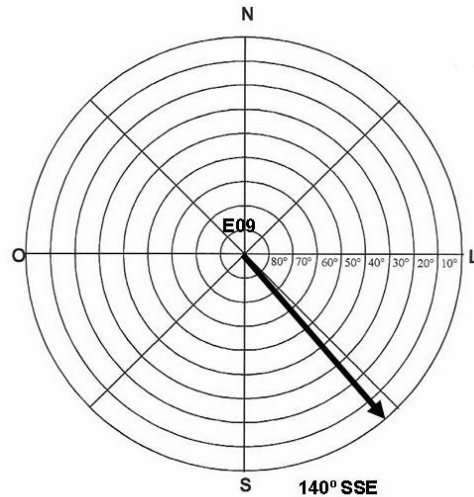
**Itinerário:** O marco E09 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, direita da Ilha do Dorneles, em terreno argiloso com processo erosivo da margem agravado pelo gado, com declive abrupto. O acesso ao marco E09 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, e distante 4,97 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 10h:54':33" Fim: 11h:35':53"  
**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Dorneles  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,052 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E09 (Fig. 11).

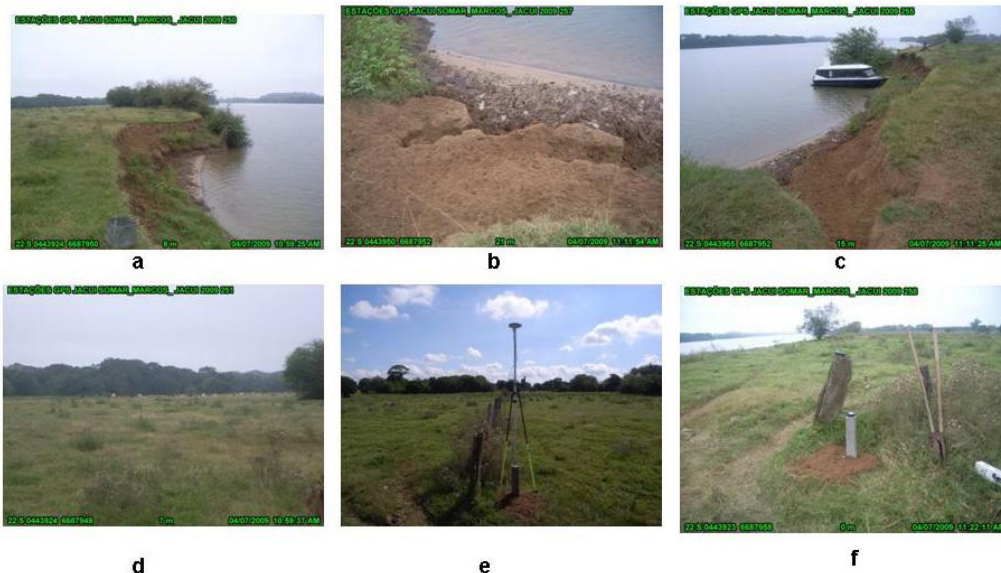


Figura 11. Fotos do local de instalação do marco E09, (a) vista da margem para jusante (b) vista da erosão e pisoteio do gado (c) vista para montante; (d) vista do campo, gado e mata natural ao fundo; (e) vista do marco e GPS fazendo leitura; (f) vista do marco. Detalhes nas fotos.

### 2.10.11 ESTAÇÃO E10

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – margem esquerda

**Município:** Triunfo

**Estado:** RS

**Código:** E10 **Inscrição na chapa:** E10

**Data:** 07/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

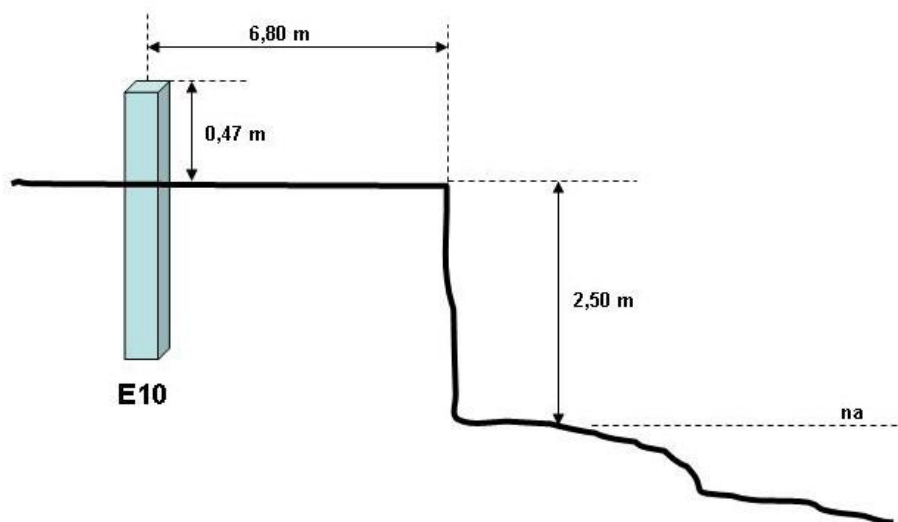
**Latitude:** 29°55'22.91" S **Longitude:** 51°34'18.14" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, continente, a 6,80 m da margem sobre terreno argiloso plano, localizado junto de cerca e de estrada municipal.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a margem esquerda do rio Jacuí, em lugar de fácil acesso com barco, e por estrada municipal com 47 cm de altura. Com vegetação arbustiva, terreno plano, área utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão.

**Itinerário:** O marco E10 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, na beira da estrada municipal, em terreno argiloso com processo erosivo da margem intenso, com declive abrupto. O acesso ao marco E10 pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, ou pela estrada municipal município de Triunfo. Distante 6,44 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta.

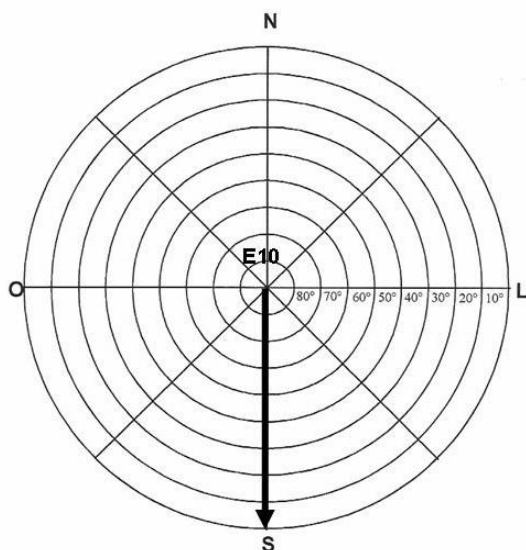
**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.



**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 11h:13':56" Fim: 11h:47':03"  
**LOCAL:** Triunfo, Margem Esquerda.  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,60 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E10 (Fig. 12).

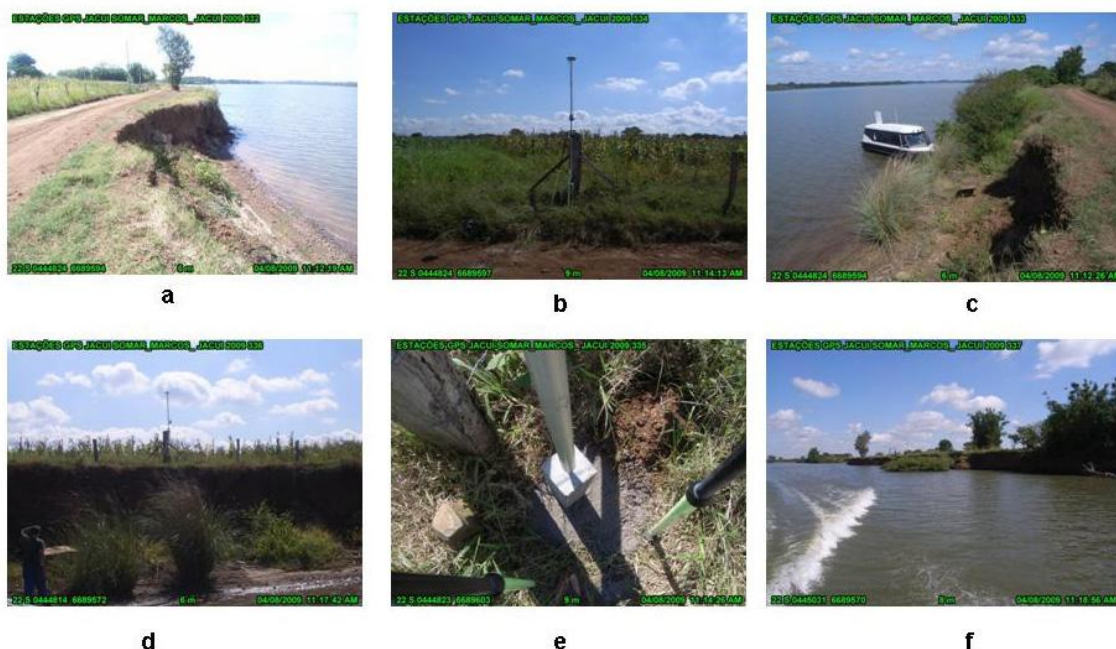


Figura 12. Fotos do local de instalação do marco E10, (a) vista da margem para jusante (b) vista do marco com estação GPS fazendo leitura (c) vista para montante; (d) vista frontal da falésia e cultura de milho; (e) vista do marco; (f) vista da margem para montante desde a embarcação com derrubada da vegetação. Detalhes nas fotos.



## 2.10.12 ESTAÇÃO E11

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Fanfa

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E11 **Inscrição na chapa:** E11

**Data:** 07/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

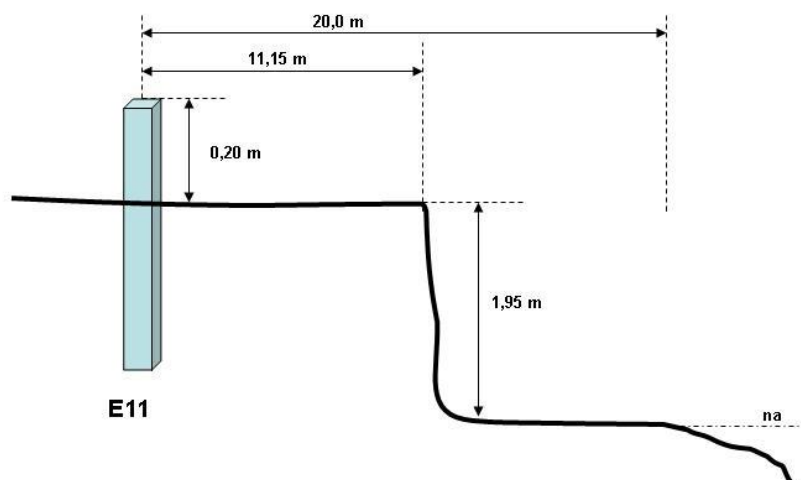
**Latitude:** 29°55' 24.07" S **Longitude:** 51°33'55.25" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, sobre o pontal a montante da ilha do Fanfa, a 11,15 m da margem sobre terreno argiloso plano, localizado próximo de cerca e plantação de milho.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a margem esquerda do rio Jacuí, em lugar de fácil acesso com barco, com 20,0 cm de altura. Com vegetação arbustiva e árvores de grande porte, terreno plano, área utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão e pastagem.

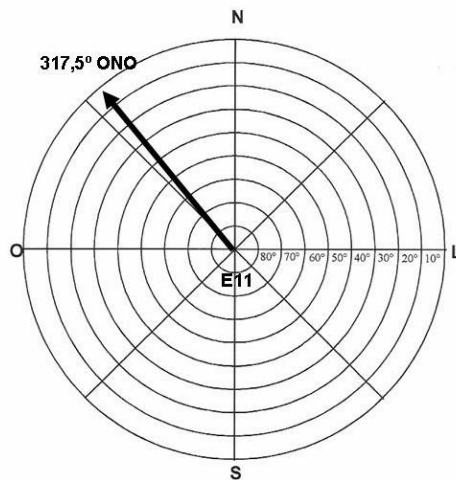
**Itinerário:** O marco E11 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Fanfa, em terreno argiloso com processo erosivo intenso, com declive abrupto. O acesso ao marco E11 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí. Distante 6,97 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 11h:24':26" Fim: 12h:04':33"

**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Fanfa

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,120 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E11 (Fig. 13).

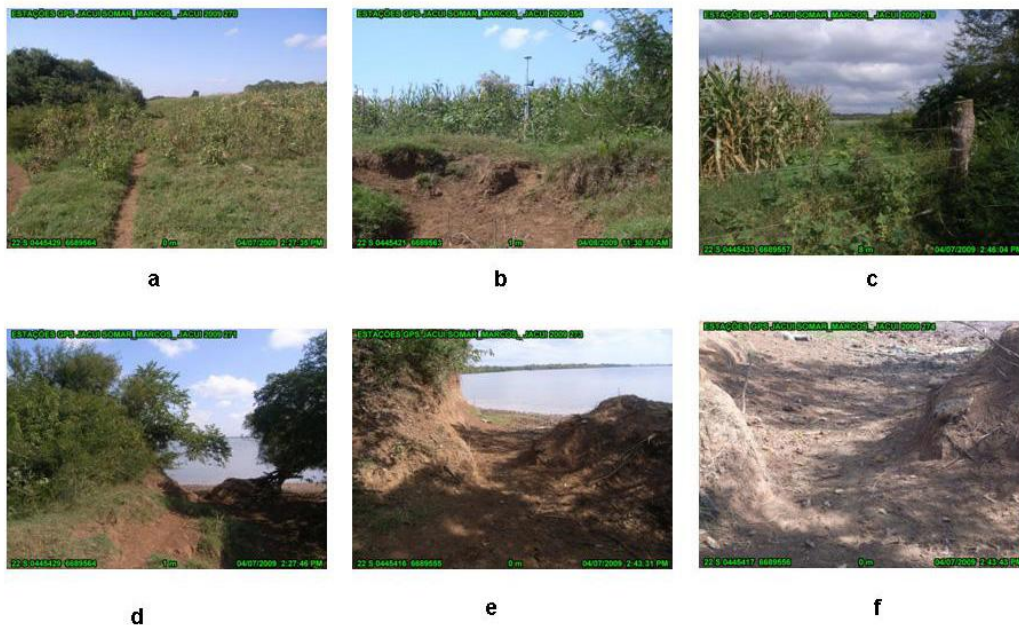


Figura 13. Fotos do local de instalação do marco E11, (a) vista da margem para o centro da ilha (b) vista do marco com estação GPS fazendo leitura (c) vista para montante; (d) vista da falésia com erosão da margem; (e) vista em detalhe com o acesso/passagem do gado (f) vista em detalhe do corte da raiz da árvore por usuários/pescadores. Detalhes nas fotos.

## 2.10.13 ESTAÇÃO E12

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Fanfa

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E12    **Inscrição na chapa:** E12

**Data:** 07/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

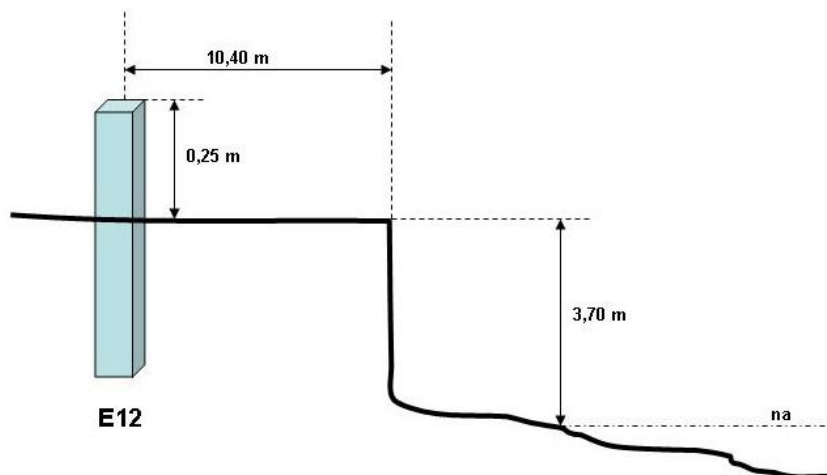
**Latitude:** 29°55'39.63" S    **Longitude:** 51°33'19.63" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, sobre a ilha do Fanfa, a 10,40 m da margem sobre terreno argiloso plano.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a margem esquerda do rio Jacuí, em lugar de fácil acesso com barco, com 25 cm de altura. Com vegetação arbustiva e mata ciliar, terreno plano, área utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão e pastagem.

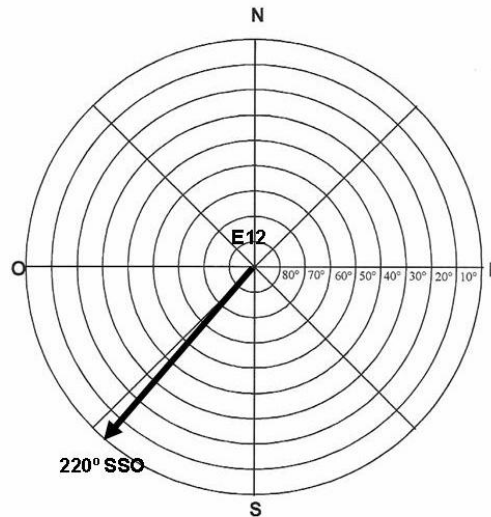
**Itinerário:** O marco E12 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Fanfa, em terreno argiloso com processo erosivo intenso, com declive abrupto. O acesso ao marco E12 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí. Distante 7,69 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 13h:54':45" Fim: 14h:46':20"

**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Fanfa

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,052 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E12 (Fig. 14).

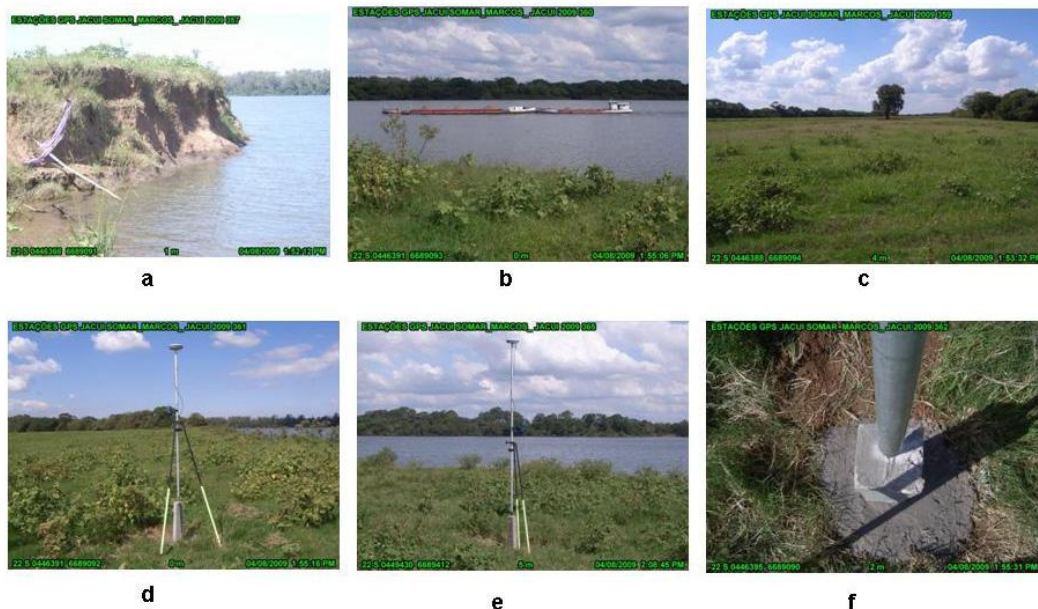


Figura 14. Fotos do local de instalação do marco E12, (a) vista da margem/falésia com erosão para jusante (b) vista para o rio (c) vista para o interior da ilha; (d) vista para jusante desde o marco; (e) vista do rio com marco e GPS fazendo leitura (f) vista do marco em detalhe. Detalhes nas fotos

## 2.10.14 ESTAÇÃO E13

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Araújo – pontal a montante

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E13 **Inscrição na chapa:** E13

**Data:** 07/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

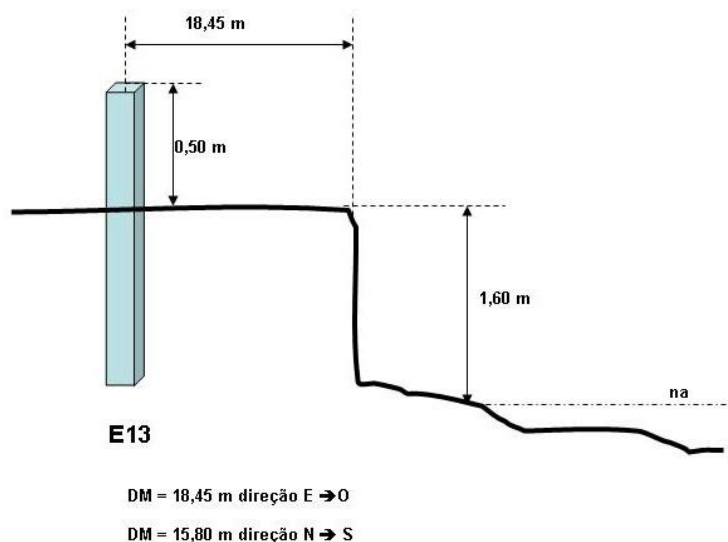
**Latitude:** 29°55'29.92" S **Longitude:** 51°31'26.35" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, sobre a ilha do Araújo, extremidade oeste, a 18,45 m da margem sobre terreno argiloso plano.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a margem esquerda do rio Jacuí, pontal oeste da Ilha do Araújo, em lugar de fácil acesso com barco, com 50 cm de altura. Com vegetação arbustiva e mata ciliar, terreno plano, área utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão e pastagem.

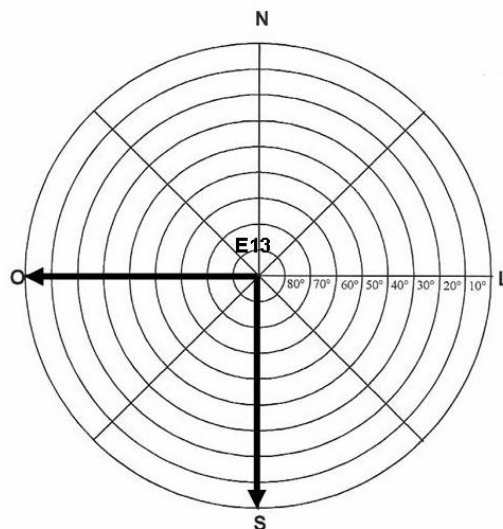
**Itinerário:** O marco E13 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo, em terreno argiloso com processo erosivo intenso, com declive abrupto da margem. O acesso ao marco E13 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí. Distante 10,66 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs. Foram feitas duas medidas em direções diferentes, mas somente a direção E → O está representada no croqui.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 15h:03':02" Fim: 15h:49':11"

**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Araújo

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,10 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E13 (Fig. 15).

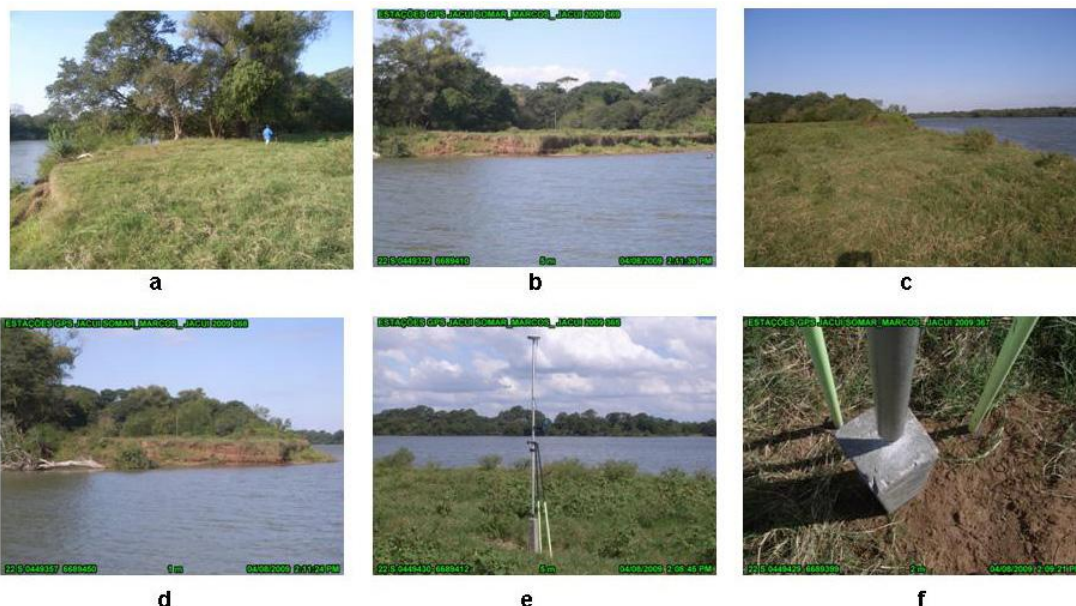


Figura 15. Fotos do local de instalação do marco E13, (a) vista da margem/falésia com erosão para norte (b) vista do rio para local (c) vista para jusante/Sul; (d) vista do rio para local; (e) vista do rio com marco e GPS fazendo leitura (f) vista do marco em detalhe. Detalhes nas fotos

## 2.10.15 ESTAÇÃO E14

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Araújo

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E14 **Inscrição na chapa:** E14

**Data:** 07/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

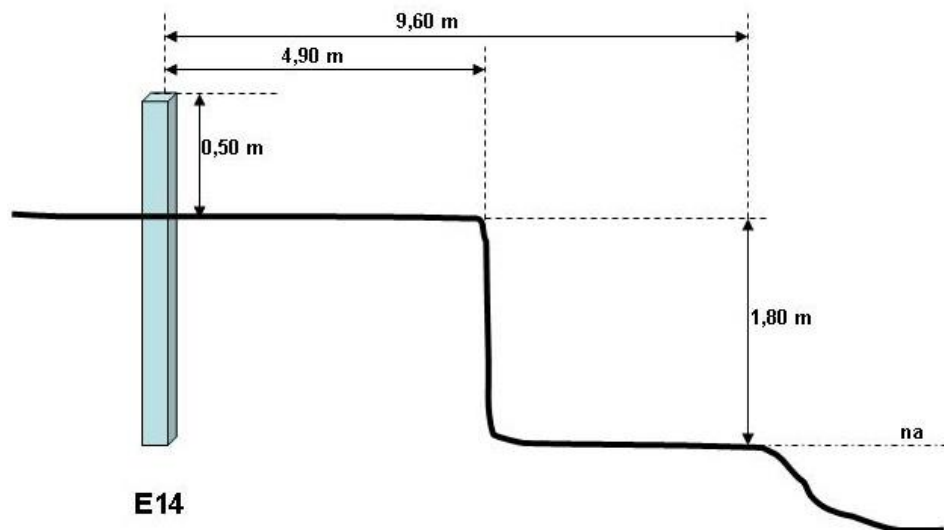
**Latitude:** 29°55' 43.63" S **Longitude:** 51°29'45.39" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, sobre a ilha do Araújo, a 4,90 m da margem sobre terreno argiloso plano.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a margem esquerda do rio Jacuí, em lugar de fácil acesso com barco, com 50 cm de altura. Com vegetação arbustiva e mata ciliar distante, terreno plano, área utilizada no cultivo mecanizado de milho, feijão e pastagem.

**Itinerário:** O marco E14 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo, em terreno argiloso com processo erosivo intenso, com declive abrupto. O acesso ao marco E14 só pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí. Desde a sede da SOMAR dista 13,22 km para leste em linha reta.

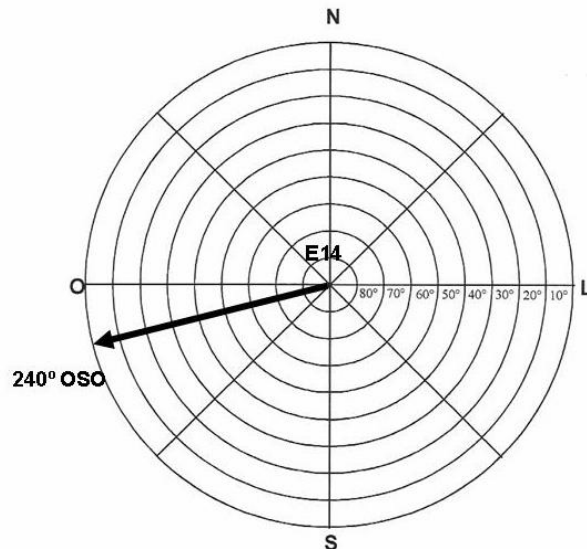
**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 0,90 m às 7:30 hs.



**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 14h:22':46" Fim: 15h:37':24"

**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Araújo

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,120 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E14 (Fig. 16).

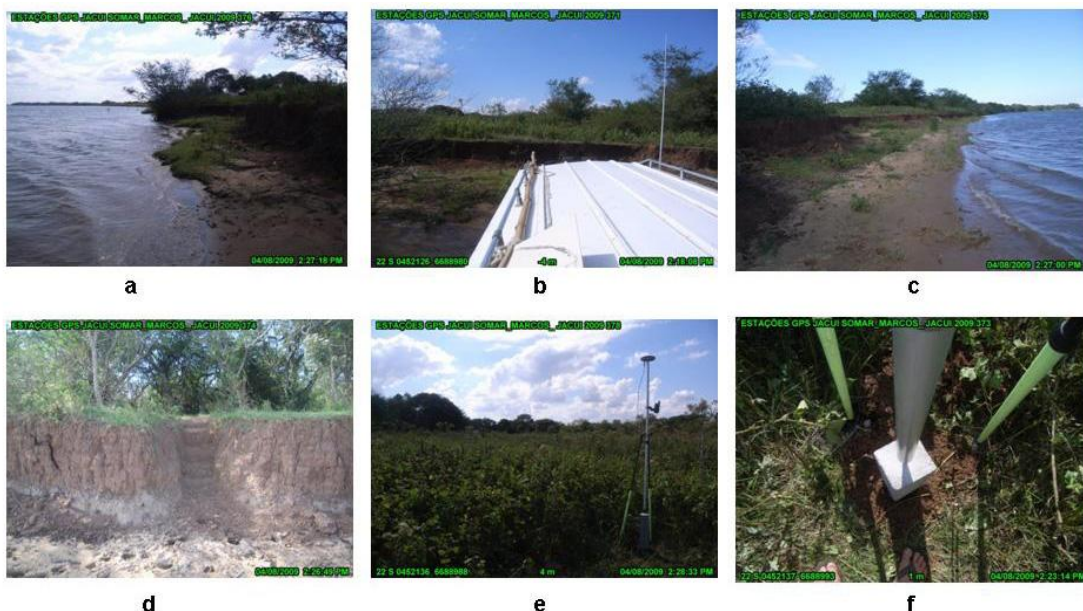


Figura 16. Fotos do local de instalação do marco E14, (a) vista da margem/falésia com erosão para montante (b) vista do rio para local (c) vista para jusante; (d) vista do rio para falésia com erosão antrópica; (e) vista do marco e GPS fazendo leitura (f) vista do marco em detalhe. Detalhes nas fotos.

## 2.10.16 ESTAÇÃO E15

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Fazenda São José

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E15 **Inscrição na chapa:** E15

**Data:** 07/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

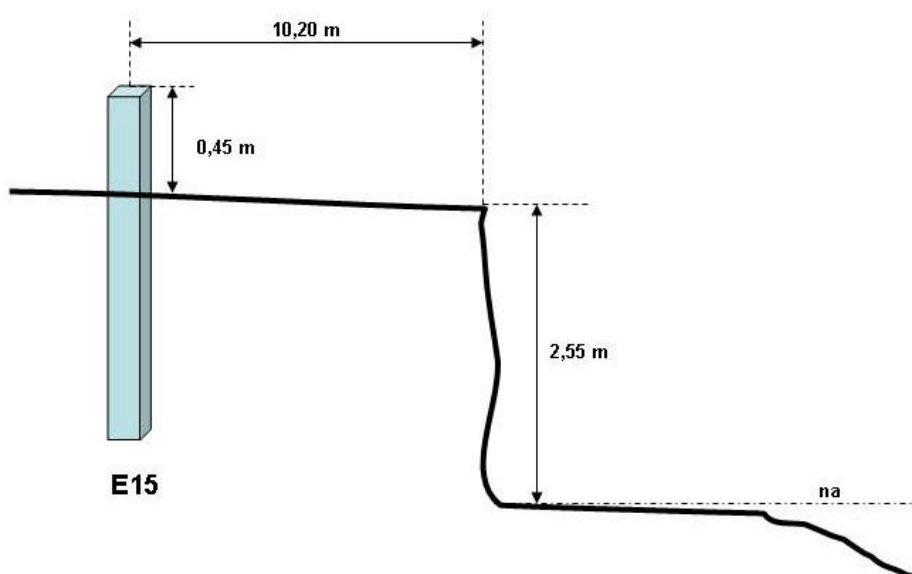
**Latitude:** 29°56'39.09" S **Longitude:** 51°28'42.76" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem direita do Rio Jacuí, na Fazenda São José, a 10,20 m da margem sobre terreno argiloso plano.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a margem direita do rio Jacuí, em lugar de fácil acesso com barco, com 45 cm de altura. Com mata ciliar esparsa, terreno plano, gramíneas e área utilizada no cultivo mecanizado de arroz etc..

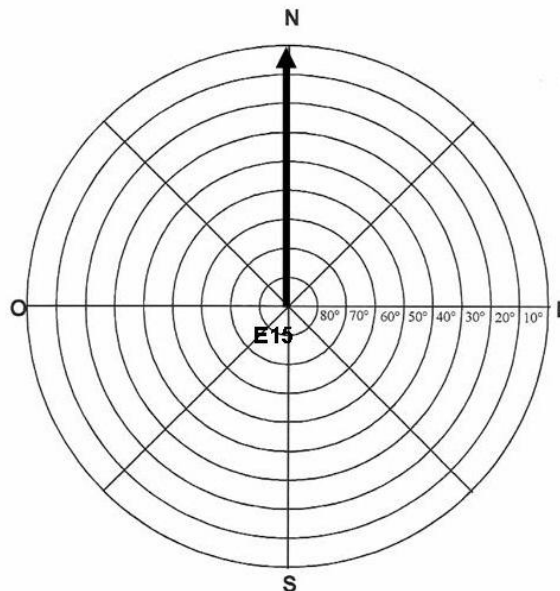
**Itinerário:** O marco E15 localiza-se na margem direita do rio Jacuí, Fazenda São José, em terreno argiloso com processo erosivo intenso, com declive abrupto. O acesso ao marco E15 pode ser feito utilizando embarcação pelo rio Jacuí, ou via entrada da fazenda São José. Há 170 m para jusante existe uma estação de bombeamento de água para cultivo de arroz. Distante 14,69 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta e 1,24 km do limite P03 da área na margem direita.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.

**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 15h:30':29" Fim: 16h:41':24"

**LOCAL:** Charqueadas, Fazenda São José

**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo

**ALTURA ANTENA = 2,120 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E15 (Fig. 17).



Figura 17. Fotos do local de instalação do marco E15, (a) vista da margem para jusante, bomba de recalque ao fundo, gramínea típica do local (b) vista em detalhe do marco (c) vista para montante com marco e GPS, figueira a 28 m e mata ciliar ao fundo. Detalhe nas fotos.

## 2.10.17 ESTAÇÃO E16

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Araújo

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E16    **Inscrição na chapa:** E16

**Data:** 08/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

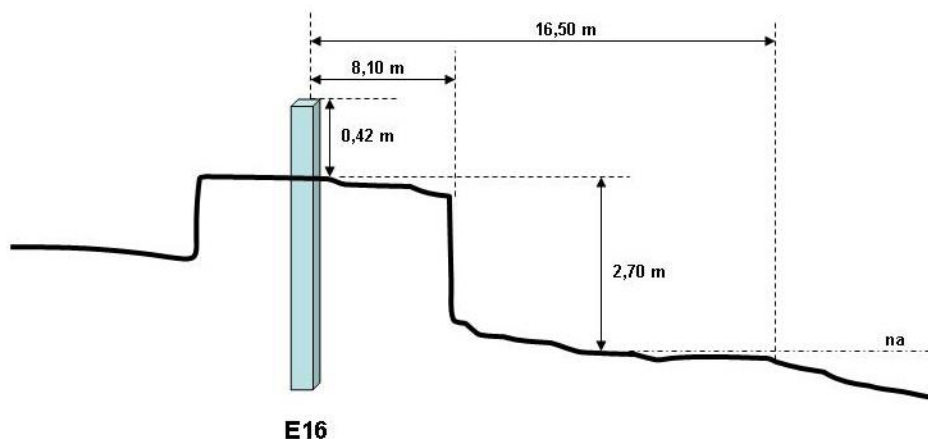
**Latitude:** 29°56'38.17" S    **Longitude:** 51°28' 8.23" O

**Localização:** Este marco foi instalado na margem esquerda do Rio Jacuí, extremidade da Ilha do Araújo, a 8,10 m da margem sobre terreno argiloso em acive localizado e plano no resto da área.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a margem esquerda do rio Jacuí, em lugar de fácil acesso com barco, com 42 cm de altura. Existência de mata ciliar e taquaras, terreno plano e área em cota superior, gramíneas e área utilizada para pastagem, etc..

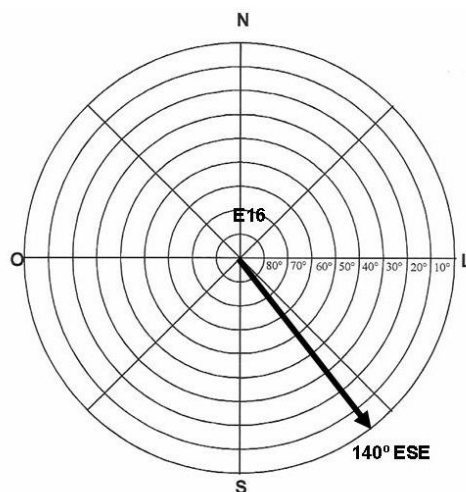
**Itinerário:** O marco E16 localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo, em terreno argiloso com processo erosivo intenso, com declive abrupto. O acesso ao marco E16 pode ser feito somente através de embarcação pelo rio Jacuí. Distante 15,62 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta e 0,67 km do limite P03 da área na margem direita.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs. Às 18:00 hs o nível subiu para 1,20 m devido ao vento Sul forte.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 16h:32':57" Fim: 17h:24':05"  
**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Araújo  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,590 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E16 (Fig. 18).

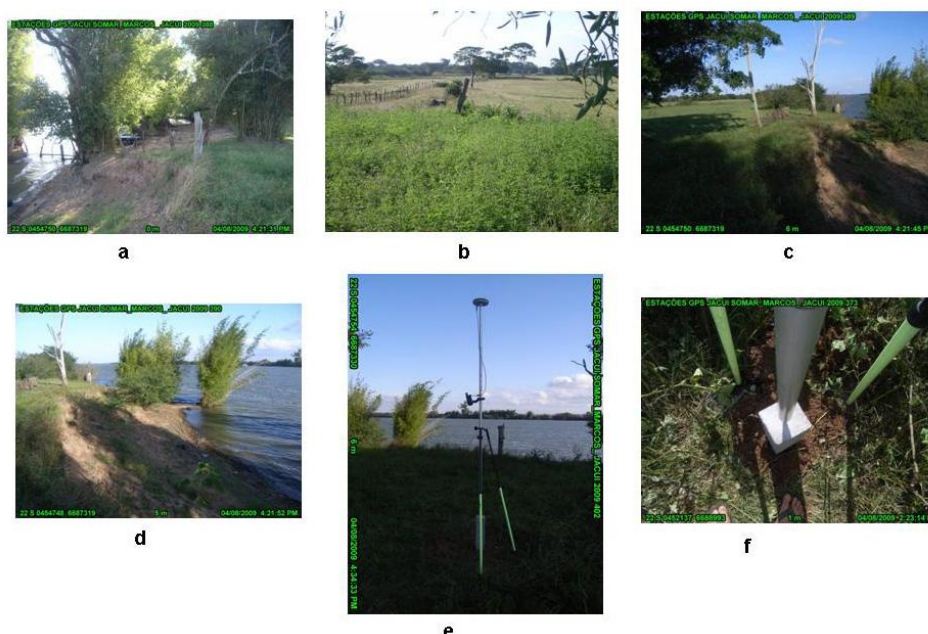


Figura 18. Fotos do local de instalação do marco E16, (a) vista da margem para montante (b) vista para o interior da ilha, observe o declive, base de residência (c) e (d) vista para jusante, (e) Marco com GPS fazendo leitura, com vista para o rio, (d) detalhe o marco. Detalhe nas fotos.

## 2.10.18 ESTAÇÃO E17

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Carioca

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E17 **Inscrição na chapa:** E17

**Data:** 09/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

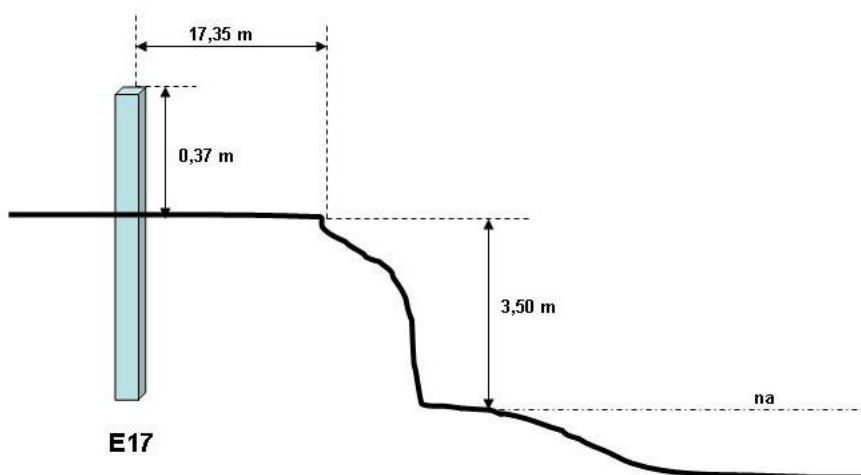
**Latitude:** 29°55'10.76" S **Longitude:** 51°31' 16.43" O

**Localização:** Este marco foi instalado na extremidade oeste (montante) da Ilha do Carioca (montante), a 17,35 m da margem no sentido SW e a 19,65 m no sentido SSE, sobre terreno argiloso plano.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a extremidade oeste (montante) da Ilha do Carioca, em lugar de fácil acesso com barco, com 37 cm de altura. Existência de mata ciliar nas proximidades, terreno plano coberto por gramíneas, área utilizada para pastagem, e agrícola. Pontal em processo erosivo intenso e aclive abrupto da margem.

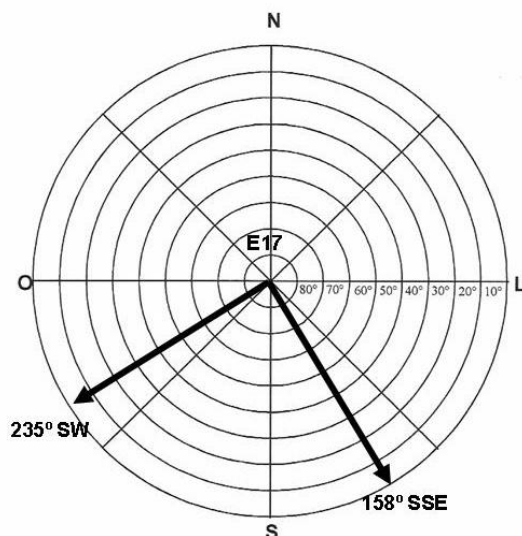
**Itinerário:** O marco E17 localiza-se na extremidade oeste (montante) da Ilha do Carioca. O acesso ao marco E17 pode ser feito somente através de embarcação pelo rio Jacuí. Distante 11,11 km desde a estação E00 (SOMAR) para leste em linha reta.

**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs. Perfil referente à direção 235° SW.

**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico. Nesta estação foram feitas duas medidas, como mostrado no gráfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 09h:37':57" Fim: 10h:37':59"  
**LOCAL:** Charqueadas, Ilha do Carioca  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,581 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E17 (Fig. 19).

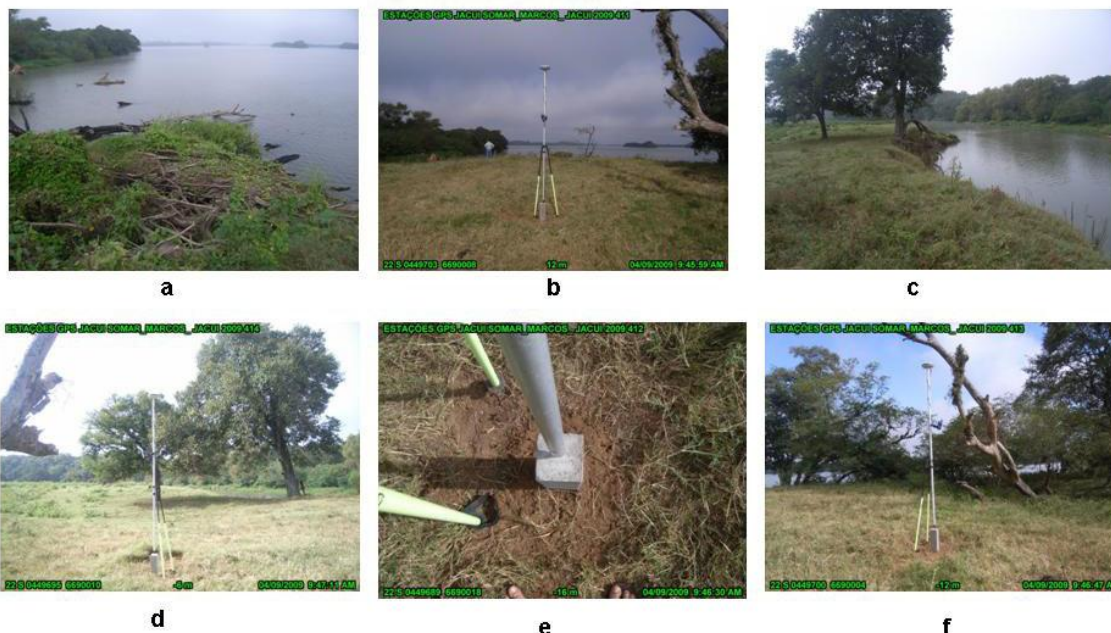


Figura 19. Fotos do local de instalação do marco E17, (a) vista do pontal da Ilha/margem, (b) vista do marco e GPS na coleta de dados, (c) vista da margem para jusante, (d) vista para jusante, (e) detalhe do Marco com GPS, (f) vista do marco e GPS para Norte. Detalhe nas fotos.



## 2.10.19 ESTAÇÃO E18

**Projeto:** Rede Local de Estações Geodésicas

**Localidade:** Rio Jacuí – Ilha do Fanfa

**Município:** Charqueadas

**Estado:** RS

**Código:** E18 **Inscrição na chapa:** E18

**Data:** 09/04/2009

**Coordenadas aproximadas:**

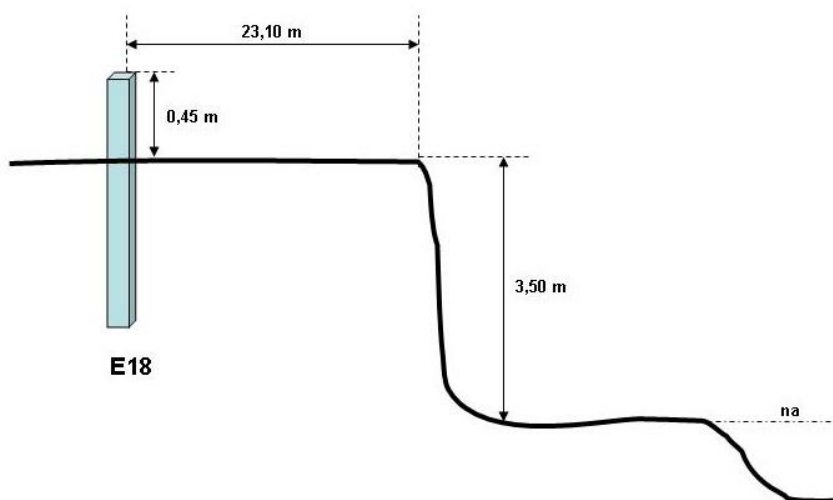
**Latitude:** 29°55'08.15" S **Longitude:** 51°33'48.96" O

**Localização:** Este marco foi instalado na Ilha do Fanfa, a 23,10 m da margem no sentido WSW sobre terreno argiloso plano, do arroio da Pedreira.

**Descrição:** o marco de aproximadamente 1,0 m de concreto foi fixado no terreno com cimento sobre a Ilha do Fanfa, em lugar de fácil acesso com barco, com 45 cm de altura. Existência de mata nativa nas proximidades e mata ciliar para norte, terreno plano coberto por gramíneas, área utilizada para pastagem, e agrícola. Margem em processo erosivo intenso e aclave abrupto.

**Itinerário:** O marco E18 localiza-se na Ilha do Fanfa, nas margens do denominado Arroio da Pedreira. O acesso ao marco E18 pode ser feito somente através de embarcação pelo rio Jacuí. Distante 7,36 km desde a estação E00 (SOMAR) para norte em linha reta.

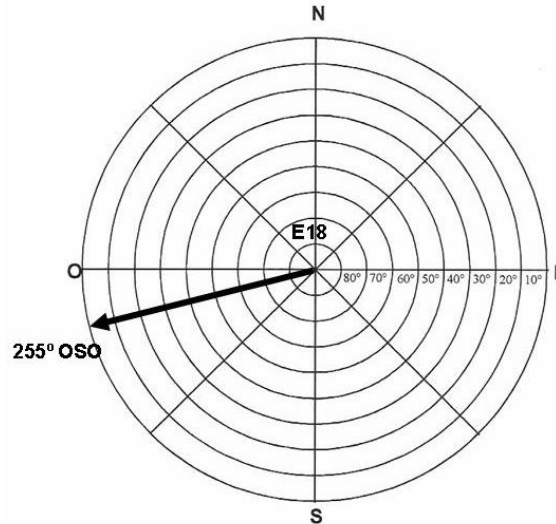
**Croqui:**



**PS.:** na = nível da água. Altura do nível da água 1,0 m às 7:30 hs.



**Gráfico de visibilidade:** posição da medida em relação ao Norte Geográfico.



**EQUIPAMENTO:** Receptor - Ashtech, mod. ProMark 2.  
**HORÁRIO DE RASTREIO:** Início: 11h:18':24" Fim: 12h:04':16"  
**LOCAL:** Ilha do Fanfa  
**INTERVALO DE RASTREIO:** 1 segundo  
**ALTURA ANTENA = 2,581 m**

**OBSERVAÇÕES:** Fotos do marco e do local E18 (Fig. 20).

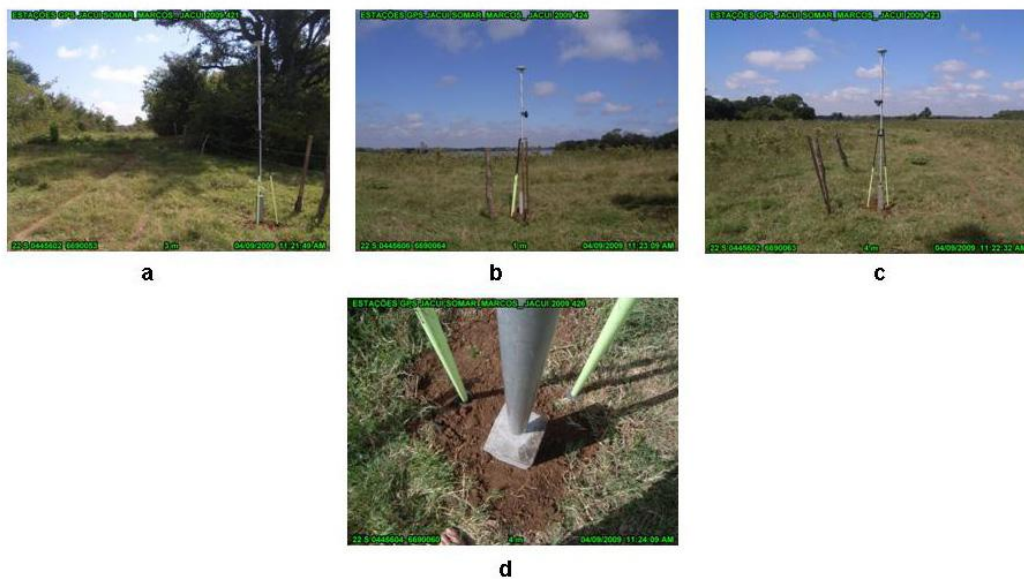
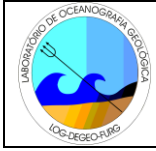


Figura 20. Fotos do local de instalação do marco E18, (a) vista do maraco para norte, mata nativa (b) vista do marco e GPS na coleta de dados, (c) vista da margem para sul, (d) detalhe do marco. Detalhe nas fotos.



### **3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

IBGE, 2008. Recomendações para levantamentos relativos estáticos – GPS, Abril 2008, p78.



## *ANEXO - I*

### *RELATÓRIO GPS*

### *TRANSFERÊNCIA DE BASES*



### Site Positions

#### TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Date:** 04/14/09

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

---

Site	95% Fix	Position ID	Site Descriptor	Position	Error	Status	Status
1	IBGE ESTAÇÃO	1789D	East. 450010.193	0.000	Fixed	Processed	
			Nrth. 6674564.409	0.000	Fixed		
			Elev. 37.091	0.000	Fixed		
2	BSMR BASE	SOMAR	East. 439144.777	0.029	Processed		
			Nrth. 6686619.298	0.033			
			Elev. 4.242	0.039			

**Site Scale Elevation ID Site Descriptor Convergence Factor Factor**

1	IBGE ESTAÇÃO	1789D	0	15.586	0.99963083	0.99999522
2	BSMR BASE	SOMAR	0	18.891	0.99964569	1.00000038

### Adjusted Vectors

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Vector Stage:** Adjusted

**Date:** 04/14/09

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Linear Units of Measure:** Meters

---

### Vector Radial Vector Tau

Vector Identifier	Length	Resid.	Components	Resid.	Test
1	IBGE-BSMR	4/05 13:01	X	Y	Z

### Adjustment Summary

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Date:** 04/14/09

---

<b>Adjustment Type:</b>	Not Adjusted
<b>Variance of Unit Weight:</b>	0.0
<b>Adjustment scale factor:</b>	1.00
<b>Vectors Failing Tau Test:</b>	0
<b>Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:</b>	0
<b>Vector Total:</b>	0
<b>Site Total:</b>	2
<b>Horizontally Constrained Sites:</b>	1
<b>Vertically Constrained Sites:</b>	1
<b>Horizontal Coordinate System:</b>	SAD 69 - UTM
<b>Height System:</b>	Ortho. Ht. (EGM96)
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.050m + 1ppm
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.060m + 2ppm
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.



### Network Relative Accuracy

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Date:** 04/14/09

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

---

<u>Site Pair</u>	<u>Relative Error</u>	<u>Allow. Error</u>	<u>Horizontal Relative Acc</u>	<u>Vertical Relative Acc</u>	<u>Site Distance</u>	<u>Site Pair QA</u>
------------------	-----------------------	---------------------	--------------------------------	------------------------------	----------------------	---------------------

### Coordinate System Definition Summary

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Linear Units of Measure:** Meters

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

---

#### Ground System

**System Name:**

**Origin:**

Latitude = 0° 00' 00.00000" S

Longitude = 0° 00' 00.00000" W

Ground Northing = 0.000m

Ground Easting = 0.000m

**Orientation:**

Angle = - 0° 00' 00.00000"

#### Local Grid System

**Name:**

**Transformation Parameters:**

E Translation = 0.000m

N Translation = 0.000m

Z Rotation = 0.000000"

Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Centroid Easting = 0.000m

Centroid Northing = 0.000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

#### Geodetic Datum

**Name:** South American 1969-Mean

**Reference Ellipsoid:** SA1969

a = 6378160.000m

1/f = 298.250000000

**Transformation Parameters:** X Translation = -57.000m

Y Translation = 1.000m

Z Translation = -41.000m

X Rotation = 0.000000"

Y Rotation = 0.000000"

Z Rotation = 0.000000"

Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

#### Grid System

**Name:** SAD 69 - UTM

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** SAD 69 UTM 51

**Zone Parameters:**



Longitude of Central Meridian = 051°00'00.00"W  
Scale factor at Central Meridian = 0.999600 m  
Longitude of the grid origin = 000°00'00.00"W  
Latitude of grid origin = 00°00'00.00"N  
False easting (m) = 500000.000 m  
False northing (m) = 1000000.000 m

#### Observation Information

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Linear Units of Measure:** Meters

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

---

#### Antenna Antenna Antenna

**Site ID** **Slant** **Radius** **Offset** **Start Time** **End Time** **File Name**

1 **IBGE** 0.000 0.000 1.670 09:18:55 11:50:55 BGPS1B09.095

2 **BSMR** 0.000 0.000 1.573 10:01:10 12:15:55 BGPS3A09.095

#### Project Files

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

---

#### Start End Recording File Size

**File Name** **Date & Time** **Date & Time** **Intrvl (sec)** **Epochs (bytes)** **Type**

1 **BGPS1B09.095** 05/04/2009 05/04/2009 5.0 1825 650095 L1 GPS 09:18:55

2 **BGPS3A09.095** 05/04/2009 05/04/2009 5.0 1618 579666 L1 GPS 10:01:10

#### Project Summary

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Date:** 04/14/09

---

**Client Name:** SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA

**Project Name:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Project Comments:**

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Linear Units:** Meters

**Number of Sites:** 2

**Number of Vectors:** 1

**Survey Company Name:** FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE



### Repeat Vector Analysis

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Date:** 04/14/09

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

---

**Vector Vector Horizontal Vertical Repeat**  
**Repeat Vector Difference Length Relatv Acc Relatv Acc QA**

### Control Site Positions

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Date:** 04/14/09

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

---

### Site Control Site 95% Control Fix

**ID Descriptor Position Error Type Status**

1 IBGE ESTAÇÃO 1789D

East. 450010.193 0.000

Hor/Ver **Fixed**

Nrth. 6674564.409 0.000 **Fixed**

Elev. 37.091 0.000 **Fixed**

### Site Control Site Scale Elevation

**ID Descriptor Convergence Factor Factor**

1 IBGE ESTAÇÃO 1789D 0 15.586 0.99963083 0.99999522

### Control Tie Analysis

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Date:** 04/14/09

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

---

**Site Control Site Control Relative Control**  
**ID Descriptor Type Misclosure Accuracy QA**

1 IBGE ESTAÇÃO 1789D Hor/Ver East Fixed Nrth Fixed Elev Fixed



**Loop Closure Analysis**

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Date:** 04/14/09

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Project file:** TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Loop</u>	<u>Horizontal</u>	<u>Vertical</u>	<u>Loop</u>
<u>Loop Vectors</u>	<u>Length</u>	<u>Misclosure</u>	<u>Relatv Acc</u>
			<u>Relatv Acc</u>
			<u>QA</u>

**Processed Vectors**

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR

**Vector Stage:** Processed

**Date:** 04/14/09

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Project file:**

TRANSFERENCIA\_IBGE\_BASE\_SOMAR\_BSMR.spr

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vector</u>	<u>95%</u>	<u>Vector</u>	<u>95%</u>	<u>Process</u>
<u>Vector Identifier</u>	<u>Length</u>	<u>Error</u>	<u>Components</u>	<u>Error QA SVs PDOP Meas. Type</u>

1	IBGE-BSMR 4/05 13:01	16234.855	0.059	X	-4720.708	0.034	11	1.3	L1 GPS Y	-
		11440.911	0.034	Z	10506.711	0.034				





## *ANEXO – II*

### *RELATÓRIO GPS*

### *TRANSFERÊNCIAS MARCOS*



### Site Positions

#### TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Date:** 04/14/09  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

#### Site 95% Fix Position

##### ID Site Descriptor Position Error Status Status

1	BSMR BASE SOMAR	East. 439144.777	0.000	Fixed	Processed
		Nrth. 6686619.298	0.000	Fixed	
		Elev. 4.242	0.000	Fixed	
2	E2 MARCO 02	East. 437017.607	0.004		Processed
		Nrth. 6687459.610	0.004		
		Elev. 4.712	0.008		
3	E1 MARCO 01	East. 436918.477	0.006		Processed
		Nrth. 6686764.353	0.004		
		Elev. 4.274	0.006		

#### Site Scale Elevation

##### ID Site Descriptor Convergence Factor Factor

1	BSMR BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569	1.00000038
2	E2 MARCO 02	0 19.545	0.99964894	1.00000030
3	E1 MARCO 01	0 19.581	0.99964909	1.00000037

### Adjustment Summary

#### TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Project file:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr

**Date:** 04/14/09

---

<b>Adjustment Type:</b>	Not Adjusted
<b>Variance of Unit Weight:</b>	0.0
<b>Adjustment scale factor:</b>	1.00
<b>Vectors Failing Tau Test:</b>	0
<b>Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:</b>	0
<b>Vector Total:</b>	0
<b>Site Total:</b>	3
<b>Horizontally Constrained Sites:</b>	1
<b>Vertically Constrained Sites:</b>	1
<b>Horizontal Coordinate System:</b>	SAD 69 - UTM
<b>Height System:</b>	Ortho. Ht. (EGM96)
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.050m + 1ppm
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.060m + 2ppm
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.

### Coordinate System Definition Summary

#### TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Linear Units of Measure:** Meters

**Date:** 04/14/09



**Project file:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr

Ground System

**System Name:**

**Origin:** Latitude = 0° 00' 00.00000" S  
 Longitude = 0° 00' 00.00000" W  
 Ground Northing = 0.000m  
 Ground Easting = 0.000m

**Orientation:** Angle = - 0° 00' 00.00000"

Local Grid System

**Name:**

**Transformation Parameters:** E Translation = 0.000m  
 N Translation = 0.000m  
 Z Rotation = 0.000000"  
 Scale Diff. (ppm) = 0.000000  
 Centroid Easting = 0.000m  
 Centroid Northing = 0.000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** South American 1969-Mean

**Reference Ellipsoid:** SA1969

a = 6378160.000m  
 1/f = 298.250000000

**Transformation Parameters:** X Translation = -57.000m

Y Translation = 1.000m  
 Z Translation = -41.000m  
 X Rotation = 0.000000"  
 Y Rotation = 0.000000"  
 Z Rotation = 0.000000"  
 Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:** SAD 69 - UTM

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** SAD 69 UTM 51

**Zone Parameters:**

Longitude of Central Meridian = 051°00'00.00"W  
 Scale factor at Central Meridian = 0.999600 m  
 Longitude of the grid origin = 000°00'00.00"W  
 Latitude of grid origin = 00°00'00.00"N  
 False easting (m) = 500000.000 m  
 False northing (m) = 10000000.000 m

**Observation Information**

TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Linear Units of Measure:** Meters

**Project file:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr

**Antenna Antenna Antenna**

**Site ID Slant Radius Offset Start Time End Time File Name**

1	BSMR	0.000	0.000	2.130	13:50:50	17:31:01	BGPS3B09.095
2	E2--	0.000	0.000	2.541	16:39:35	17:15:10	BGPS4C09.095
3	E1--	0.000	0.000	2.570	15:00:52	15:31:09	BE010B09.095



**Project Files**

TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr

<u>Start</u>	<u>End</u>	<u>Recording</u>	<u>File Size</u>			
<u>File Name</u>	<u>Date &amp; Time</u>	<u>Date &amp; Time</u>	<u>Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>bytes</u>	<u>Type</u>
1	BGPS3B09.095	05/04/2009 05/04/2009	1.0 13212	4626234	L1 GPS	13:50:50
2	BGPS4C09.095	05/04/2009 05/04/2009	1.0 2136	723222	L1 GPS	16:39:35
3	BE010B09.095	05/04/2009 05/04/2009	1.0 1818	641331	L1 GPS	15:00:52

**Project Summary**

TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Project file:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr

**Date:** 04/14/09

**Client Name:** SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA Ltda

**Project Name:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Project Comments:**

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Linear Units:** Meters

**Number of Sites:** 3

**Number of Vectors:** 2

**Survey Company Name:** FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

**Control Site Positions**

TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Date:** 04/14/09

**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)

**Project file:** TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

**Site**

<u>Control Site</u>	<u>95% Control</u>	<u>Fix</u>			
<u>ID</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>Error</u>	<u>Type</u>	<u>Status</u>
1	BSMR BASE SOMAR	East. 439144.777	0.000	Hor/Ver	Fixed
		Nrth. 6686619.298	0.000	Fixed	
		Elev. 4.242	0.000	Fixed	
<u>Site</u>	<u>Control Site</u>	<u>Scale</u>	<u>Elevation</u>		
<u>ID</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Factor</u>	<u>Factor</u>	
1	BSMR BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569	1.00000038	



### Processed Vectors

#### TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2

Vector Stage: Processed

Date: 04/14/09

Horizontal Coordinate System: SAD 69 - UTM

Project file: TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_1\_2.spr

Height System: Ortho. Ht. (EGM96)

Desired Horizontal Accuracy: 0.050m + 1ppm

Desired Vertical Accuracy: 0.060m + 2ppm

Confidence Level: 95% Err.

Linear Units of Measure: Meters

---

Vector	95%	Vector	95%	Process										
<u>Vector Identifier</u>	<u>Length</u>	<u>Error</u>	<u>Components</u>	<u>Error QA</u>	<u>SVs</u>	<u>PDOP</u>	<u>Meas.</u>	<u>Type</u>						
1 BSMR-E2--	4/05 19:39	2287.939	0.009	X -1400.541	0.005	8	1.7	L1	GPS					
				Y -1651.623	0.005									
				Z 738.439	0.005									
2 BSMR-E1--	4/05 18:00	2231.806	0.010	X -1696.860	0.006	9	1.5	L1	GPS					
				Y -1443.258	0.006									
				Z 136.498	0.006									

### Site Positions

#### TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

Horizontal Coordinate System: SAD 69 - UTM

Date: 04/14/09

Height System: Ortho. Ht. (EGM96)

Project file: TRANFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr

Desired Horizontal Accuracy: 0.050m + 1ppm

Desired Vertical Accuracy: 0.060m + 2ppm

Confidence Level: 95% Err.

Linear Units of Measure: Meters

---

#### Site 95% Fix Position

<u>ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>Error</u>	<u>Status</u>	<u>Status</u>
1	BSMR BASE SOMAR	East. 439144.777	0.000	Fixed	Processed
		Nrth. 6686619.298	0.000	Fixed	
		Elev. 4.242	0.000	Fixed	
2	E3-- MARCO 03	East. 436175.669	0.010	Processed	
		Nrth. 6687750.308	0.012		
		Elev. 4.854	0.012		
3	E4-- MARCO 04	East. 438314.345	0.014	Processed	
		Nrth. 6687410.226	0.010		
		Elev. 4.191	0.012		

#### Site Scale Elevation

<u>ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Factor</u>	<u>Factor</u>
1	BSMR BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569	1.00000038
2	E3-- MARCO 03	0 19.804	0.99965026	1.00000028
3	E4-- MARCO 04	0 19.143	0.99964695	1.00000039



### Adjustment Summary

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr

**Date:** 04/14/09

---

<b>Adjustment Type:</b>	Not Adjusted
<b>Variance of Unit Weight:</b>	0.0
<b>Adjustment scale factor:</b>	1.00
<b>Vectors Failing Tau Test:</b>	0
<b>Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:</b>	0
<b>Vector Total:</b>	0
<b>Site Total:</b>	3
<b>Horizontally Constrained Sites:</b>	1
<b>Vertically Constrained Sites:</b>	1
<b>Horizontal Coordinate System:</b>	SAD 69 - UTM
<b>Height System:</b>	Ortho. Ht. (EGM96)
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.050m + 1ppm
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.060m + 2ppm
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.

### Coordinate System Definition Summary

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

**Linear Units of Measure:** Meters

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr

---

#### Ground System

**System Name:**

**Origin:** Latitude = 0° 00' 00.00000" S

Longitude = 0° 00' 00.00000" W

Ground Northing = 0.000m

Ground Easting = 0.000m

**Orientation:** Angle = - 0° 00' 00.00000"

#### Local Grid System

**Name:**

**Transformation Parameters:** E Translation = 0.000m

N Translation = 0.000m

Z Rotation = 0.000000"

Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Centroid Easting = 0.000m

Centroid Northing = 0.000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

#### Geodetic Datum

**Name:** South American 1969-Mean

**Reference Ellipsoid:** SAD1969

a = 6378160.000m

1/f = 298.250000000

**Transformation Parameters:** X Translation = -57.000m

Y Translation = 1.000m

Z Translation = -41.000m

X Rotation = 0.000000"

Y Rotation = 0.000000"

Z Rotation = 0.000000"

Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

#### Grid System



**Name:** SAD 69 - UTM  
**Projection Type:** TM83  
**Zone Name:** SAD 69 UTM 51  
**Zone Parameters:** Longitude of Central Meridian = 051°00'00.00"W  
 Scale factor at Central Meridian = 0.999600 m  
 Longitude of the grid origin = 000°00'00.00"W  
 Latitude of grid origin = 00°00'00.00"N  
 False easting (m) = 500000.000 m  
 False northing (m) = 10000000.000 m

**Observation Information**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)  
**Date:** 04/14/09  
**Linear Units of Measure:** Meters  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr

**Antenna Antenna Antenna**

<u>Site ID</u>	<u>Slant</u>	<u>Radius</u>	<u>Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1 E3--	0.000	0.000	2.590	10:04:05	10:46:46	BGPS2A09.096
2 E4--	0.000	0.000	2.590	11:29:03	12:10:21	BGPS2B09.096
3 BSMR	0.000	0.000	2.130	09:19:20	12:29:17	BGPS3B09.096
4 BSMR	0.000	0.000	2.130	09:15:03	09:15:43	BGPS3A09.096

**Project Files**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)  
**Date:** 04/14/09  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr

<u>Start</u>	<u>End</u>	<u>Recording</u>	<u>File Size</u>		
<u>File Name</u>	<u>Date &amp; Time</u>	<u>Date &amp; Time</u>	<u>Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs (bytes)</u>	<u>Type</u>
1 BGPS2A09.096	06/04/2009	06/04/2009	1.0 2561 856347	L1 GPS	10:04:05
2 BGPS2B09.096	06/04/2009	06/04/2009	1.0 2479 894813	L1 GPS	11:29:03
3 BGPS3B09.096	06/04/2009	06/04/2009	1.0 11397 3943719	L1 GPS	09:19:20
4 BGPS3A09.096	06/04/2009	06/04/2009	1.0 41 12882	L1 GPS	09:15:03

**Project Summary**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr  
**Date:** 04/14/09

**Client Name:** SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA  
**Project Name:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4  
**Project Comments:**  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units:** Meters  
**Number of Sites:** 3  
**Number of Vectors:** 2  
**Survey Company Name:** FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE



**Control Site Positions**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Date:** 04/14/09  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site ID	Control Site Descriptor	95% Position Error	Control Type	Fix Status
1	BSMR BASE SOMAR	East. 439144.777 Nrth. 6686619.298 Elev. 4.242	0.000 0.000 0.000	Hor/Ver Fixed Fixed

Site ID	Control Site Descriptor	Convergence	Scale Factor	Elevation Factor
1	BSMR BASE SOMAR	0	18.891	0.99964569

**Processed Vectors**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 04/14/09  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_3\_4.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector Identifier	95% Length	Vector Error	95% Components	Process Error	QA	SVs	PDOP	Meas. Type
1 BSMR-E3-- 4/06 13:04	3178.347	0.019	X	-1968.186	0.012	10	1.7	L1 GPS
			Y	-2288.895	0.010			
			Z	994.529	0.012			
2 BSMR-E4-- 4/06 14:29	1147.220	0.020	X	-401.375	0.011	9	1.4	L1 GPS
			Y	-824.317	0.012			
			Z	689.574	0.011			

**Site Positions**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Date:** 04/14/09  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters





**Site 95% Fix Position**

**ID Site Descriptor Position Error Status Status**

1	BSMR BASE SOMAR	East. 439144.777	0.000	Fixed	Processed
		Nrth. 6686619.298	0.000	Fixed	
		Elev. 4.242	0.000	Fixed	
2	E5-- MARCO 05	East. 439164.851	0.000		Processed
		Nrth. 6686775.240	0.000		
		Elev. 1.745	0.000		

**Site Scale Elevation**

**ID Site Descriptor Convergence Factor Factor**

1	BSMR BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569	1.00000038
2	E5-- MARCO 05	0 18.884	0.99964566	1.00000077

**Adjustment Summary**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

Project file: TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr

Date: 04/14/09

Adjustment Type:	Not Adjusted
Variance of Unit Weight:	0.0
Adjustment scale factor:	1.00
Vectors Failing Tau Test:	0
Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:	0
Vector Total:	0
Site Total:	2
Horizontally Constrained Sites:	1
Vertically Constrained Sites:	1
Horizontal Coordinate System:	SAD 69 - UTM
Height System:	Ortho. Ht. (EGM96)
Desired Horizontal Accuracy:	0.050m + 1ppm
Desired Vertical Accuracy:	0.060m + 2ppm
Confidence Level:	95% Err.

**Coordinate System Definition Summary**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

Linear Units of Measure: Meters

Date: 04/14/09

Project file: TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr

Ground System

**System Name:**

<b>Origin:</b>	Latitude	=	0° 00' 00.00000" S
	Longitude	=	0° 00' 00.00000" W
	Ground Northing	=	0.000m
	Ground Easting	=	0.000m
<b>Orientation:</b>	Angle	=	- 0° 00' 00.00000"

Local Grid System

**Name:**

**Transformation Parameters:**

E Translation	=	0.000m	N Translation	=	0.000m
Z Rotation	=	0.000000"	Scale Diff. (ppm)	=	0.000000
Centroid Easting	=	0.000m	Centroid Northing	=	0.000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM



#### Geodetic Datum

**Name:** South American 1969-Mean  
**Reference Ellipsoid:** SA1969  
a = 6378160.000m  
1/f = 298.250000000

**Transformation Parameters:** X Translation = -57.000m  
Y Translation = 1.000m  
Z Translation = -41.000m  
X Rotation = 0.000000"  
Y Rotation = 0.000000"  
Z Rotation = 0.000000"  
Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

#### Grid System

**Name:** SAD 69 - UTM  
**Projection Type:** TM83  
**Zone Name:** SAD 69 UTM 51  
**Zone Parameters:**  
Longitude of Central Meridian = 051°00'00.00"W  
Scale factor at Central Meridian = 0.999600 m  
Longitude of the grid origin = 000°00'00.00"W  
Latitude of grid origin = 00°00'00.00"N  
False easting (m) = 500000.000 m  
False northing (m) = 10000000.000 m

#### **Observation Information**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)  
**Date:** 04/14/09  
**Linear Units of Measure:** Meters  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr

#### **Antenna**

<u>Site ID</u>	<u>Slant</u>	<u>Radius</u>	<u>Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1 E5--	0.000	0.000	2.590	14:15:49	15:21:23	BGPS2C09.096
2 BSMR	0.000	0.000	2.540	13:40:51	15:44:52	BGPS3E09.096

#### **Project Files**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)  
**Date:** 04/14/09  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr

<u>Start</u>	<u>End</u>	<u>Recording</u>	<u>File Size</u>				
<u>File Name</u>	<u>Date &amp; Time</u>	<u>Date &amp; Time</u>	<u>Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>(bytes)</u>	<u>ype</u>	
1 BGPS2C09.096	06/04/2009	06/04/2009	1.0	3935	1367740	L1 GPS	14:15:49
2 BGPS3E09.096	06/04/2009	06/04/2009	1.0	7442	2660339	L1 GPS	13:40:51

#### **Project Summary**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr  
**Date:** 04/14/09

**Client Name:** SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA  
**Project Name:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5  
**Project Comments:**



**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units:** Meters  
**Number of Sites:** 2  
**Number of Vectors:** 1  
**Survey Company Name:** FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

**Control Site Positions**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Date:** 04/14/09  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site	Control Site	95% Control	Fix
<u>ID</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>Error</u>
1	BSMR	BASE SOMAR	East. 439144.777 0.000
			Nrth. 6686619.298 0.000
			Elev. 4.242 0.000
			Fixed

Site	Control Site	Scale	Elevation
<u>ID</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Convergence</u>	<u>Factor</u>
1	BSMR	BASE SOMAR	0 18.891 0.99964569 1.00000038

**Processed Vectors**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 04/14/09  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCO\_5.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector Identifier	Length	95% Error	Vector Components	95% Error	Process QA	SVs	PDOP	Meas. Type
1 BSMR-E5--	4/06 17:15	157.304	0.001 X	63.379	0.000	9	1.5	L1 GPS
			Y	-46.319	0.000			
			Z	136.317	0.000			

**Site Positions**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Date:** 04/14/09  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)



**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm

**Confidence Level:** 95% Err.

**Linear Units of Measure:** Meters

**Site 95% Fix Position**

<u>ID</u>	<u>Site Descriptor</u>	<u>Position</u>	<u>Error</u>	<u>Status</u>	<u>Status</u>
1	BSMR BASE SOMAR	East. 439144.777 Nrth. 6686619.298 Elev. 4.242	0.000 0.000 0.000	Fixed	Processed
2	E6-- MARCO 06	East. 439080.528 Nrth. 6687433.427 Elev. 3.267	0.002 0.002 0.006		Processed
3	E7-- MARCO 07	East. 440724.786 Nrth. 6687458.616 Elev. 1.777	0.004 0.004 0.006		Processed
4	E9-- MARCO 09	East. 443916.537 Nrth. 6688035.285 Elev. 2.908	0.035 0.027 0.027		Processed
5	E10- MARCO 10	East. 444817.269 Nrth. 6689675.839 Elev. 2.984	0.002 0.002 0.002		Processed
6	E8-- MARCO 08	East. 443413.854 Nrth. 6688255.286 Elev. 3.184	0.004 0.004 0.010		Processed
7	E11- MARCO 11	East. 445431.107 Nrth. 6689635.082 Elev. 2.298	0.004 0.004 0.008		Processed

**Site Scale Elevation**  
ID Site Descriptor Convergence Factor Factor

1	BSMR BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569	1.00000038
2	E6-- MARCO 06	0 18.905	0.99964579	1.00000054
3	E7-- MARCO 07	0 18.395	0.99964335	1.00000077
4	E9-- MARCO 09	0 17.401	0.99963881	1.00000060
5	E10- MARCO 10	0 17.111	0.99963757	1.00000059
6	E8-- MARCO 08	0 17.555	0.99963950	1.00000056
7	E11- MARCO 11	0 16.921	0.99963674	1.00000070

**Adjustment Summary**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr **Date:** 04/14/09

**Adjustment Type:** Not Adjusted  
**Variance of Unit Weight:** 0.0  
**Adjustment scale factor:** 1.00  
**Vectors Failing Tau Test:** 0  
**Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:** 0  
**Vector Total:** 0  
**Site Total:** 7  
**Horizontally Constrained Sites:** 1  
**Vertically Constrained Sites:** 1  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)



**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.

### Coordinate System Definition Summary

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Linear Units of Measure:** Meters

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr

#### Ground System

##### **System Name:**

**Origin:** Latitude = 0° 00' 00.00000" S  
Longitude = 0° 00' 00.00000" W  
Ground Northing = 0.000m  
Ground Easting = 0.000m

**Orientation:** Angle = - 0° 00' 00.00000"

#### Local Grid System

##### **Name:**

**Transformation Parameters:** E Translation = 0.000m  
N Translation = 0.000m  
Z Rotation = 0.000000"  
Scale Diff. (ppm) = 0.000000  
Centroid Easting = 0.000m  
Centroid Northing = 0.000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

#### Geodetic Datum

**Name:** South American 1969-Mean

**Reference Ellipsoid:** SA1969

a = 6378160.000m 1/f = 298.250000000

**Transformation Parameters:** X Translation = -57.000m

Y Translation = 1.000m  
Z Translation = -41.000m  
X Rotation = 0.000000"  
Y Rotation = 0.000000"  
Z Rotation = 0.000000"  
Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

#### Grid System

**Name:** SAD 69 - UTM

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** SAD 69 UTM 51

##### **Zone Parameters:**

Longitude of Central Meridian = 051°00'00.00"W  
Scale factor at Central Meridian = 0.999600 m  
Longitude of the grid origin = 000°00'00.00"W  
Latitude of grid origin = 00°00'00.00"N  
False easting (m) = 500000.000 m  
False northing (m) = 10000000.000 m

### Observation Information

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09



**Linear Units of Measure:** Meters

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr

**Antenna**

<u>Site ID</u>	<u>Slant</u>	<u>Radius</u>	<u>Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1 BSMR	0.000	0.000	1.670	08:45:55	12:19:35	BGPS1C09.098
2 E6--	0.000	0.000	2.052	09:13:14	10:22:05	BGPS2D09.098
3 ?????	0.000	0.000	2.052	10:22:05	10:26:18	BGPS2D09.098
4 E9--	0.000	0.000	2.052	10:54:33	11:35:53	BGPS2E09.098
5 ?????	0.000	0.000	0.000	08:32:36	08:32:52	BGPS3A09.098
6 E7--	0.000	0.000	2.600	09:39:43	10:35:18	BGPS3B09.098
7 E10-	0.000	0.000	2.600	11:13:56	11:47:03	BGPS3C09.098
8 E8--	0.000	0.000	2.120	10:08:03	10:44:12	BGPS4B09.098
9 E11-	0.000	0.000	2.120	11:24:26	12:04:33	BGPS4C09.098

**Project Files**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr

<u>File Name</u>	<u>Start Date &amp; Time</u>	<u>End Date &amp; Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>File Size Epochs</u>	<u>(bytes)</u>	<u>Type</u>
1 BGPS1C09.098	08/04/2009	08/04/2009	5.0	2565	893470	L1 GPS 08:45:55
2 BGPS2D09.098	08/04/2009	08/04/2009	1.0	4385	1394005	L1 GPS 09:13:14
3 BGPS2E09.098	08/04/2009	08/04/2009	1.0	2481	993507	L1 GPS 10:54:33
4 BGPS3A09.098	08/04/2009	08/04/2009	1.0	16	5082	L1 GPS 08:32:36
5 BGPS3B09.098	08/04/2009	08/04/2009	1.0	3336	1091567	L1 GPS 09:39:43
6 BGPS3C09.098	08/04/2009	08/04/2009	1.0	1988	754956	L1 GPS 11:13:56
7 BGPS4B09.098	08/04/2009	08/04/2009	1.0	2170	702855	L1 GPS 10:08:03
8 BGPS4C09.098	08/04/2009	08/04/2009	1.0	2408	864751	L1 GPS 11:24:26

**Project Summary**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr

**Date:** 04/14/09

**Client Name:** SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA  
**Project Name:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11  
**Project Comments:**  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units:** Meters  
**Number of Sites:** 7  
**Number of Vectors:** 12  
**Survey Company Name:** FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

**Control Site Positions**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM

**Date:** 04/14/09



**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site	Control Site	95% Control	Fix
ID	Descriptor	Position	Error Type Status
1	BSMR BASE SOMAR	East. 439144.777	0.000 Hor/Ver Fixed
		Nrth. 6686619.298	0.000 Fixed
		Elev. 4.242	0.000 Fixed
Site	Control Site	Scale	Elevation
ID	Descriptor	Convergence	Factor Factor
1	BSMR BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569 1.00000038

**Processed Vectors**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 04/14/09  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_06\_07\_08\_09\_10\_11.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector Identifier	Length	95% Error	Vector Components	95% Error	Process QA	SVs	PDOP	Meas. Type
1 BSMR-E6--	4/08 12:13	816.950	0.008 X	205.048	0.003	8	2.2	L1 GPS
			Y	-355.322	0.005			
			Z	706.476	0.005			
2 BSMR-E9--	4/08 13:54	4979.200	0.053 X	4177.588	0.031	10	1.2	L1 GPS
			Y	2425.923	0.032			
			Z	1206.270	0.029			
3 BSMR-E7--	4/08 12:39	1789.738	0.009 X	1498.826	0.005	9	1.6	L1 GPS
			Y	660.575	0.006			
			Z	721.335	0.005			
4 BSMR-E10-	4/08 14:13	6445.888	0.031 X	5397.463	0.016	10	1.2	L1 GPS
			Y	2351.257	0.019			
			Z	2624.586	0.018			
5 E6---E7--	4/08 12:39	1645.036	0.008 X	1293.776	0.004	9	2.0	L1 GPS
			Y	1015.906	0.004			
			Z	14.855	0.005			
6 E9---E10-	4/08 14:13	1872.234	0.008 X	1219.867	0.004	10	1.1	L1 GPS
			Y	-74.675	0.005			
			Z	1418.311	0.005			
7 BSMR-E8--	4/08 13:08	4573.445	0.021 X	3853.656	0.012	9	1.8	L1 GPS
			Y	2026.910	0.012			
			Z	1399.060	0.012			
8 BSMR-E11-	4/08 14:24	6974.813	0.030 X	5864.371	0.016	9	1.4	L1 GPS
			Y	2750.406	0.018			
			Z	2586.972	0.018			



9	E6---E8--	4/08 13:08	4412.107	0.379	X	3648.720	0.217	Fail	7	2.2	L1 GPS
					Y	2382.029	0.215				
					Z	692.437	0.225				
10	E7---E8--	4/08 13:08	2805.603	0.012	X	2354.829	0.006		8	1.9	L1 GPS
					Y	1366.334	0.007				
					Z	677.730	0.007				
11	E9---E11-	4/08 14:24	2203.811	0.010	X	1686.766	0.005		9	1.1	L1 GPS
					Y	324.481	0.006				
					Z	1380.693	0.006				
12	E11--E10-	4/08 14:24	615.412	0.003	X	-466.904	0.002		9	1.2	L1 GPS
					Y	-399.146	0.002				
					Z	37.625	0.002				

### Site Positions

#### TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

Horizontal Coordinate System: SAD 69 - UTM

Date: 04/14/09

Height System: Ortho. Ht. (EGM96)

Project file: TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr

Desired Horizontal Accuracy: 0.050m + 1ppm

Desired Vertical Accuracy: 0.060m + 2ppm

Confidence Level: 95% Err.

Linear Units of Measure: Meters

Site ID	Site Descriptor	Position	Error	95% Status	Fix Status
1	BSMR	BASE SOMAR	East. 439144.777	0.000	Fixed Processed
			Nrth. 6686619.298	0.000	Fixed
			Elev. 4.242	0.000	Fixed
2	E12-	MARCO 12	East. 446388.650	0.008	Processed
			Nrth. 6689165.605	0.008	
			Elev. 3.368	0.018	
3	E15-	MARCO 15	East. 453819.491	0.004	Processed
			Nrth. 6687368.114	0.004	
			Elev. 2.755	0.008	
4	E13-	MARCO 13	East. 449424.725	0.004	Processed
			Nrth. 6689478.359	0.004	
			Elev. 2.424	0.008	
5	E14-	MARCO 14	East. 452133.023	0.024	Processed
			Nrth. 6689070.338	0.018	
			Elev. 2.135	0.039	
6	E16-	MARCO 16	East. 454744.845	0.002	Processed
			Nrth. 6687403.079	0.002	
			Elev. 3.848	0.004	

Site ID	Site Descriptor	Convergence	Scale Factor	Elevation Factor
1	BSMR	BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569
2	E12-	MARCO 12	0 16.627	0.99963546
3	E15-	MARCO 15	0 14.332	0.99962631
4	E13-	MARCO 13	0 15.684	0.99963156
5	E14-	MARCO 14	0 14.846	0.99962827
6	E16-	MARCO 16	0 14.045	0.99962527

### Adjustment Summary

#### TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16





**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr  
**Date:** 04/14/09

---

<b>Adjustment Type:</b>	Not Adjusted
<b>Variance of Unit Weight:</b>	0.0
<b>Adjustment scale factor:</b>	1.00
<b>Vectors Failing Tau Test:</b>	0
<b>Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:</b>	0
<b>Vector Total:</b>	0
<b>Site Total:</b>	6
<b>Horizontally Constrained Sites:</b>	1
<b>Vertically Constrained Sites:</b>	1
<b>Horizontal Coordinate System:</b>	SAD 69 - UTM
<b>Height System:</b>	Ortho. Ht. (EGM96)
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.050m + 1ppm
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.060m + 2ppm
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.

**Coordinate System Definition Summary**  
TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

**Linear Units of Measure:** Meters  
**Date:** 04/14/09  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr

---

Ground System

**System Name:**

**Origin:**  
Latitude = 0° 00' 00.00000" S  
Longitude = 0° 00' 00.00000" W  
Ground Northing = 0.000m  
Ground Easting = 0.000m

**Orientation:**  
Angle = - 0° 00' 00.00000"

Local Grid System

**Name:**

**Transformation Parameters:**  
E Translation = 0.000m  
N Translation = 0.000m  
Z Rotation = 0.000000"  
Scale Diff. (ppm) = 0.000000  
Centroid Easting = 0.000m  
Centroid Northing = 0.000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** South American 1969-Mean

**Reference Ellipsoid:** SA1969  
a = 6378160.000m  
1/f = 298.250000000

**Transformation Parameters:**  
X Translation = -57.000m  
Y Translation = 1.000m  
Z Translation = -41.000m  
X Rotation = 0.000000"  
Y Rotation = 0.000000"  
Z Rotation = 0.000000"  
Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84  
Grid System



**Name:** SAD 69 - UTM  
**Projection Type:** TM83  
**Zone Name:** SAD 69 UTM 51  
**Zone Parameters:**

Longitude of Central Meridian = 051°00'00.00"W  
 Scale factor at Central Meridian = 0.999600 m  
 Longitude of the grid origin = 000°00'00.00"W  
 Latitude of grid origin = 00°00'00.00"N  
 False easting (m) = 500000.000 m  
 False northing (m) = 10000000.000 m

**Observation Information**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Linear Units of Measure:** Meters

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr

**Antenna Antenna Antenna**

Site ID	Slant	Radius	Offset	Start Time	End Time	File Name
1	BSMR	0.000	0.000	2.430	13:29:05	18:05:50 BGPS1D09.098
2	E12-	0.000	0.000	2.052	13:54:45	14:46:20 BGPS2F09.098
3	E15-	0.000	0.000	2.120	15:30:29	16:41:24 BGPS2G09.098
4	E13-	0.000	0.000	2.100	15:03:02	15:49:11 BGPS3E09.098
5	E14-	0.000	0.000	2.120	14:22:46	15:37:24 BGPS4D09.098
6	E16-	0.000	0.000	2.590	16:32:57	17:24:05 BGPS4E09.098

**Project Files**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr

File Name	Start		End		Recording		File Size		Type
	Date & Time	Date & Time	Date & Time	Date & Time	Intrvl (sec)	Epochs	(bytes)		
1 BGPS1D09.098	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	5.0	3322	1182539	L1 GPS 13:29:05	
2 BGPS2F09.098	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	1.0	3096	1068837	L1 GPS 13:54:45	
3 BGPS2G09.098	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	1.0	4256	1441992	L1 GPS 15:30:29	
4 BGPS3E09.098	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	1.0	2770	1044335	L1 GPS 15:03:02	
5 BGPS4D09.098	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	1.0	4479	1622553	L1 GPS 14:22:46	
6 BGPS4E09.098	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	08/04/2009	1.0	3069	1074273	L1 GPS 16:32:57	

**Project Summary**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr

**Date:** 04/14/09

**Client Name:** SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA

**Project Name:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

**Project Comments:**

**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm

**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm



**Confidence Level:** 95% Err.  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units:** Meters  
**Number of Sites:** 6  
**Number of Vectors:** 10  
**Survey Company Name:** FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

**Control Site Positions**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Date:** 04/14/09  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site ID	Control Site Position	Error Type	95% Control Status	Fix
1 BSMR	BASE SOMAR	East.	439144.777 0.000	Hor/Ver Fixed
		Nrth.	6686619.298 0.000	Fixed
		Elev.	4.242 0.000	Fixed

Site ID	Control Site	Convergence	Scale Factor	Elevation Factor
1 BSMR	BASE SOMAR	0	18.891	0.99964569
				1.00000038

**Processed Vectors**

TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 04/14/09  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_PONTOS\_SOMAR\_MARCOS\_12\_13\_14\_15\_16.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector Identifier	Vector Length	95% Error	Vector Components	95% Process Error	QA SVs	PDOP	Meas. Type
1 BSMR-E12- 4/08 16:54	7681.107	0.030	X	6466.283	0.017	8	1.6 L1 GPS
			Y	3529.092	0.017		
			Z	2175.338	0.018		
2 BSMR-E15- 4/08 18:30	14699.149	0.053	X	11709.717	0.030	10	1.4 L1 GPS
			Y	8865.733	0.030		
			Z	588.454	0.031		
3 BSMR-E13- 4/08 18:03	10673.977	0.061	X	8937.783	0.034	9	1.2 L1 GPS
			Y	5303.057	0.032		
			Z	2434.628	0.039		
4 E15--E13- 4/08 18:30	4876.957	0.019	X	-2771.939	0.011	9	1.3 L1 GPS
			Y	-3562.678	0.011		
			Z	1846.183	0.012		



5	BSMR-E14-	4/08 17:22	13222.289	0.048	X	10926.318	0.027	10	1.4	L1 GPS
					Y	7152.418	0.028			
					Z	2070.608	0.028			
6	BSMR-E16-	4/08 19:32	15625.991	0.056	X	12444.751	0.032	9	1.7	L1 GPS
					Y	9429.835	0.033			
					Z	614.798	0.032			
7	E14--E12-	4/08 17:22	5747.276	0.021	X	-4460.016	0.012	8	1.5	L1 GPS
					Y	-3623.323	0.012			
					Z	104.743	0.013			
8	E14--E15-	4/08 18:30	2397.084	0.010	X	783.401	0.006	9	1.3	L1 GPS
					Y	1713.322	0.006			
					Z	-1482.169	0.006			
9	E14--E13-	4/08 18:03	2739.873	0.011	X	-1988.534	0.006	9	1.2	L1 GPS
					Y	-1849.360	0.006			
					Z	364.015	0.006			
10	E15--E16-	4/08 19:32	926.361	0.005	X	734.573	0.002	8	1.8	L1 GPS
					Y	563.779	0.003			
					Z	26.458	0.003			

#### Site Positions

#### TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

Horizontal Coordinate System: SAD 69 - UTM

Date: 04/14/09

Height System: Ortho. Ht. (EGM96)

Project file: TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr

Desired Horizontal Accuracy: 0.050m + 1ppm

Desired Vertical Accuracy: 0.060m + 2ppm

Confidence Level: 95% Err.

Linear Units of Measure: Meters

Site ID	95% Fix Position	Site Descriptor	Position	Error	Status	Status
1	BSMR	BASE SOMAR	East. 439144.777	0.000	Fixed	Processed
			Nrth. 6686619.298	0.000	Fixed	
			Elev. 4.242	0.000	Fixed	
2	E17-	MARCO 17	East. 449692.104	0.020		Processed
			Nrth. 6690080.432	0.022		
			Elev. 3.975	0.029		
3	E18-	MARCO 18	East. 445597.723	0.033		Processed
			Nrth. 6690134.237	0.027		
			Elev. 3.410	0.029		

Site Scale Elevation

Site ID	Scale	Elevation	Convergence	Factor	Factor
1	BSMR	BASE SOMAR	0 18.891	0.99964569	1.00000038
2	E17-	MARCO 17	0 15.597	0.99963122	1.00000045
3	E18-	MARCO 18	0 16.866	0.99963651	1.00000053



### Adjustment Summary

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr

**Date:** 04/14/09

---

<b>Adjustment Type:</b>	Not Adjusted
<b>Variance of Unit Weight:</b>	0.0
<b>Adjustment scale factor:</b>	1.00
<b>Vectors Failing Tau Test:</b>	0
<b>Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:</b>	0
<b>Vector Total:</b>	0
<b>Site Total:</b>	3
<b>Horizontally Constrained Sites:</b>	1
<b>Vertically Constrained Sites:</b>	1
<b>Horizontal Coordinate System:</b>	SAD 69 - UTM
<b>Height System:</b>	Ortho. Ht. (EGM96)
<b>Desired Horizontal Accuracy:</b>	0.050m + 1ppm
<b>Desired Vertical Accuracy:</b>	0.060m + 2ppm
<b>Confidence Level:</b>	95% Err.

### Coordinate System Definition Summary

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

**Linear Units of Measure:** Meters

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr

#### Ground System

**System Name:**

**Origin:**

Latitude	=	0° 00' 00.00000" S
Longitude	=	0° 00' 00.00000" W
Ground Northing	=	0.000m
Ground Easting	=	0.000m

**Orientation:**

Angle	=	- 0° 00' 00.00000"
-------	---	--------------------

#### Local Grid System

**Name:**

**Transformation Parameters:**

E Translation	=	0.000m
N Translation	=	0.000m
Z Rotation	=	0.000000"
Scale Diff. (ppm)	=	0.000000
Centroid Easting	=	0.000m
Centroid Northing	=	0.000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

#### Geodetic Datum

**Name:** South American 1969-Mean

**Reference Ellipsoid:** SA1969  
 a = 6378160.000m  
 1/f = 298.250000000

**Transformation Parameters:**

X Translation	=	-57.000m
Y Translation	=	1.000m
Z Translation	=	-41.000m
X Rotation	=	0.000000"
Y Rotation	=	0.000000"
Z Rotation	=	0.000000"



Scale Diff. (ppm) = 0.000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

**Grid System**

**Name:** SAD 69 - UTM  
**Projection Type:** TM83  
**Zone Name:** SAD 69 UTM 51  
**Zone Parameters:**

Longitude of Central Meridian = 051°00'00.00"W  
 Scale factor at Central Meridian = 0.999600 m  
 Longitude of the grid origin = 000°00'00.00"W  
 Latitude of grid origin = 00°00'00.00"N  
 False easting (m) = 500000.000 m  
 False northing (m) = 10000000.000 m

**Observation Information**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Linear Units of Measure:** Meters

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr

**Antenna**

Site ID	Slant	Radius	Offset	Start Time	End Time	File Name
1 BSMR	0.000	0.000	2.430	08:13:15	12:31:10	BGPS1A09.099
2 E17-	0.000	0.000	2.581	09:37:57	10:37:59	BGPS3A09.099
3 E18-	0.000	0.000	2.581	11:18:24	12:04:16	BGPS3B09.099

**Project Files**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

**Time System:** Local Time (UTC-3.0)

**Date:** 04/14/09

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr

1	Start	End	Recording	File Size	Epochs	(bytes)	Type
	File Name	Date & Time	Date & Time	Intrvl (sec)			
1	BGPS1A09.099	09/04/2009 08:13:15	09/04/2009	5.0	3096	1085567	L1 GPS
2	BGPS3A09.099	09/04/2009 09:37:57	09/04/2009	1.0	3603	1208576	L1 GPS
3	BGPS3B09.099	09/04/2009 11:18:24	09/04/2009	1.0	2753	985551	L1 GPS

**Project Summary**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr

**Date:** 04/14/09

**Client Name:** SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA  
**Project Name:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18  
**Project Comments:**  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm



**Confidence Level:** 95% Err.  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Linear Units:** Meters  
**Number of Sites:** 3  
**Number of Vectors:** 2  
**Survey Company Name:** FURG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

**Control Site Positions**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Date:** 04/14/09  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site ID	Control Site	Position	Error	Type	95% Control Status	Fix
1 BSMR	BASE SOMAR	East.	439144.777	0.000	Hor/Ver	Fixed
		Nrth.	6686619.298	0.000		Fixed
		Elev.	4.242	0.000		Fixed

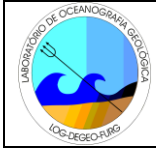
Site ID	Control Site	Convergence	Factor	Scale	Elevation
1 BSMR	BASE SOMAR	0	18.891	0.99964569	1.00000038

**Processed Vectors**

TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18

**Vector Stage:** Processed  
**Date:** 04/14/09  
**Horizontal Coordinate System:** SAD 69 - UTM  
**Project file:** TRANSFERENCIA\_SOMAR\_MARCOS\_17\_18.spr  
**Height System:** Ortho. Ht. (EGM96)  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0.050m + 1ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0.060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector Identifier	Vector Length	95% Error	Vector Components	95% Process Error	QA SVs	PDOP	Meas. Type
1 BSMR-E17- 4/09 12:37	11104.713	0.042	X	9336.707	0.024	10	1.5 L1 GPS
			Y	5235.423	0.025		
			Z	2954.809	0.025		
2 BSMR-E18- 4/09 14:18	7350.785	0.052	X	6152.003	0.027	9	1.4 L1 GPS
			Y	2660.014	0.032		
			Z	3018.481	0.031		



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
**INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA**  
**LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA**  
Av. Itália km 8 – Caixa Postal 474 – 96201-900 – Rio Grande – RS.



## **ANEXO 3**





## Recomendações para levantamentos relativos estáticos

Projeto: \_\_\_\_\_

Localidade: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_ Estado: |\_\_|\_\_|

Código: |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_| Inscrição na chapa: \_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Dia do ano: |\_\_|\_\_|\_\_| Dia Juliano : |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|

Latitude: \_\_\_\_\_ ° \_\_\_\_\_ ‘ \_\_\_\_\_ ”

Coordenadas aproximadas:

Longitude: \_\_\_\_\_ ° \_\_\_\_\_ ‘ \_\_\_\_\_ ”

OBS.: Descrever os acessos e referências que permitam uma boa caracterização e identificação da localização do ponto. Incluir os nomes das localidades, ruas, avenidas, etc. Descrever também todas as referências e a visão geral da área.

**Localização:**

**Descrição:**

**Itinerário:**

Código: |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_| Inscrição na chapa: \_\_\_\_\_

**Croqui:**

**Gráfico de visibilidade:**

80° 70° 60° 50° 40° 30° 20° 10°

N

O L

S

Código:

|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|

Inscrição na chapa: \_\_\_\_\_

Sessão: |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_| Nome do arquivo: \_\_\_\_\_

**EQUIPAMENTO: HORÁRIO DE RASTREIO:**

Marca Modelo LOCAL TUC

Receptor: \_\_\_\_\_ Início: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_

Antena: \_\_\_\_\_ Fim: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_

**INTERVALO DE RASTREIO: \_\_\_\_\_ SEGUNDOS**

Medidas de altura da antena Esquema de medição da altura da antena

INÍCIO FIM

1ª \_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_ m

2ª \_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_ m

3ª \_\_\_\_\_ m \_\_\_\_\_ m

ALTURA FINAL Ⓢ \_\_\_\_\_ m

**OBSERVAÇÕES:**

**Equipe:**