



**ITAGEO Ltda. ME**  
Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas  
Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil  
Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 [www.itageo.com.br](http://www.itageo.com.br)



# **RELATÓRIO TÉCNICO**

## **INSPEÇÃO DOS MARCOS DAS ESTAÇÕES GEODÉSICAS DA REDE LOCAL DA SOMAR - SOCIEDADE MINERADORA Ltda.**

**BAIXO RIO JACUÍ**

**ABRIL, 2015**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
1.1 Pessoal.....	8
1.2 Localização da área .....	8
1.3 Localização dos marcos .....	10
2. OBSERVAÇÕES E MEDIDAS REALIZADAS .....	18
3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO .....	21
3.1 Marco E00 .....	21
3.2 Marco E01 .....	21
3.3 Marco E02 .....	23
3.4 Marco E02 A.....	24
3.5 Marco E03 .....	26
3.6 Marco E04 .....	28
3.7 Marco E04 A.....	30
3.8 Marco E05 .....	32
3.9 Marco E05A.....	32
3.10 Marco E06.....	34
3.11 Marco E06A.....	36
3.12 Marco E07 .....	38
3.13 Marco E07A.....	40
3.14 Marco E08 .....	42
3.15 Marco E08A.....	42
3.16 Marco E09 .....	44
3.17 Marco E10 e E10 A.....	46
3.18 Marco E11 .....	48
3.19 Marco E11A.....	50
3.20 Marco E12 .....	52
3.21 Marco E12A.....	52
3.22 Marco E13 .....	53
3.23 Marco E14 .....	56
3.24 Marco E14A.....	56
3.25 Marco E14 B.....	58



**ITAGEO Ltda. ME**  
Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas  
Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil  
Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 [www.itageo.com.br](http://www.itageo.com.br)



3.26 Marco E15 .....	60
3.27 Marco E16 .....	62
3.28 Marco E16A.....	64
3.29 Marco E17 .....	66
3.30 Marco E18 .....	67
3.31 Marco E18A.....	68
3.32 Marco E18B.....	70
3.33 Marco E19 .....	71
3.34 Marco E19A.....	72
3.35 Marco E21 .....	74
3.36 Marco E23 .....	76
3.37 Marco E24 .....	78
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80

	<p style="text-align: center;"><b>ITAGEO Ltda. ME</b>          Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas          Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil          Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a></p>	
---	---	---

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Marcos da rede Geodésica da SOMAR –Rio Jacuí, RS. ....14  
 Quadro 2 - Variação em metros da margem a partir dos marcos de abril 2009. .... 19  
 Quadro 3 - Regressão calculada da margem para os marcos instalados em maio 2013 e fevereiro 2014, até abril de 2015. ....20

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de concessão da SOMAR .....	9
Figura 2 - Localização da rede de marcos iniciada em 2009. ....	11
Figura 3 - Localização dos novos marcos instalados em abril de 2013 e fevereiro de 2014. ....	12
Figura 4 - Nível da água do rio Jacuí de outubro (em destaque os dias de inspeção) a dezembro de 2014.....	16
Figura 5 - Nível da água do rio Jacuí de janeiro a março de 2015. ....	17
Figura 6 - Nível da água na régua do cais da SOMAR em abril de 2015. Em destaque os dias de inspeção dos marcos 06 e 07 de abril de 2015. ....	18
Figura 7 - Croqui representando o marco E01, com indicação atual da borda do talude.....	22
Figura 8 - Marco E01 localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas. (a) marco; (b) margem/talude. A seta indica o local do marco. ....	23
Figura 9 - Croqui representando o marco E02A, com indicação atual da borda do talude.....	24
Figura 10 - Marco E02A localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem. ..	25
Figura 11 - Croqui da região do marco E03, com indicação atual da borda do talude. ....	26
Figura 12 - Marco E03, localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem. ....	27
Figura 13 - Croqui representando o marco E04, com indicação atual da borda do talude.....	28
Figura 14 - Marco E04 localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem. ....	29
Figura 15 - Croqui representando o marco E04A.....	30
Figura 16 - Marco E04A, localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem e talude vegetado.....	31
Figura 17 - Croqui do Marco E05A instalado na Ilha Dona Antônia, com indicação da borda do talude. ....	32
Figura 18 - Marco E05A, localizado na ilha Dona Antônia. (a) marco; (b) vista da margem, a seta indica o marco. ....	33
Figura 19 - <i>Croqui representando o marco E06, com indicação atual da borda do talude</i> .....	34
Figura 20 - Marco E06 localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) talude para montante. ....	35
Figura 21 - Croqui do Marco E06A, com indicação atual da borda do talude.....	36
Figura 22 - Marco E06A, localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) vista da margem. ....	37
Figura 23 - Croqui representando o marco E07, com indicação atual da borda do talude.....	38
Figura 24 - Marco E07, localizado na ilha das Cabras. (a) marco parcialmente enterrado; (b) vista da margem com degraus e talude com gramíneas. ....	39
Figura 25 - Croqui representando o marco E07A, com indicação atual da borda do talude.....	40
Figura 26 - Marco E07A, localizado na ilha das Cabras. (a) marco; (b) marco e margem para montante. ....	41



Figura 27 - Croqui representando o marco E08A, com indicação provável da borda do talude.....	42
Figura 28 - Marco E08A, localizado na Ilha do Dorneles. (a) marco; (b) margem para montante. Imagens obtidas em outubro de 2014. ....	43
Figura 29 - Croqui representando o marco E09, com indicação atual da borda do talude, em Outubro de 2014.....	44
Figura 30 - Marco E09, localizado na Ilha dos Dornelles. (a) marco avariado; (b) talude para jusante. Imagens obtidas em outubro de 2014.....	45
Figura 31 - Croqui representando o marco E10A.....	46
Figura 32 - Marco E10A, localizado no município de Triunfo. (a) poste da CEEE utilizado como marco, margem e talude vertical; (b) marco e estrada municipal. ....	47
Figura 33 - Croqui representando o marco E11, com indicação atual da borda do talude.....	48
Figura 34 - Marco E11, localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa. (a) marco; (b) vista da base do talude para sudoeste. ....	49
Figura 35 - Marco E11A, localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa. (a) marco; (b) talude vegetado. Observa-se buracos ou “tocas” ao longo da parede do talude. ....	51
Figura 36 - Croqui do Marco E12A instalado na ilha do Fanfa, com indicação atual da borda do talude. ....	52
Figura 37 - Marco E12A, localizado na ilha do Fanfa, (a) marco; (b) margem e talude vegetado.....	53
Figura 38 - Croqui representando o marco E13, com indicação atual da borda do talude.....	54
Figura 39 - Marco E13 localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo. (a) marco; (b) vista do pontal.....	55
Figura 40 - Croqui do Marco E14A, com indicação atual da borda do talude.....	56
Figura 41 - Marco E14A, localizado na Ilha do Araújo. (a) marco; (b) talude para jusante. ....	57
Figura 42 - Croqui do Marco E14B.....	58
Figura 43 - Marco E14B, localizado na Ilha do Araújo, (a) marco; (b) margem e talude para montante.....	59
Figura 44 - Croqui representando o marco E15, com indicação atual da borda do talude.....	60
Figura 45 - Marco E15 localizado na margem direita do rio Jacuí, Charqueadas. (a) marco; (b) margem e talude. ....	61
Figura 46 - Croqui representando o marco E16, com indicação atual da borda do talude.....	62
Figura 47 - Marco E16, localizado na Ilha do Araújo. (a) marco; (b) margem. ....	63
Figura 48 - Croqui representando o marco E16A, com indicação atual da borda do talude.....	64
Figura 49 - Marco E16A localizado na Ilha do Araújo. (a) marco; (b) talude irregular e praia arenosa. ....	65
Figura 50 - Croqui representando o marco E17, com indicação atual da borda do talude.....	66
Figura 51 - Marco E17 localizado na Ilha do Carioca. (a) marco; (b) pontal desde o	



**ITAGEO Ltda. ME**  
Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas  
Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil  
Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 [www.itageo.com.br](http://www.itageo.com.br)



arroio .....	67
Figura 52 - Croqui do Marco E18A.....	68
Figura 53 - Marco E18A localizado Ilha do Fanfa. (a) marco danificado; (b) talude. .	69
Figura 54 - Croqui do Marco E18B, com indicação atual da borda do talude.....	70
Figura 55 - Marco E18B localizado na ilha do Fanfa. (a) marco; (b) talude e margem. Observa-se a fixação de vegetação de pequeno porte na base do talude.....	71
Figura 56 - Croqui do Marco E19A, com indicação atual da borda do talude.....	72
Figura 57 - Marco E19A localizado na ilha do Fanfa. (a) marco; (b) aspecto do talude/margem com queda de árvores.....	73
Figura 58 - Croqui do Marco E21, com indicação atual da borda do talude. ....	74
Figura 59 - Marco E21 localizado na Ilha da Paciência. (a) marco; (b) talude vegetado.....	75
Figura 60 - Croqui do Marco E23. ....	76
Figura 61 - Marco E23 localizado na ilha do Araújo. (a) marco; (b) margem com vegetação ciliar.....	77
Figura 62 - Croqui do Marco E24, com indicação atual da borda do talude. ....	78
Figura 63 - Marco E24 localizado na margem direita do rio Jacuí (Charqueadas). (ab) imagens da margem com a árvore caída sobre o local do marco. ....	79

	<b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a>	
---	--	---

## 1. INTRODUÇÃO

A rede de marcos da SOMAR Sociedade Mineradora Ltda. tem por objetivo avaliar a evolução de locais onde processos erosivos ocorrem com maior intensidade, durante os períodos de enchente e de vazante. Duas vezes ao ano, são realizadas vistorias nos marcos geodésicos implantados. Tais inspeções ocorrem em períodos de seca (verão/outono) e em períodos de cheia (inverno/primavera). Na ocasião são feitas medidas desde o marco até o limite superior do talude, e o registro fotográfico georreferenciado, no qual se verifica as possíveis alterações ambientais, naturais e antrópicas, que ocorrem na área.

Nesta vistoria, que ocorreu nos dias 13 e 14 de abril de 2015, todos os marcos foram vistoriados, exceto os denominados E08A e E09 localizados na Ilha do Dorneles, devido à dificuldade de acesso aos mesmos e o marco E24, que não foi encontrado devido a queda de uma árvore no local.

### 1.1 Pessoal

Carlos Hartmann – colaborador da ITAGEO.  
e-mail: [carloshartmann@itageo.com.br](mailto:carloshartmann@itageo.com.br)

Gilberto Oliveira – auxiliar de campo

Leandro Pereira – colaborador da SOMAR

### 1.2 Localização da área

A Figura 1 representa a localização da área de concessão da SOMAR, rio Jacuí, área esta licenciada para mineração de areia do leito do rio. As coordenadas UTM que demarcam os limites da jazida são:

Início (montante): 435.816 e 6.687.633

Fim (jusante): 455.729 e 6.686.800



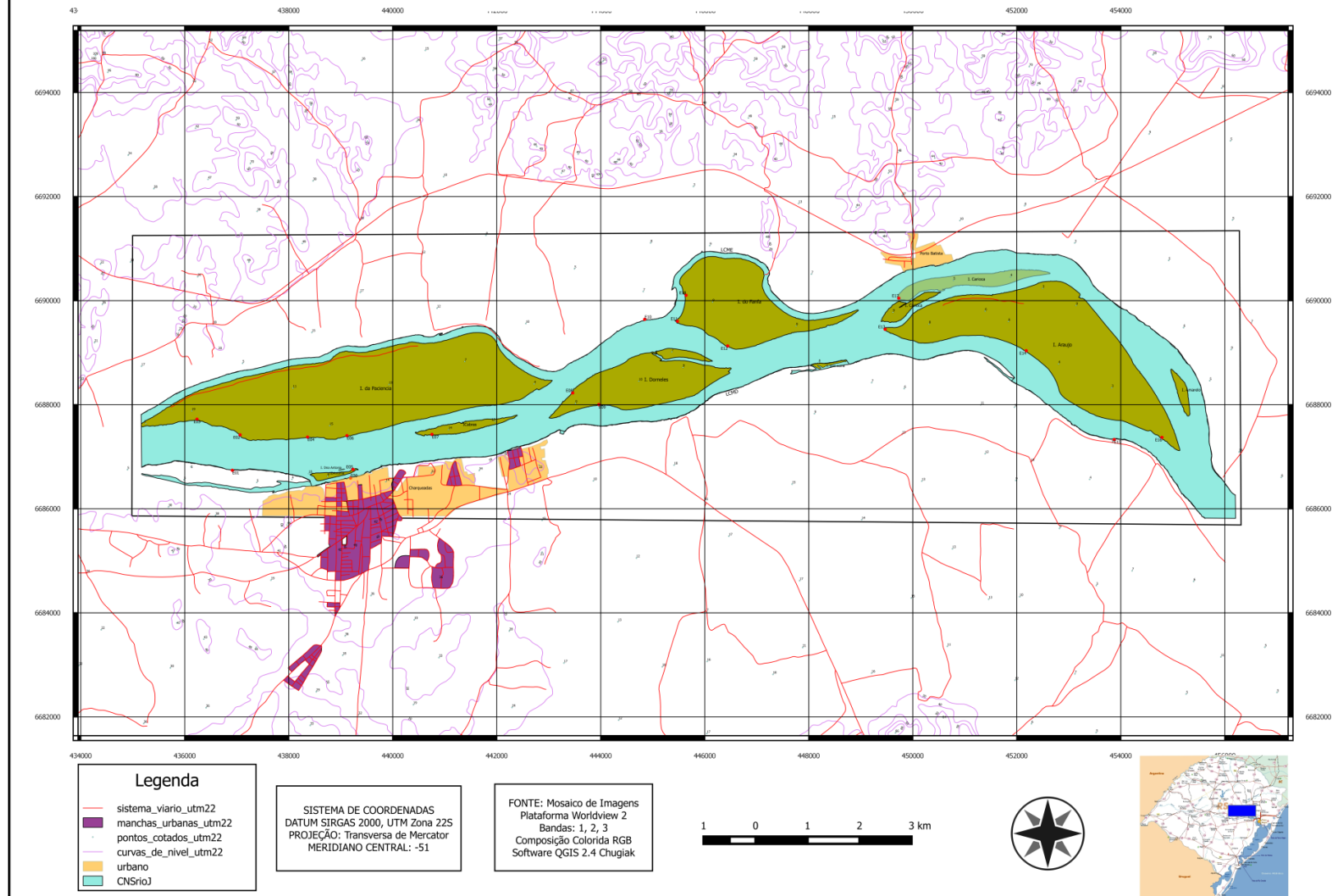


Figura 1 - Localização da área de concessão da SOMAR

	<p style="text-align: center;"><b>ITAGEO Ltda. ME</b>  Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas  Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil  Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a></p>	
---	---	---

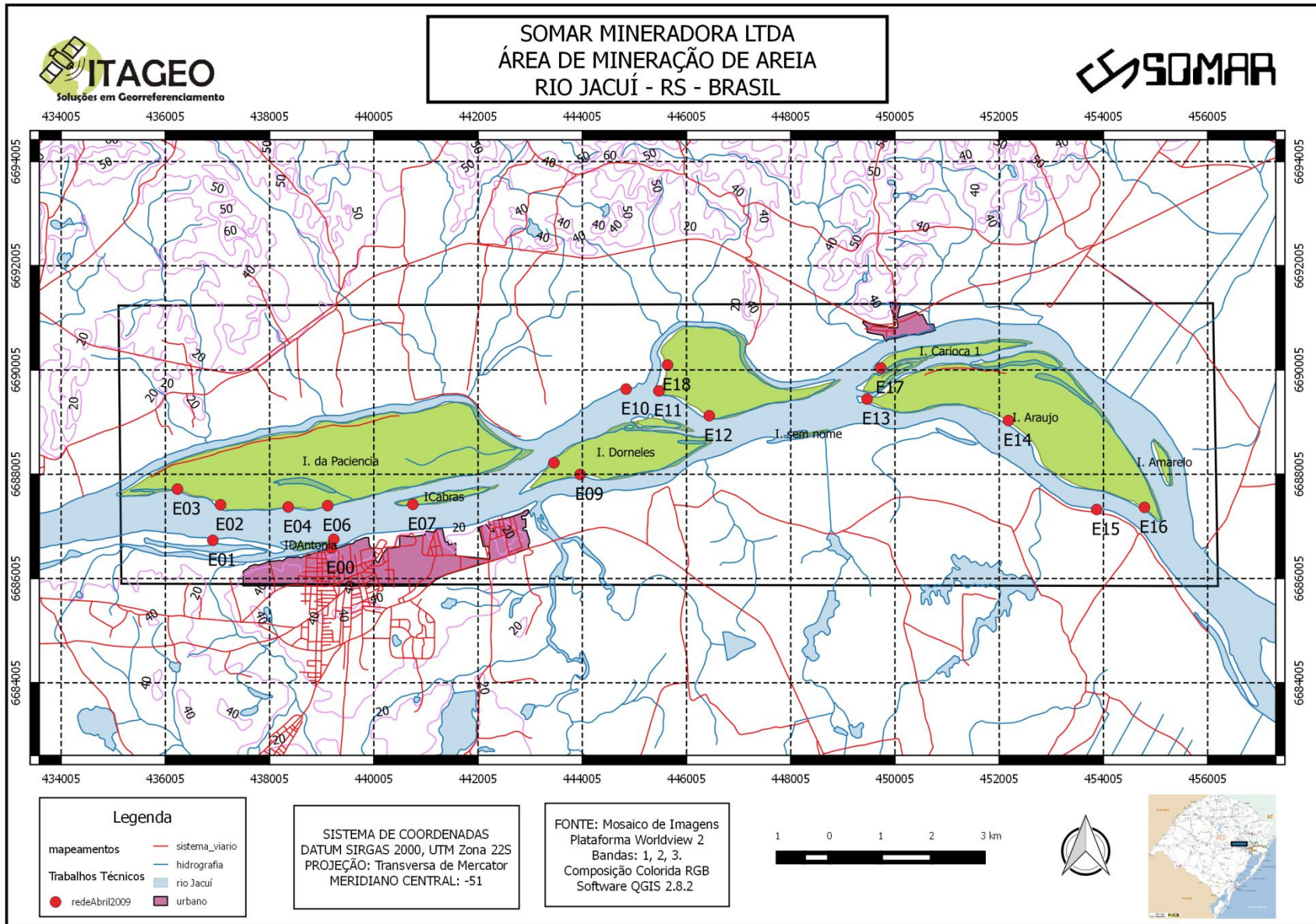
### **1.3 Localização dos marcos**

#### *1.3.1 A Rede de Monitoramento dos Marcos*

A rede de marcos georreferenciada da SOMAR iniciou em abril de 2009, conforme pode ser visualizado na Figura 2. Ela contava com 18 (dezoito) marcos instalados.

A instalação das novas estações de monitoramento da evolução/regressão das margens aconteceu em abril de 2013 e posteriormente em fevereiro de 2014. Os marcos de abril de 2013 foram construídos com tubos de PVC, preenchidos de concreto, fixados em novas áreas na proximidade dos marcos avariados e/ou desaparecidos. Em fevereiro de 2014 outros marcos de concreto foram instalados em novas áreas (HARTMANN & RODRIGUES, 2014a), conforme pode ser visualizado na Figura 3. Atualmente a rede de monitoramento (SOMAR) conta com 30 marcos.

O Quadro 1 apresenta a situação atual de todas as estações instaladas.



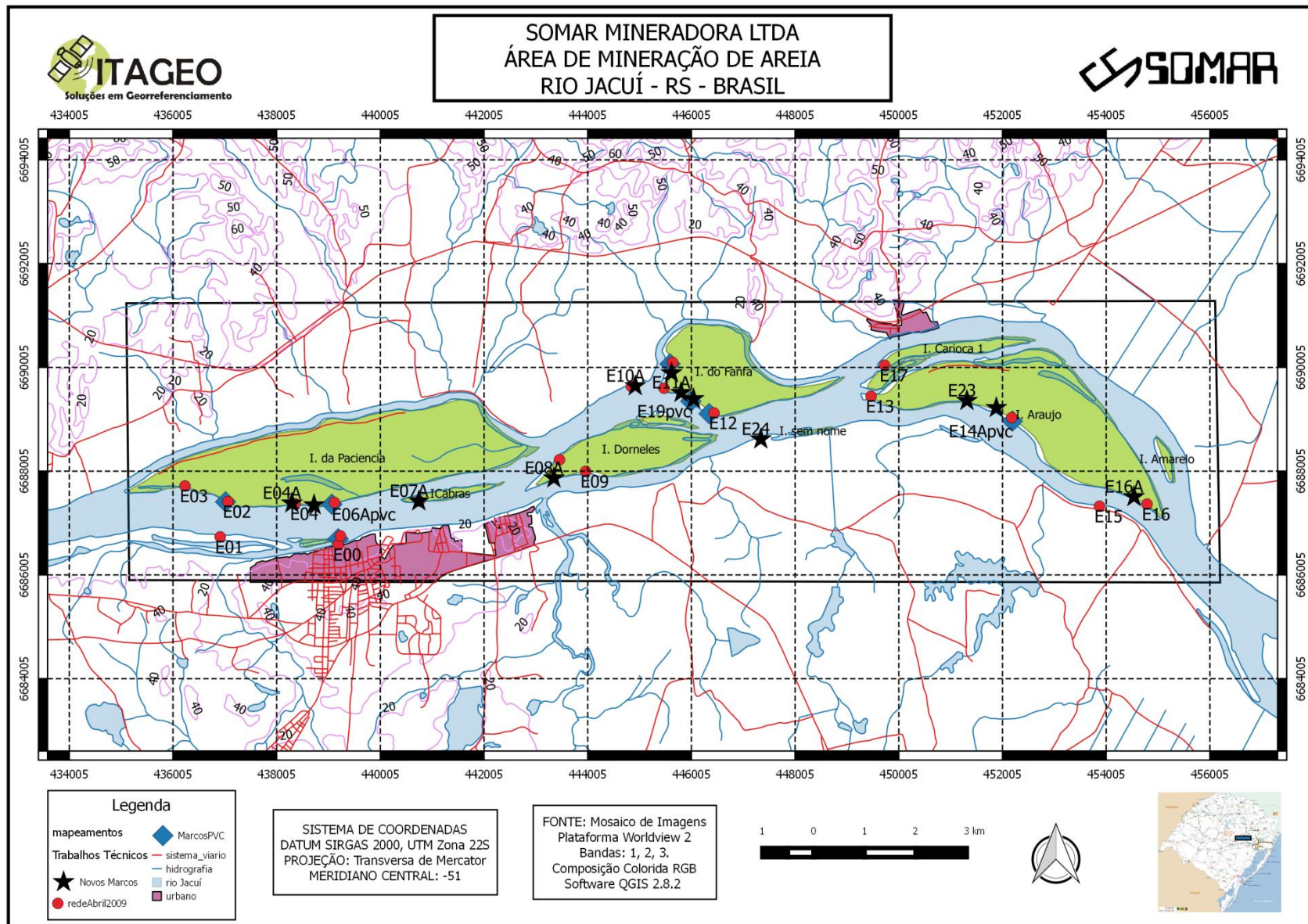


Figura 3 - Localização dos novos marcos instalados em abril de 2013 e fevereiro de 2014.

	<b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a>	
---	--	---

Marco	Data da instalação	Situação	Tipo de material	Placa		Coordenadas UTM		Local	Posição na margem do rio ou ilha
				Com	Sem	LAT (Y)	LONG (X)		
E00	04/2009	Normal	Concreto	x		6686590,2	439189,2	SOMAR	D
E01	04/2009	Normal	Concreto	x		6686738,9	436915,8	Charqueadas	D
E02	04/2009	Perdido	Concreto	-		6687420,02	437063,84	Ilha da Paciência	E
E02A	30/05/13	Novo	PVC		x	6687455,74	437062,46	Ilha da Paciência	E
E03	04/2009	Normal	Concreto	x		6687721,03	436235,74	Ilha da Paciência	E
E04	30/05/13	Normal	Concreto	x		6687377,9	438361,5	Ilha da Paciência	E
E04A	22/02/14	Novo	Concreto		x	6687387,2	4382298,1	Ilha da Paciência	E
E05	04/2009	perdido	Concreto		-	6686757,2	439235,6	Ilha Dona Antônia	D
E05A	30/05/13	Novo	PVC		x	6686742,5	439234,6	Ilha Dona Antônia	D
E06	04/2009	Normal	Concreto	x		6687403,92	439119,23	Ilha da Paciência	E
E06A	30/05/13	Novo	PVC		x	6687409,19	439113,69	Ilha da Paciência	E
E07	30/05/13	Danificado	Concreto		x	6687428,59	440754,19	Ilha das Cabras	E
E07A	22/2/14	Novo	Concreto		x	6687429,48	440746,18	Ilha das Cabras	E
E08*	04/2009	Sem acesso	Concreto	-	-	6688255,8	443460,0	Ilha do Dorneles	D
E08A*	23/2/14	Sem acesso	Concreto		x	6687872,9	443374,4	Ilha do Dorneles	D
E09*	04/2009	Sem acesso	Concreto	x		6688002,1	443963,2	Ilha do Dorneles	E
E10	04/2009	perdido	Concreto	x		6689640,1	444844,5	Praia Gen. Neto	E
E10A	28/10/14	Novo	Poste CEEE		x	6689607	444883	Praia Gen. Neto	E
E11	04/2009	Normal	Concreto	x		6689604,8	445475,8	Ilha do Fanfa	D
E11A	22/2/14	Novo	Concreto		x	6689471,21	445762,68	Ilha do Fanfa	E
E12	04/2009	perdido	Concreto	-	-	6689128,1	446440,5	Ilha do Fanfa	E

	<b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a>	
---	--	---

Marco	Data da Instalação	Situação	Tipo de Material	Placa		Coordenadas UTM		Local	Posição na margem do rio ou ilha
				Com	Sem	LAT (Y)	LONG (X)		
E12A	31/05/13	Novo	PVC		x	6689156,2	446388,7	Ilha do Fanfa	E
E13	04/2009	Normal	Concreto	x		6689449,40	449468,11	Ilha do Araúio	E
E14	04/2009	Danificado	Concreto	x		6689036,71	452181,60	Ilha do Araúio	E
E14A	30/05/13	Novo	PVC		x	6689011,33	452238,19	Ilha do Araúio	E
E14 B	22/2/14	Novo	Concreto		x	6689247,9	451746,6	Ilha do Araúio	E
E15	04/2009	Normal	Concreto	x		6687329,92	453873,36	Fazenda São José	D
E16	04/2009	Normal	Concreto	x		6687371,76	454791,33	Ilha do Araúio	E
E 16A	22/2/14	Novo	Concreto		x	6687511,76	454539,68	Ilha do Araúio	E
E17	04/2009	Normal	Concreto	x		6690046,5	449731,0	Ilha do carioca	D
E18	04/2009	Danificado	Concreto	x	x	6690103,1	445640,0	Ilha do Fanfa	D
E18A	31/05/13	Novo	PVC		x	6690113,9	445636,1	Ilha do Fanfa	D
E18 B	22/2/14	Novo	Concreto		x	6689897,3	445619,3	Ilha do Fanfa	D
E19	31/05/15	perdido	PVC		X	6689396,76	446035,99	Ilha do Fanfa	E
E19 A	22/2/14	Novo	Concreto		x	6689401,69	446042,87	Ilha do Fanfa	E
E21	22/2/14	Novo	Concreto		x	6687353,8	438726,4	Ilha da Paciência	E
E23	22/2/14	Novo	Concreto	-	-	6689364,0	451317,2	Ilha do Araúio	E
E24	23/2/14	Novo	Concreto	-	-	6688622,88	447341,99	Charqueadas	D

Quadro 1 - Marcos da rede Geodésica da SOMAR – rio Jacuí, RS.  
 Projeção UTM (22S) DATUM SIRGAS 2000. \* Marco não inspecionado

	<p style="text-align: center;"><b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a></p>	
---	--	---

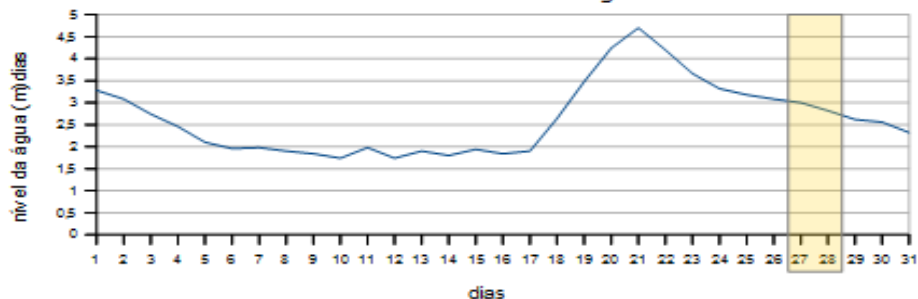
### 1.3.2 Nível da água

O nível da água é obtido através da leitura da régua fixada no cais da sede da SOMAR em Charqueadas, e sua localização tem como referência o DATUM horizontal SAD 69 e vertical o marégrafo de Imbituba SC.

Com os dados fornecidos pela SOMAR, que representam a cota obtida na régua às 07h00min, foram elaborados os gráficos das Figuras 4 e 5 de outubro a dezembro de 2014 e de janeiro a março de 2015, respectivamente. A média do nível da água dos três últimos meses de 2014 foi 2,0 m e nos três primeiros meses de 2015, até a inspeção, a média foi de 1,45 m. Isto mostra que a influência do rio teve maior importância em 2014 do que nos primeiros meses de 2015. No dia 6 de abril de 2015 o nível registrado era de 1,80 m, o mesmo estava relacionado com ventos do quadrante sul. No segundo dia de inspeção o nível da água era de 1,45 m, conforme ilustrado na Figura 6.

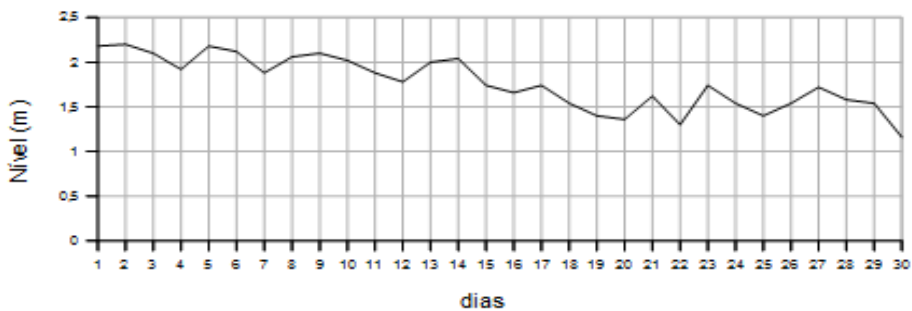
**SOMAR - Baixo Rio Jacuí**

**OUTUBRO 2014 - Nível da água**



**SOMAR - Baixo Rio Jacuí**

**Novembro 2014 - nível da água**



**SOMAR - Baixo Rio Jacuí**

**Dezembro 2014 - Nível da água**

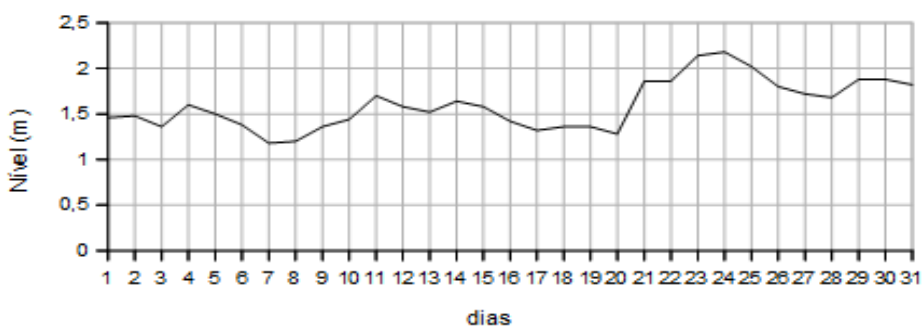


Figura 4 - Nível da água do rio Jacuí de outubro (em destaque os dias de inspeção) a dezembro de 2014.



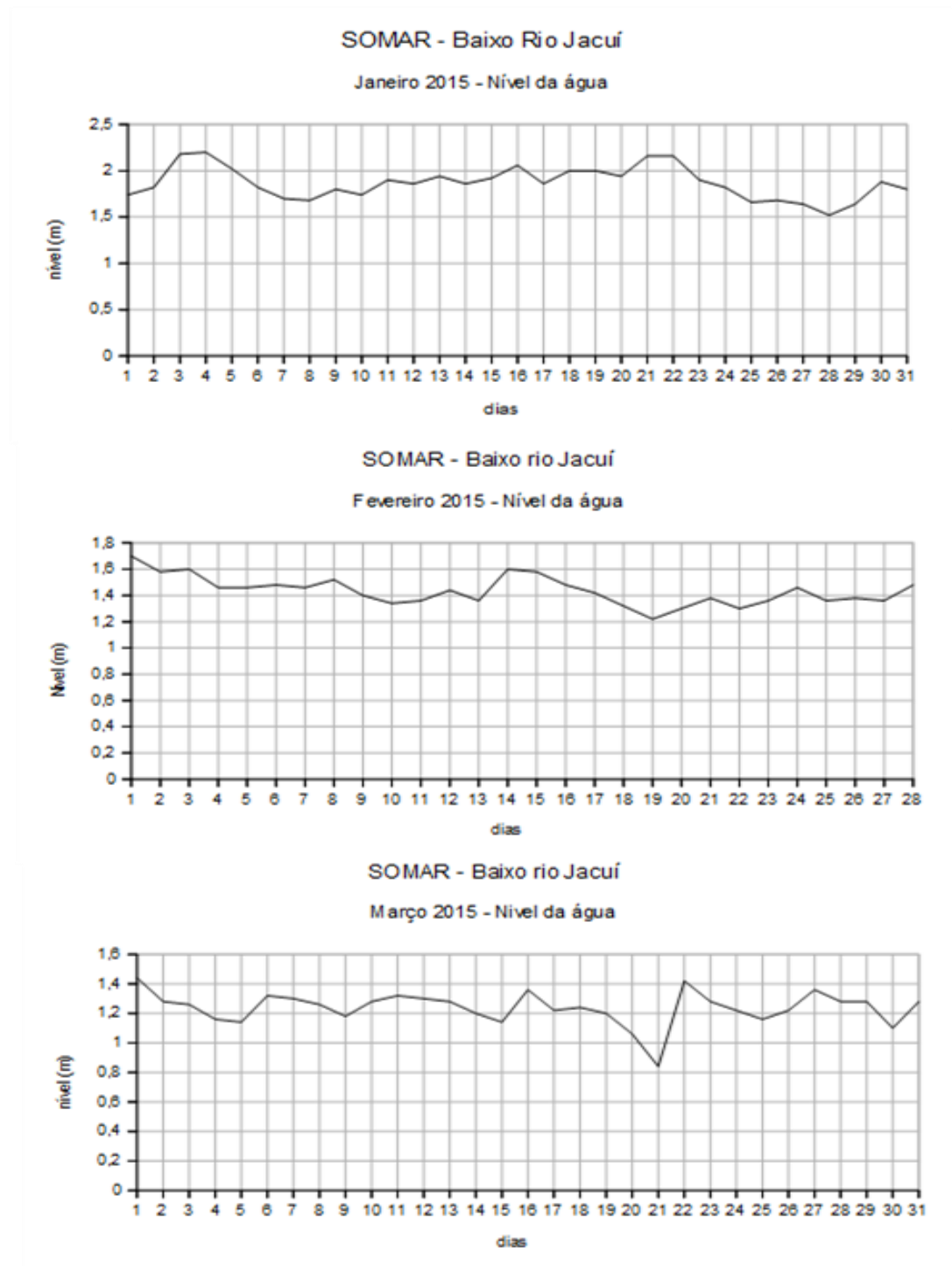


Figura 5 - Nível da água do rio Jacuí de janeiro a março de 2015.

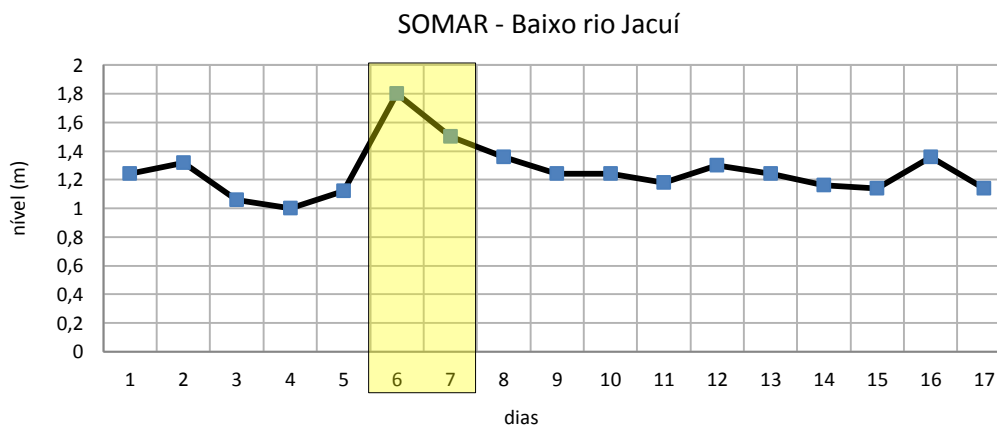


Figura 6 - Nível da água na régua do cais da SOMAR em abril de 2015. Em destaque os dias de inspeção dos marcos 06 e 07 de abril de 2015.

## 2. OBSERVAÇÕES E MEDIDAS REALIZADAS

Nesta inspeção foram realizadas observações do local de cada estação e foi obtida a medida do talude, considerando a direção definida quando da instalação dos marcos. O objetivo principal é avaliar a evolução da área de forma periódica. As medidas têm como referência a distância aproximada do marco até a borda do talude superior e a direção em graus definida por HARTMANN, 2009a; HARTMANN, 2013a e HARTMANN & RODRIGUES, 2014a.

As variações em metros correspondem à retração aproximada da margem, com erosão do local, permitindo analisar a evolução da área ao longo do tempo. As variações de retração do talude desde 2009, quando da implantação da rede pode ser vista no Quadro 2. Já o Quadro 3 apresenta as informações dos novos marcos da rede instalados em maio de 2013 e em fevereiro de 2014, até a vistoria de abril de 2015.

Todas as imagens obtidas *in loco* foram capturadas utilizando uma câmera fotográfica digital *Ricoh Caplio 500SE* com GPS.

O nível de erosão do talude é classificado como: ALTO para valores maiores que 2,0 metros; MÉDIO para valores entre 1,0 e 2,0 metros e BAIXO para valores inferiores a 1,0 metro.

 <p><b>ITAGEO</b> Soluções em Georreferenciamento</p>	<p align="center"><b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a></p>	 <p><b>SOMAR</b> SOCIEDADE MINERADORA</p>
--	---	--

<b>Marcos</b>	<b>Distância margem abril 2009 (m)</b>	<b>Distância margem abril 2015 (m)</b>	<b>Diferença abril 2009 a abril 2015 (m)</b>	<b>Nível de erosão no período</b>	<b>Local</b>	<b>Direção da Medida (°)</b>
E00	-	-	-	-	SOMAR	-
E01	3,33	2,00	1,33	Médio	MD Charqueadas	(0) N
E02*	5,53	-	-	Alto	Ilha da Paciência	(240) OSO
E03	5,96	4,60	1,36	Médio	Ilha da Paciência	(180) S
E04	7,78	6,60	1,18	Médio	Ilha da Paciência	(340) NNO
E05*	5,2	-	-	Alto	Ilha Dna Antônia	(0) N
E06	2,98	-	2,98	Alto	Ilha da Paciência	(0) N
E07	5,17	3,00	2,17	Alto	Ilha das Cabras	(170) ESS
E08*	10,38	-	-	-	Ilha do Dorneles	-
E09**	12,48	8,50	3,98	Alto	Ilha da Paciência	(140) SSE
E10*	6,80	-	-	-	ME Triunfo	(180) S
E11	11,15	8,00	3,15	Alto	Ilha do Fanfa	(317) ONO
E12*	10,40	-	-	-	Ilha do Fanfa	(220) ONO
E13	18,45	8,00	10,48	Alto	Ilha do Araújo	(270) O
E14	4,90	-	4,90	Alto	Ilha do Araújo	(240) OSO
E15	10,20	7,20	3,00	Alto	MD Charqueadas	(0) N
E16	8,10	5,30	2,80	Alto	Ilha do Araújo	(140) ESE
E17	17,35	14,00	3,35	Alto	Ilha do Carioca	(235) SO
E18*	23,1	-	-	-	Ilha do Fanfa	(255) OSO

Quadro 2 - Variação em metros da margem a partir dos marcos de abril 2009. \*\* Marco não inspecionado

	<b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a>	
---	--	---

<b>Marcos</b>	<b>Ano instalação</b>	<b>Distância a margem maio 2013 (m)</b>	<b>Distância a margem abril 2015 (m)</b>	<b>Diferença margem maio 2013 a abril 2015 (m)</b>	<b>Nível de Erosão no período</b>	<b>Local</b>	<b>Direção da Medida (°)</b>
E02 A	2013	19,20	19,0	0,20	Baixo	Ilha da Paciência	OSO (240°)
E05 A	2013	10,00	4,3	5,7	Alto	Ilha Dna Antônia	N (0°)
E06 A	2013	8,70	8,2	0,5	Baixo	Ilha da Paciência	S (180°)
E12 A	2013	9,20	8,00	1,20	Médio	Ilha do Fanfa	SSO (200°)
E14 A	2013	9,30	7,00	2,30	Alto	Ilha do Araújo	S (180°)
E18 A	2013	20,00	20,00	-	-	Ilha do Fanfa	OSO (22°)
E19*	2013	-	-	-	-	Ilha do Fanfa	S (180°)
E04 A	2014	16,00	16	-	-	Ilha da Paciência	S (180°)
E07 A	2014	5,70	5,3	0,40	Baixo	Ilha das Cabras	SSO (200°)
E08 A**	2014	15,30	-	-	Baixo	Ilha do Dorneles	S (180°)
E10 A*	2014	11	11	0	-	ME Triunfo	S (180°)
E11 A	2014	8,30	8,1	0,2	Baixo	Ilha do Fanfa	SSO (230°)
E14 B	2014	34,00	33	1	-	Ilha do Araújo	S (180°)
E16 A	2014	10,20	9,5	0,7	Baixo	Ilha do Araújo	S (180°)
E18 B	2014	10,20	9,9	0,30	Baixo	Ilha do Fanfa	ONO (320°)
E19 A	2014	17,20	14	3,20	Alto	Ilha do Fanfa	S (180°)
E21	2014	9,00	8,5	0,50	Baixo	Ilha da Paciência	S (180°)
E23	2014	10,30	10,3	-	-	Ilha do Araújo	S (180°)
E24**	2014	5,50	-	-	Baixo	Charqueadas	N (0°)

Quadro 3 - Regressão calculada da margem para os marcos instalados em maio 2013 e fevereiro 2014, até abril de 2015.

\* Marco localizado no poste da CEEE nº 36155

\*\* Marco não inspecionado

	<p style="text-align: center;"><b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a></p>	
---	--	---

### **3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO**

#### **3.1 Marco E00**

O marco E00 está localizado na margem direita do rio, na Sede da SOMAR, se trata de uma área estabilizada com estrutura de concreto que forma o cais. Apesar da água das maiores enchentes alcançarem a estrada, não se observa nenhum problema com relação a processos erosivos, mesmo porque a área está protegida das correntes por estar localizada atrás da Ilha Dona Antônia.

#### **3.2 Marco E01**

Este marco está localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas, área com margem alta, terreno arenoso e com a ocorrência de vegetação natural. Nesta inspeção, devido ao nível da água, pôde ser visualizada a praia, com a deposição de areia.

O croqui da Figura 7 indica as medidas realizadas desde abril de 2009. Nesta inspeção não observamos mudanças de retração do talude.

## MARCO E 01

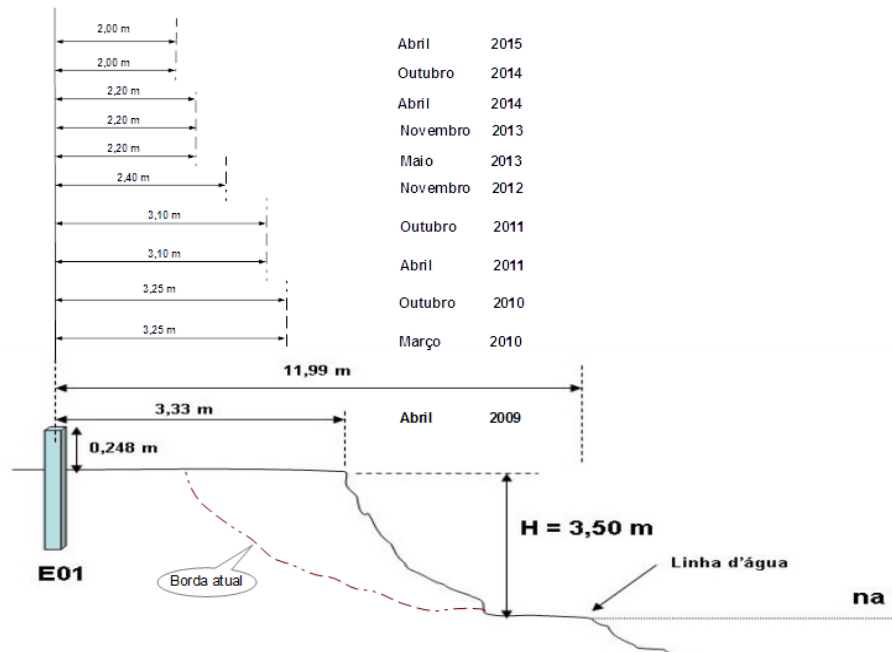


Figura 7 - Croqui representando o marco E01, com indicação atual da borda do talude.

A Figura 8 mostra imagens obtidas da área considerada como de médio potencial erosivo. A área é coberta por vegetação nativa, com formação de praia arenosa e talude inclinado com tendência para vertical. Vários degraus são visíveis ao longo do talude, indicando os diferentes níveis de permanência da água.

Um aspecto a considerar, desse local que está sujeito a problemas erosivos, é a geologia da área constituída de material fino arenoso, solto, friável e de fácil erosão. Percebe-se movimentação ao longo do talude, com limpeza de material depositado ao longo da praia e do talude, como verificado nas inspeções anteriores.

## E 01



Figura 8 - Marco E01 localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas. (a) marco; (b) margem/talude. A seta indica o local do marco.

### 3.3 Marco E02

Localizado na Ilha da Paciência, em área coberta de vegetação nativa de grande porte e alto potencial de erosão, o referido marco desapareceu.

### 3.4 Marco E02 A

O marco E02A localizado na ilha da Paciência, margem esquerda do rio, em local de talude vertical, substituiu o marco E02 que desapareceu. Localiza-se em margem em processo erosivo, onde as correntes e ondas atuam com alta dinâmica.

O marco E02A foi fixado nas proximidades de uma árvore, distante 19,20 m do topo do talude numa direção 240° (SSO). Nesta inspeção não foi constatado retração da margem no local, conforme pode ser visualizado na Figura 9. Percebe-se que em outros locais das proximidades desse marco o solapamento e erosão na base do talude para montante e jusante. A Figura 10 apresenta o marco e a margem.

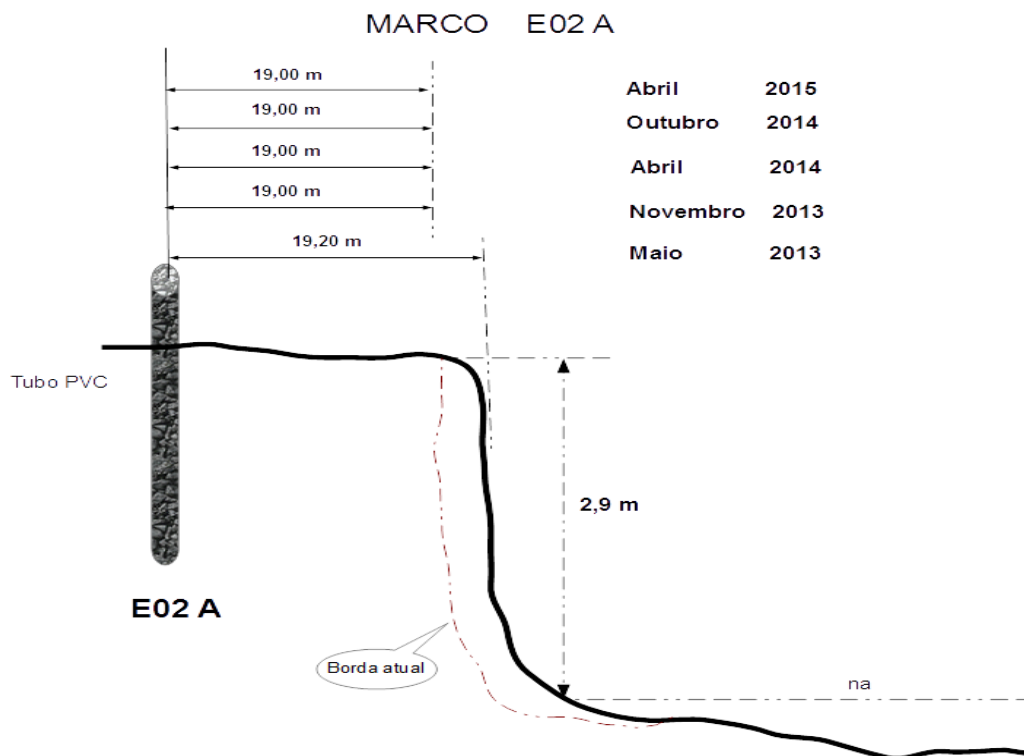


Figura 9 - Croqui representando o marco E02A, com indicação atual da borda do talude.



## E02 A



Figura 10 - Marco E02A localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem.

### 3.5 Marco E03

Este marco está localizado em área de médio potencial erosivo que apresenta-se estável, por estar protegida do embate das ondas e corrente e por possuir boa cobertura de mata ciliar de grande porte. Nenhuma modificação do talude superior foi observada nas últimas inspeções desde a realizada em 2011 (Figura. 11). A área é muito utilizada por pescadores que cortam galhos de árvores, constroem escadas no talude e fazem fogueiras no local. O acesso do gado na margem para beber água é visível, com a formação de trilhas. A remobilização do material erodido é evidente, constata-se a ação do rio, normalmente, na base do talude com a formação de degraus no talude médio. O marco e a margem vegetada são mostrados nas imagens da Figura 12.

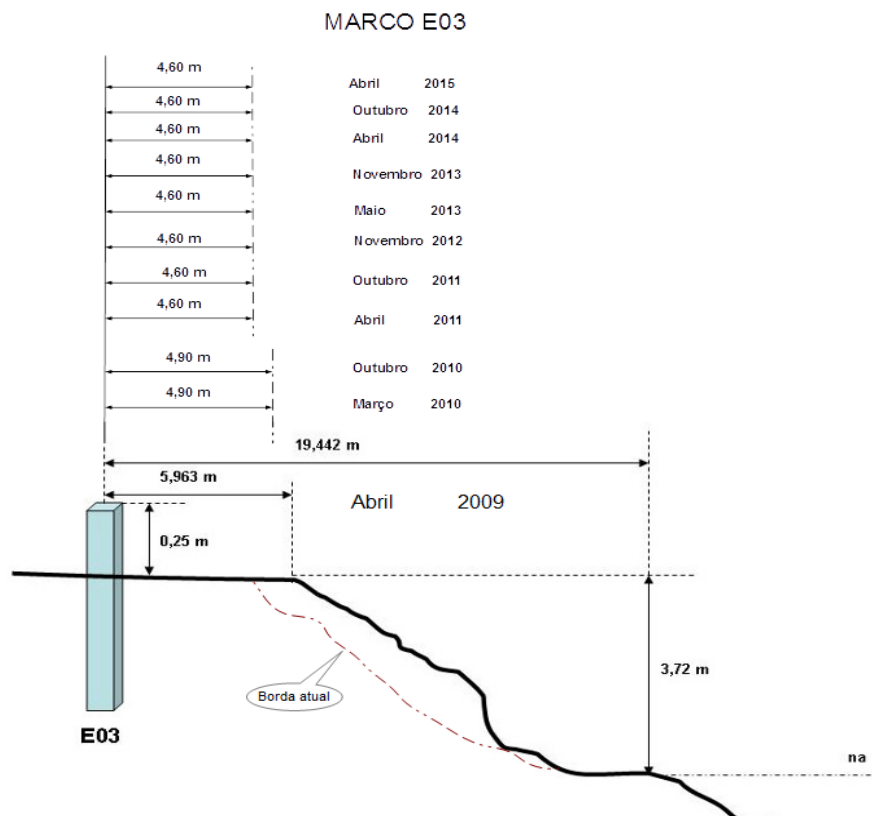


Figura 11 - Croqui da região do marco E03, com indicação atual da borda do talude.

## E03



Figura 12 - Marco E03, localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem.

### 3.6 Marco E04

Localizado na ilha da Paciência em ambiente com erosão, ausência de mata nativa para jusante e uso intenso do solo nas proximidades para o interior. Neste local, o talude é alto e vertical e ocorrem gramíneas ao longo da margem. Nenhuma variação de retração do talude foi constatada nas duas últimas inspeções, como mostrado no croqui da Figura 13. As imagens da Figura 14 mostram o marco e o talude vegetado.

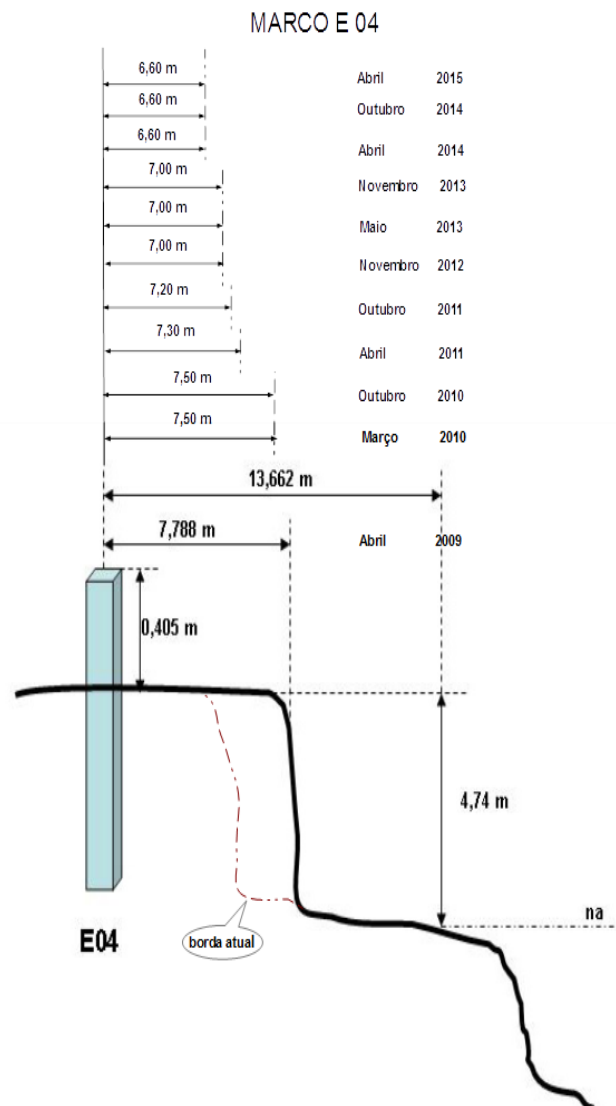


Figura 13 - Croqui representando o marco E04, com indicação atual da borda do talude.

## E04



Figura 14 - Marco E04 localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem.

### 3.7 Marco E04 A

Este marco foi instalado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência, a 16 metros do limite do talude superior, sobre terreno plano arenoso. Está localizado na área reflorestada pela SOMAR, com árvores típicas da região e a montante da estação E04, ainda em uso. A área está cercada, entretanto constatou-se, na inspeção anterior, a derrubada da cerca com invasão do gado, evidenciado pelo pisoteio e corte da vegetação. A cerca continua caída e não foi observada retração da margem como indicado no croqui da Figura 15. Nas imagens da Figura 16 são mostrados o marco e a margem.

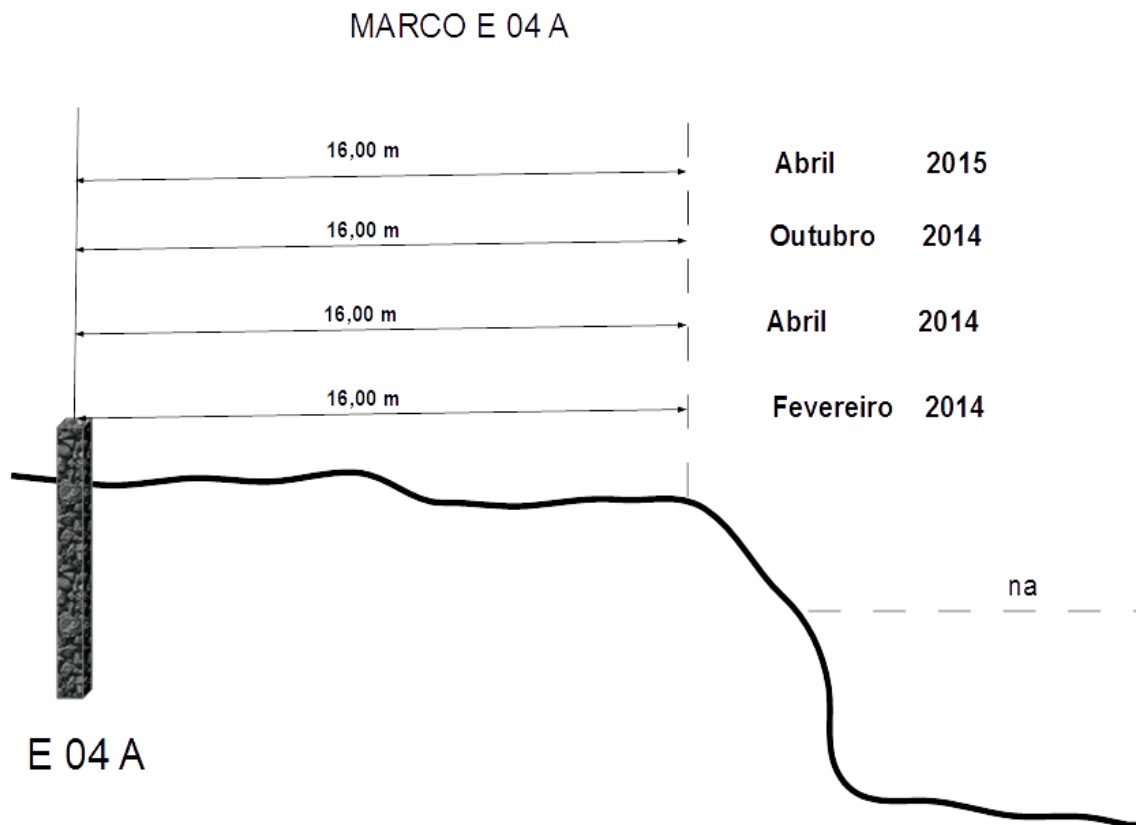


Figura 15 - Croqui representando o marco E04A.

## E04 A



Figura 16 - Marco E04A, localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) margem e talude vegetado.

### 3.8 Marco E05

Localizado na Ilha Dona Antônia, em área de baixa erosão, este marco desapareceu de forma natural.

### 3.9 Marco E05A

O marco E05A está localizado na ilha Dona Antônia em terreno arenoso e plano, com praia arenosa, gramíneas e vegetação arbórea. O local é bastante exposto à ação das enchentes, correntes e ondas. Desde abril de 2009, constata-se um alto processo erosivo com destruição da praia que ocasiona a queda das árvores, formando uma margem vertical com aumento na profundidade conforme verificado nas inspeções anteriores.

Na inspeção anterior não foi possível fazer a medida do marco com relação ao talude superior porque a ilha encontrava-se coberta por água. Nesta inspeção constatou-se uma grande retração do talude da ordem de 3,20 m, como mostrado no croqui da Figura 17. Imagens do marco e da área (Figura 18).

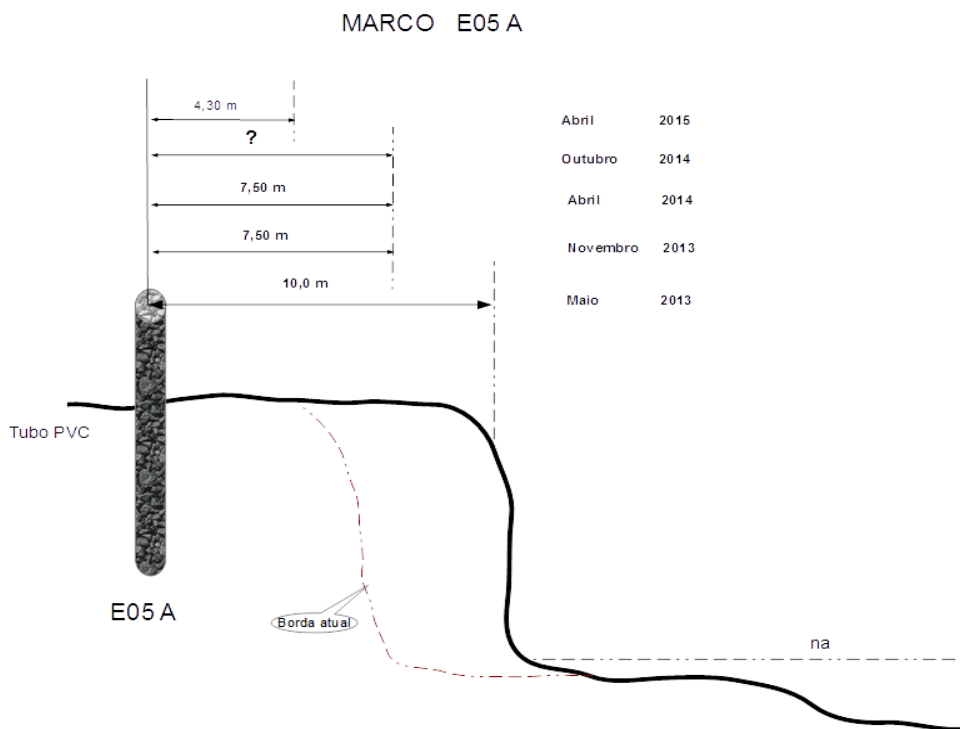


Figura 17 - Croqui do Marco E05A instalado na Ilha Dona Antônia, com indicação da borda do talude.



## E05 A



Figura 18 - Marco E05A, localizado na ilha Dona Antônia. (a) marco; (b) vista da margem, a seta indica o marco.

### 3.10 Marco E06.

Localizado na margem esquerda do rio Jacuí, na ilha da Paciência, em margem alta, talude vertical e em local de média erosão. O croqui da Figura 19 mostra que o marco está no limite do talude, prestes a cair no rio, indicando que em seis anos o talude no local regrediu 2,98 m. Nas imagens da Figura 20 são mostrados aspectos do local.

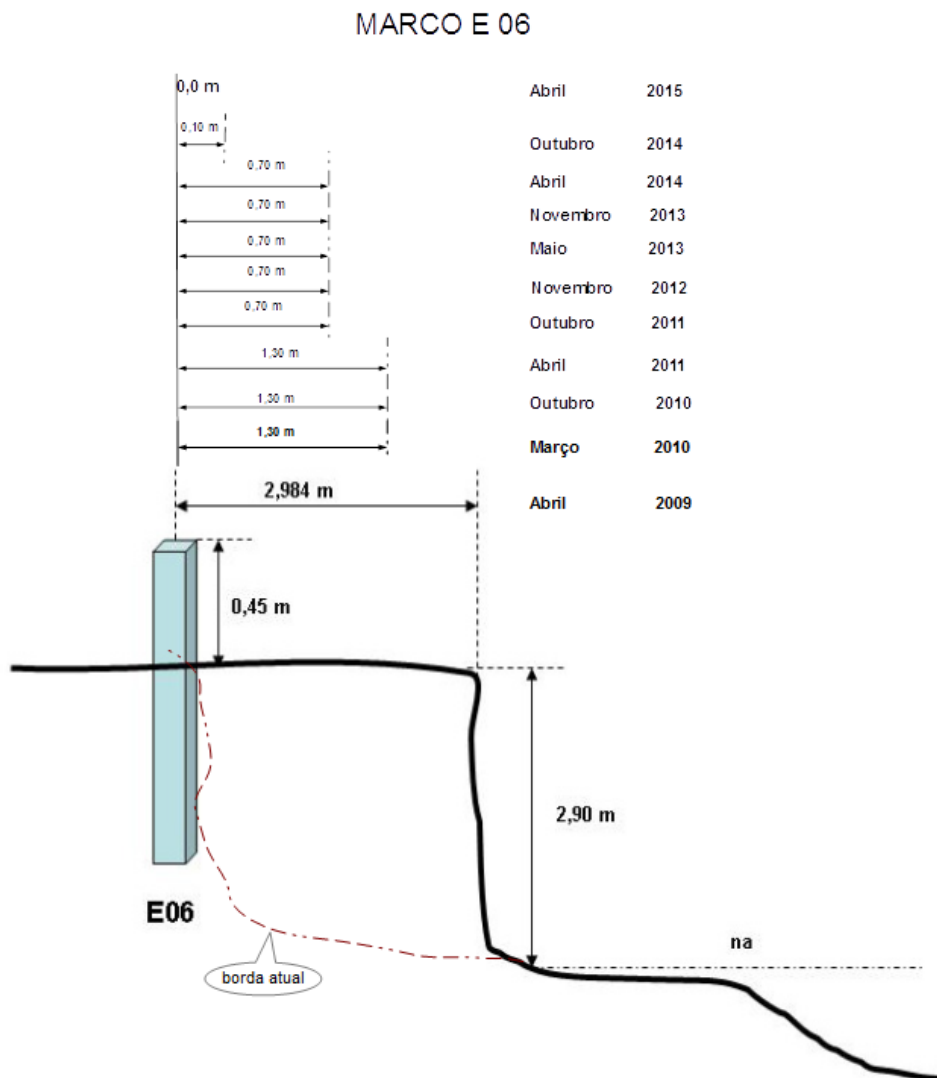


Figura 19 - Croqui representando o marco E06, com indicação atual da borda do talude.

## E06



Figura 20 - Marco E06 localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) talude para montante.

### 3.11 Marco E06A

Com a provável perda natural do marco E06, outro marco foi instalado nas proximidades. O marco E06A ficou localizado mais para o interior da área, próximo de um moirão de cerca recentemente construída, e a 8,70 metros da borda superior do talude, como mostrado no croqui da Figura 21. Uma retração da margem de 0,10 m foi observada no local. Imagens da Figura 22 mostram aspectos do local do marco E06A.

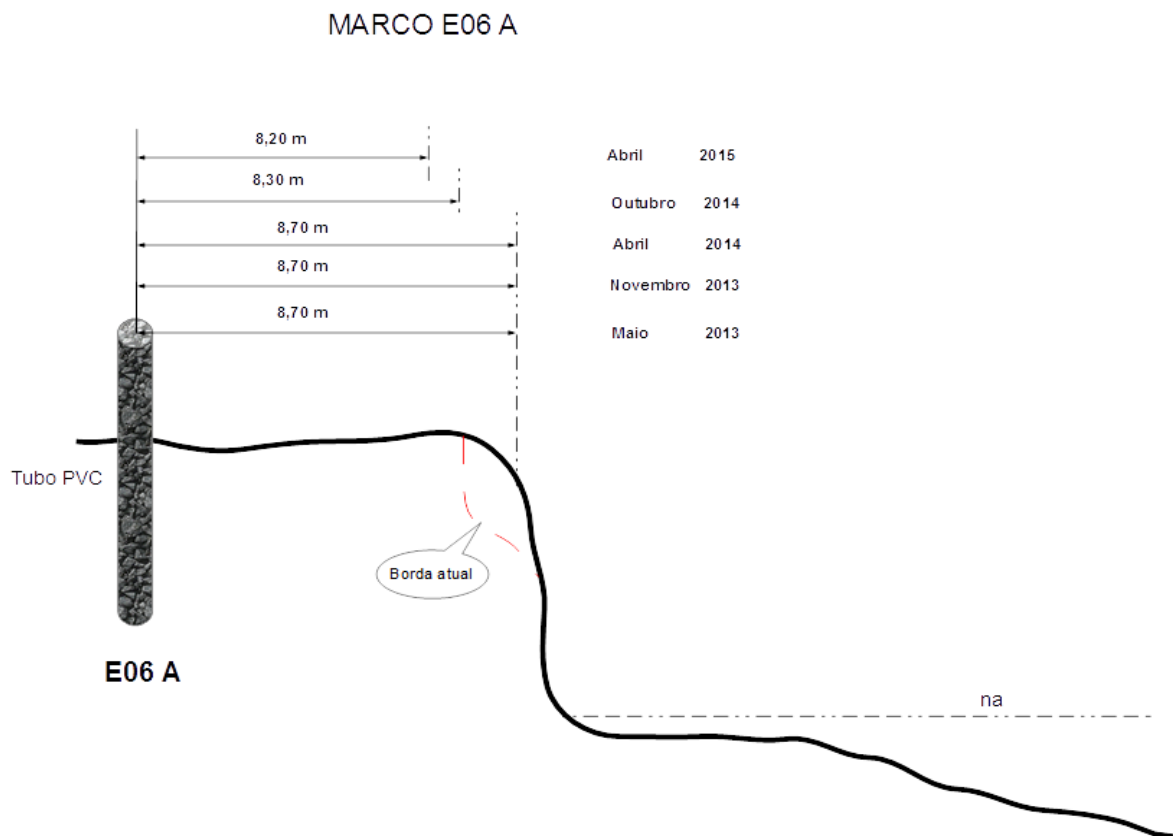


Figura 21 - Croqui do Marco E06A, com indicação atual da borda do talude.

## E6 A



Figura 22 - Marco E06A, localizado na ilha da Paciência. (a) marco; (b) vista da margem.

### 3.12 Marco E07

Este marco está localizado na Ilha das Cabras, com talude baixo, plano e em local de processo erosivo baixo. Está inclinado e quase coberto pela deposição de areia e gramíneas.

Constatou-se a retração do talude, como mostra o croqui da Figura 23. A retração da margem neste local desde abril de 2009 é da ordem de 2,17 m. A área é utilizada para pastagem para o gado e plantio de milho.

Como já mencionado a erosão desta parte da Ilha, onde estão localizados os marcos, está provavelmente relacionada à proteção de concreto do pontal, com aumento da profundidade junto a margem, causando erosão mais a jusante. Aspectos do marco e da margem podem ser visualizados nas imagens da Figura 24.

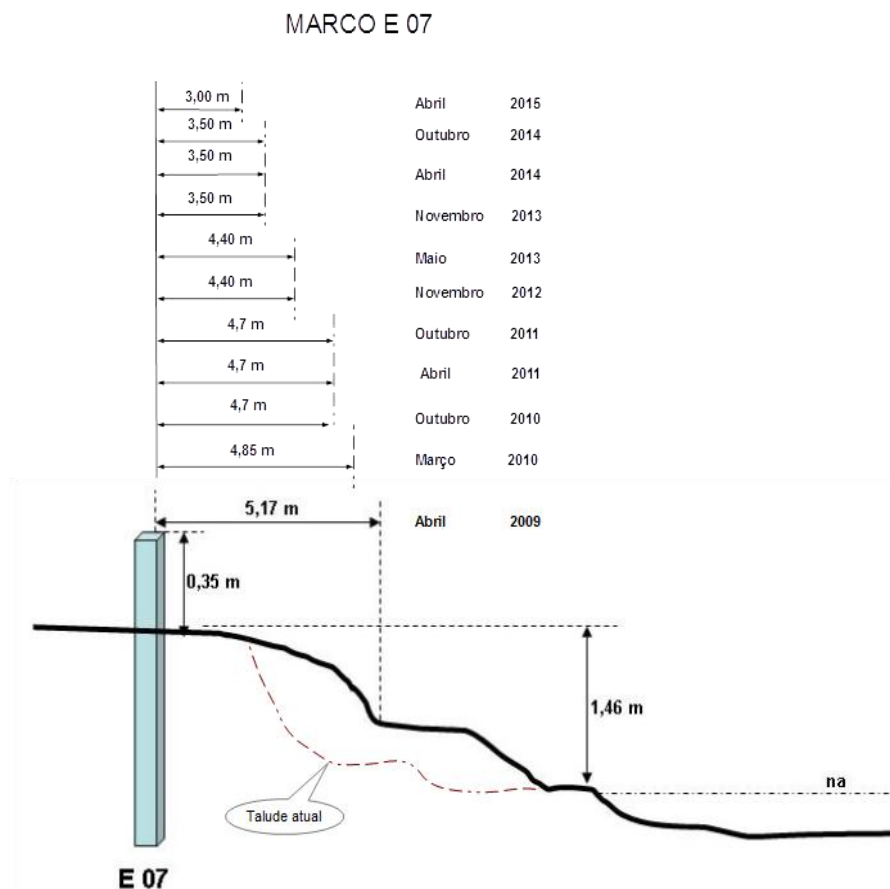


Figura 23 - Croqui representando o marco E07, com indicação atual da borda do talude.

## E07



Figura 24 - Marco E07, localizado na ilha das Cabras. (a) marco parcialmente enterrado; (b) vista da margem com degraus e talude com gramíneas.

### 3.13 Marco E07A

Este marco localiza-se na Ilha das Cabras, próximo do marco E07 avariado, com talude baixo, plano, em local de processo erosivo baixo. Foi fixado em fevereiro de 2014, próximo do marco E07 e nesta inspeção não constatamos regressão do talude (Figura. 25). Observa-se que no entorno do marco existem espécies de gramíneas, já do talude e para o interior há predomínio de plantação de milho. As imagens da Figura 26 mostram aspectos da área e do marco.

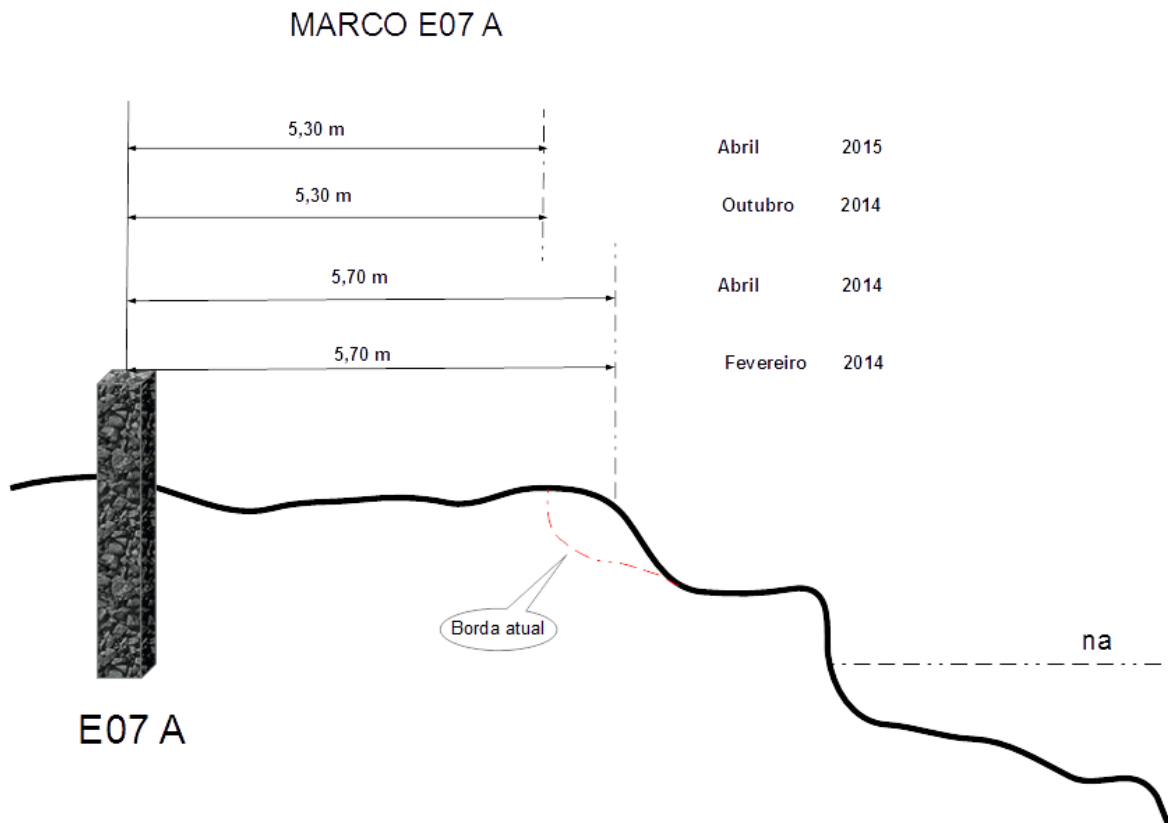


Figura 25 - Croqui representando o marco E07A, com indicação atual da borda do talude.



## E07 A



Figura 26 - Marco E07A, localizado na ilha das Cabras. (a) marco; (b) marco e margem para montante.

### 3.14 Marco E08

Localizado na Ilha do Dorneles este marco não é mais visitado devido a dificuldades de acesso a área.

### 3.15 Marco E08A

O marco E08A localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, na Ilha do Dorneles. A Margem apresenta talude de nível médio e está em uma região onde os processos erosivos atuam fortemente devido à vazão do Arroio dos Ratos, que muito provavelmente influencia a área. Este marco nesta inspeção não foi visitado devido a problemas de acesso. A Figura 27 representa o croqui do talude. As duas imagens da Figura 28 foram obtidas em outubro de 2014.

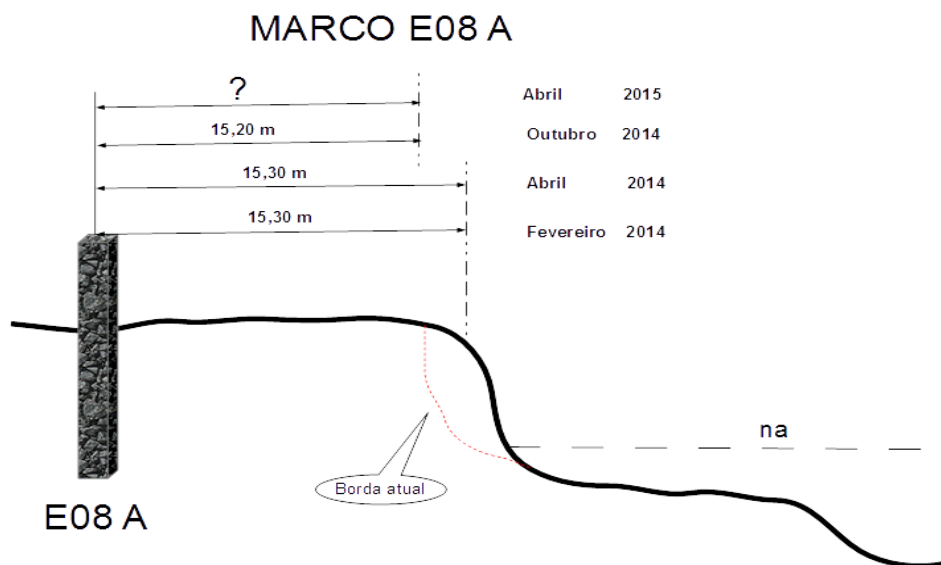


Figura 27 - Croqui representando o marco E08A, com indicação provável da borda do talude.

## E08 A



Figura 28 - Marco E08A, localizado na Ilha do Dorneles. (a) marco; (b) margem para montante. Imagens obtidas em outubro de 2014.

### 3.16 Marco E09

Este marco está localizado na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacuí, local de processo erosivo alto. Em outubro de 2014 constatou-se que o marco havia sido quebrado. Nesta inspeção não ocorreu visita devido ha dificuldades de acesso a área. No local onde está o marco e nas suas imediações tem pouca vegetação ciliar e a erosão no talude está presente. De abril de 2009 a outubro de 2014 a retração do talude foi de 3,98 m (Figura. 29). Os aspectos da área e da região do entorno são mostrados nas imagens da Figura 30, obtidas em outubro de 2014.

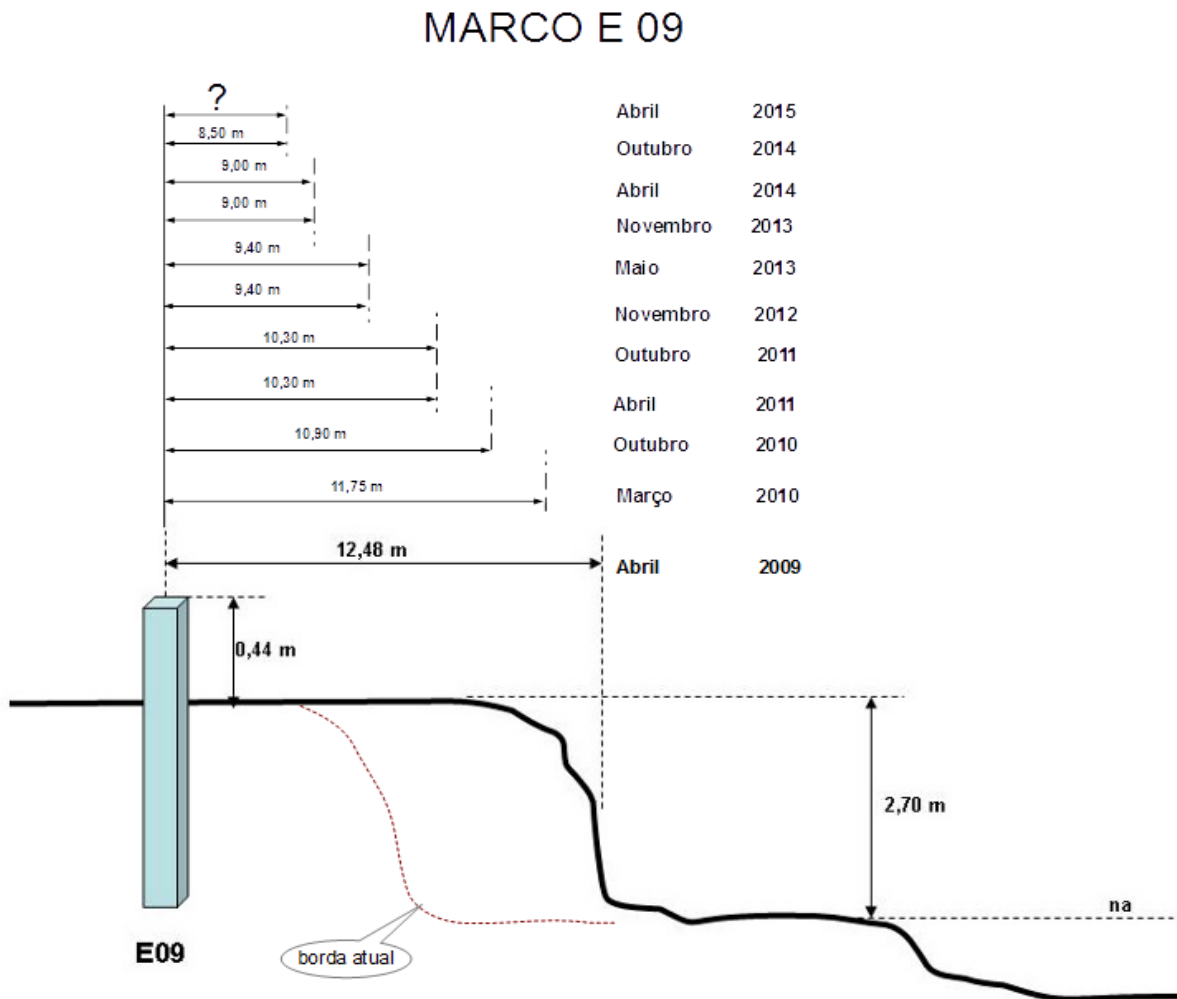


Figura 29 - Croqui representando o marco E09, com indicação atual da borda do talude, em Outubro de 2014.

## E09



Figura 30 - Marco E09, localizado na Ilha dos Dornelles. (a) marco avariado; (b) talude para jusante. Imagens obtidas em outubro de 2014.

### 3.17 Marco E10 e E10 A

Local com processo erosivo intenso, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, em Triunfo. Talude vertical alto por onde circulam veículos de médio a grande porte pela estrada municipal. Na base do talude são encontrados seixos rolados. O local também sofre com a intensa ação de correntes e ondas nas cheias e intenso uso do solo, com atividades de pecuária e agricultura, é um ambiente desprotegido de mata nativa, se encontra algumas espécies de arbustos e gramíneas.

Com o desaparecimento da estação E10, foi fixada outra estação no local. Para tal, utilizamos um poste da CEEE (Nº 36155) das proximidades. A direção da medida foi direcionada à Termoelétrica da CEEE localizada no outro lado do rio na margem direita. O croqui da Figura 31 representa as medidas realizadas, não foram observadas mudanças de retração do talude. Aspectos do local são mostrados nas imagens da Figura 32.

MARCO E10 A

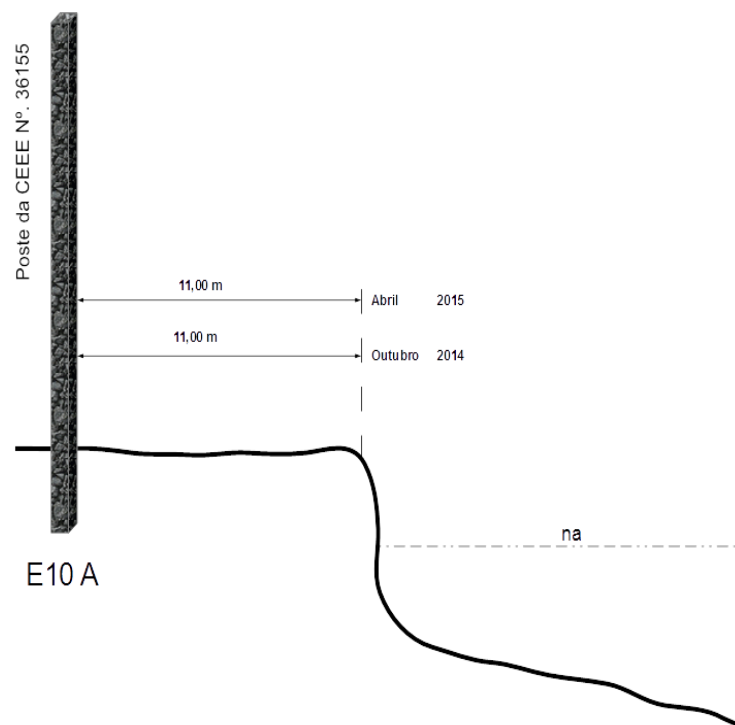


Figura 31 - Croqui representando o marco E10A.

## E10 A



Figura 32 - Marco E10A, localizado no município de Triunfo. (a) poste da CEEE utilizado como marco, margem e talude vertical; (b) marco e estrada municipal.

### 3.18 Marco E11

Marco localizado na extremidade oeste da Ilha do Fanfa onde processos erosivos são evidentes. Neste local a retração do talude, desde abril de 2009, aumentou 0,30 m ficando em 3,15 m (Figura 33). O uso antrópico da área é evidente, sendo esta, também utilizada para dessedentação do gado, que ocasiona o aumento da remobilização de material da margem. Lama é depositada na praia, nos períodos de cheia. As imagens da Figura 34 mostram o marco que foi danificado por uma roçadeira mecânica e o aspecto da base do talude.

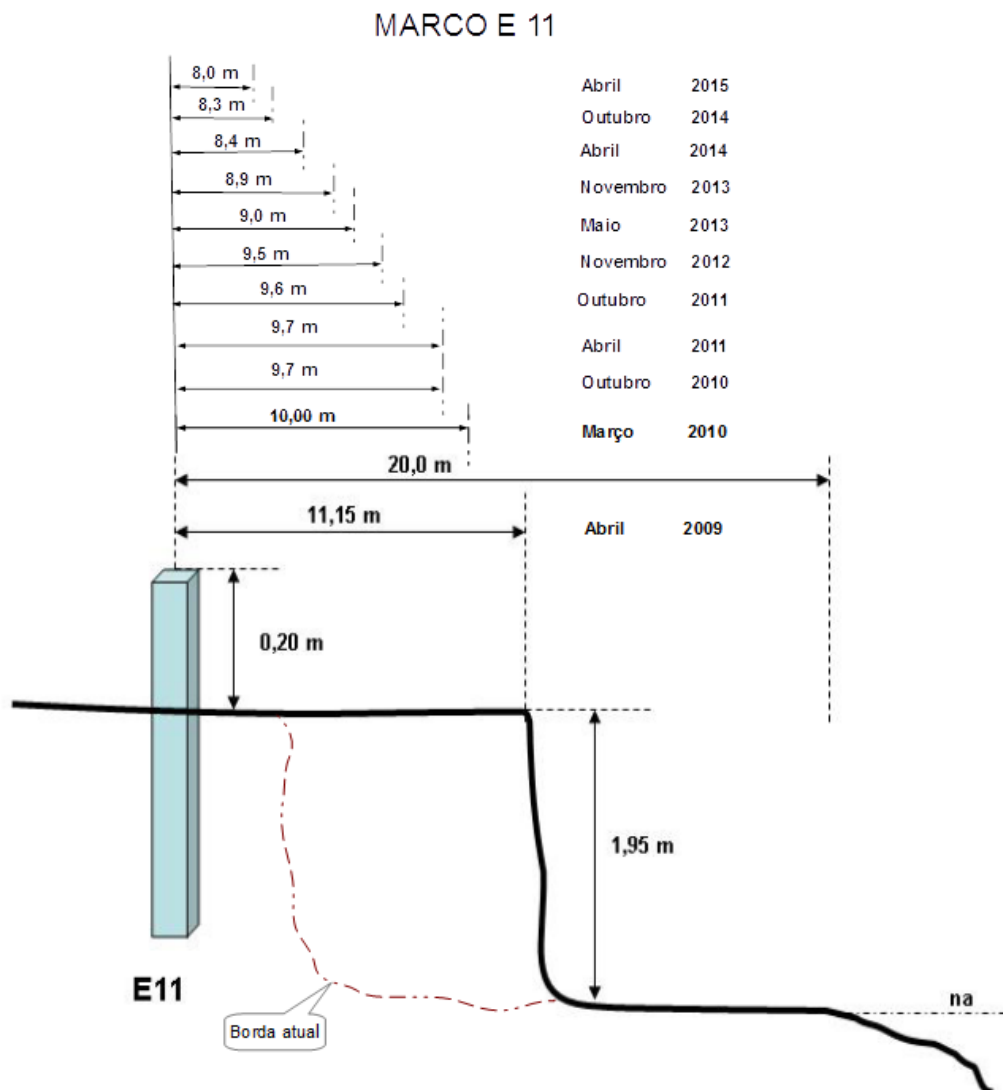


Figura 33 - Croqui representando o marco E11, com indicação atual da borda do talude.



## E11

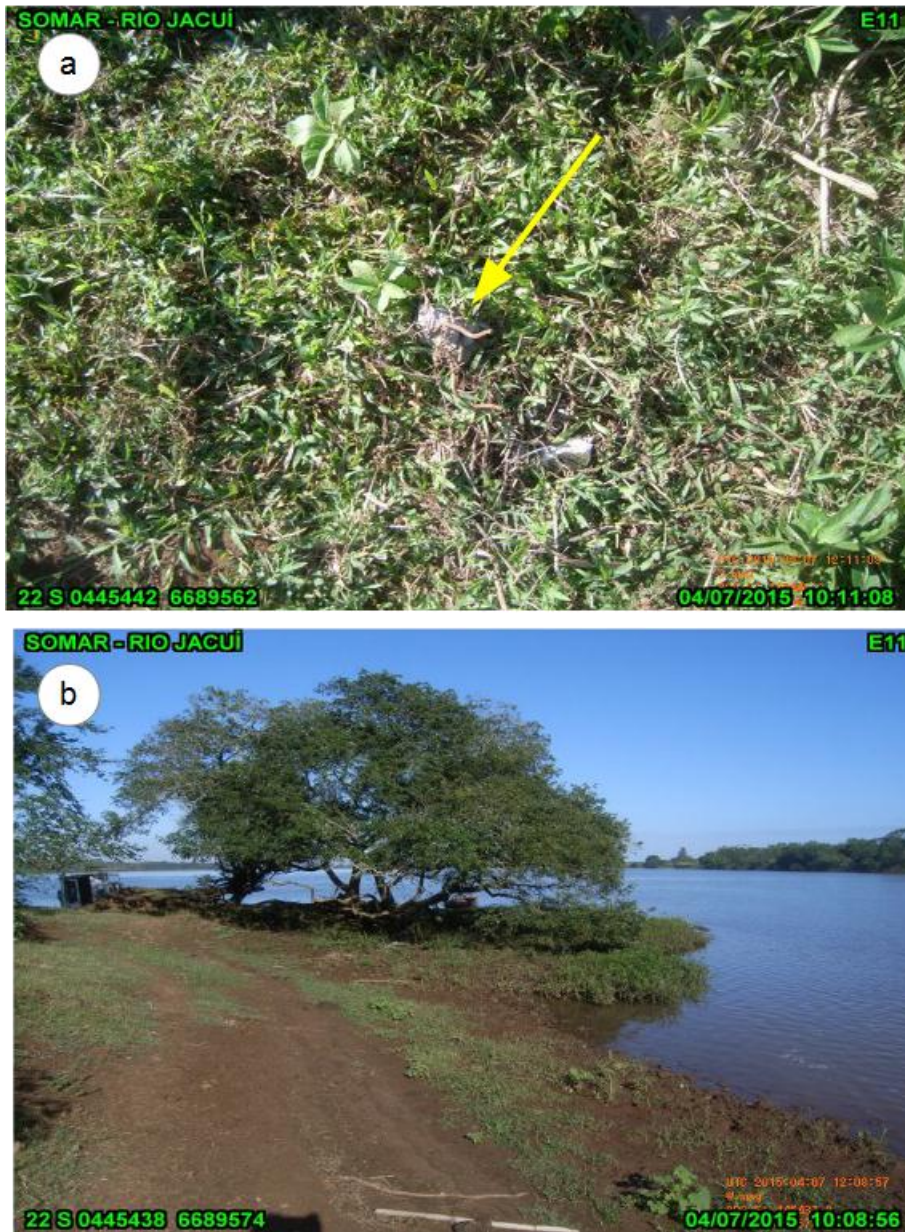


Figura 34 - Marco E11, localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa. (a) marco; (b) vista da base do talude para sudoeste.

### 3.19 Marco E11A

O marco E11A localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, extremidade oeste na Ilha do Fanfa. A margem apresenta um talude com nível médio, os processos erosivos na região são evidentes. Está localizado nas proximidades de uma cerca que adentra a praia, com lavoura de milho em direção a montante. O marco foi implantado em fevereiro de 2014 e, tanto na última inspeção, quanto na anterior, foi encontrada uma pequena retração na margem da ordem de 0,10 m do talude superior, como mostrado no croqui da Figura 35. As imagens da Figura 36 mostram aspectos do marco e do talude.

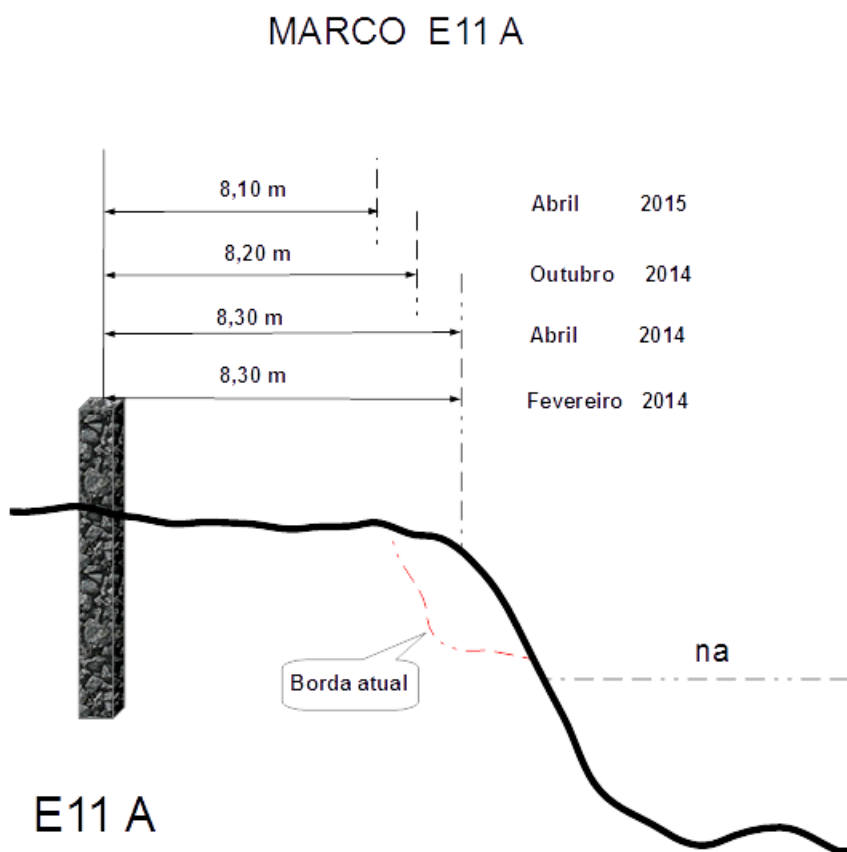


Figura 35: Croqui representando o marco E11A , com indicação atual da borda do talude.

## E11 A



Figura 35 - Marco E11A, localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa. (a) marco; (b) talude vegetado. Observa-se buracos ou “tocas” ao longo da parede do talude.

### 3.20 Marco E12

Localizado na Ilha do Fanfa, em área de baixa erosão, este marco desapareceu.

### 3.21 Marco E12A

O marco E12A foi instalado na Ilha do Fanfa, mais para montante do antigo marco E12, onde os aspectos erosivos são evidentes. A Figura 37 representa o croqui do marco E12A, localizado a 9,20 m do limite superior do talude/margem. Nas duas últimas visitas à área, não observamos mudanças de regressão do talude. As imagens da Figura 38 mostram o marco e a margem.

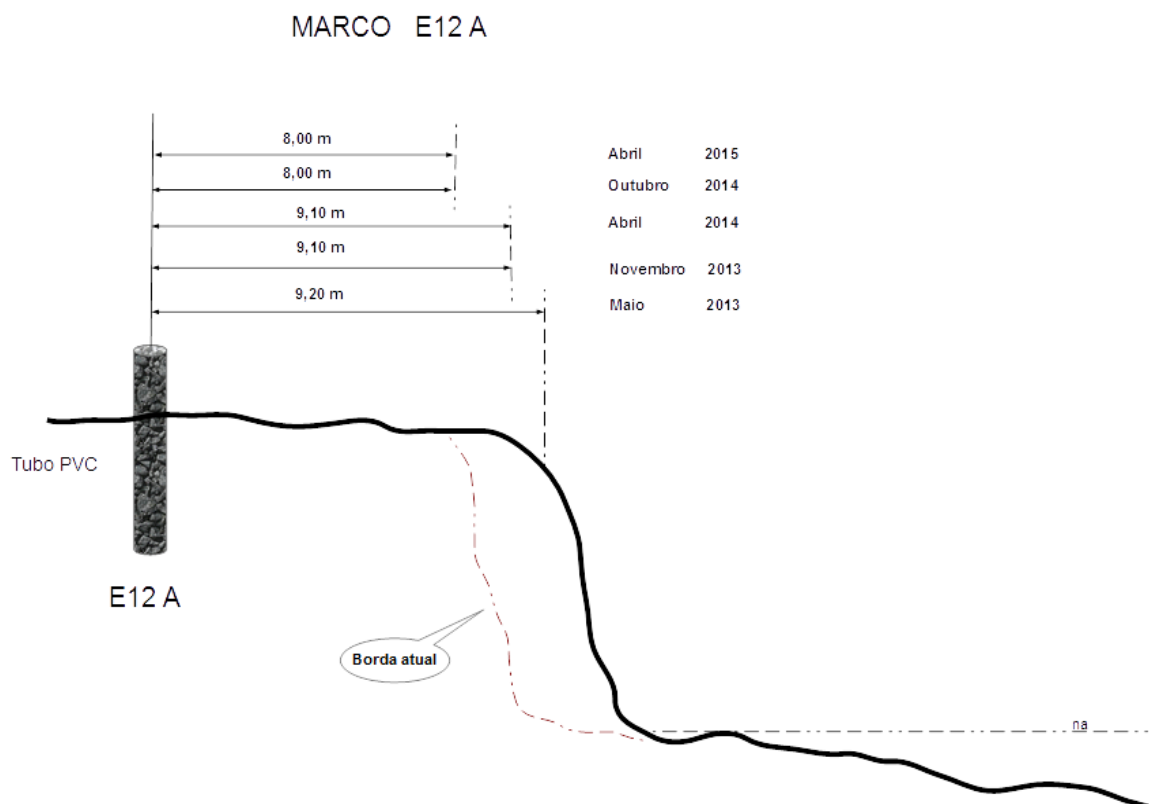


Figura 36 - Croqui do Marco E12A instalado na ilha do Fanfa, com indicação atual da borda do talude.

## E12 A



Figura 37 - Marco E12A, localizado na ilha do Fanfa, (a) marco; (b) margem e talude vegetado.

### 3.22 Marco E13

Localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo, sobre talude alto, observa-se a evidência de erosão em toda a área, ocasionando queda de árvores de grande

porte. O local representa o pontal da ilha do Araújo, que é diretamente afetado pelo fluxo do rio. Considerando esta última inspeção, observa-se uma regressão do talude da ordem de 4,0 metros, considerada bastante expressiva. De abril de 2009 até esta última inspeção, calculou-se uma regressão do talude de 10,45 m (Figura. 39). No sentido de medida do talude superior na direção Norte-Sul, não constatou-se retração do talude. A ação antrópica na área é evidente, com vestígios de acampamento e disposição inadequada de resíduos. As imagens da Figura 39 mostram o marco e uma vista do pontal.

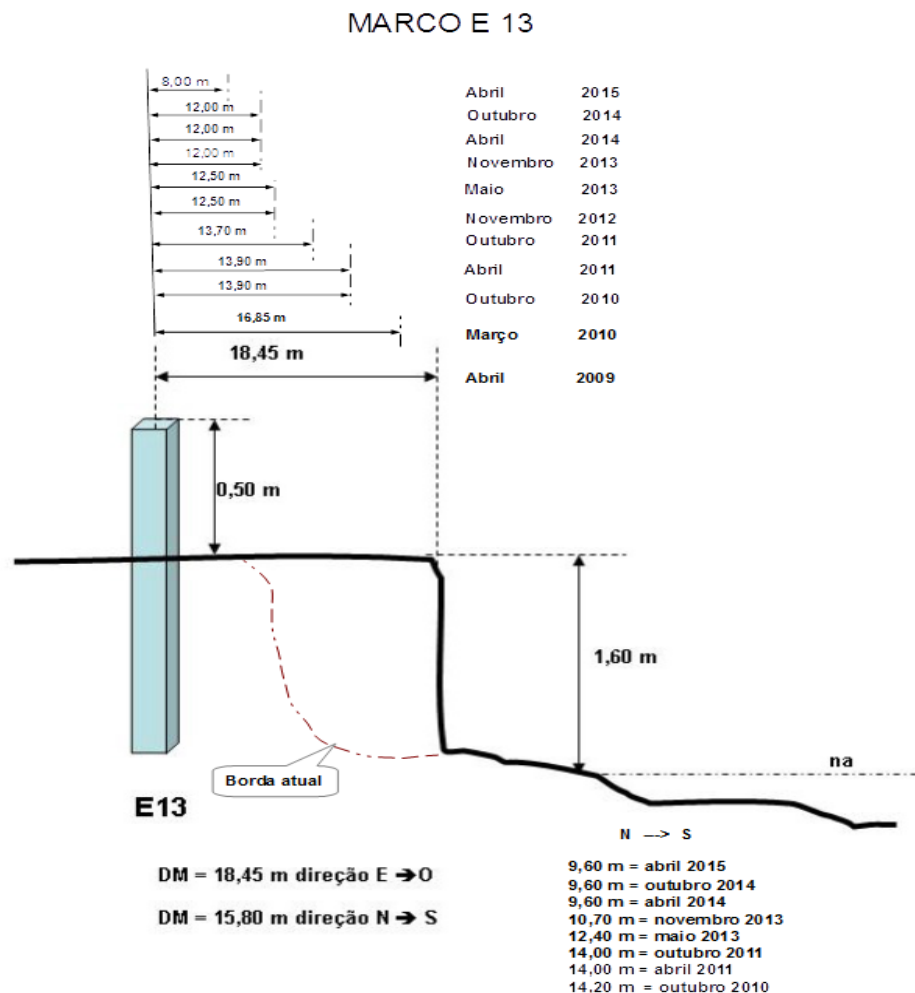


Figura 38 - Croqui representando o marco E13, com indicação atual da borda do talude.

## E13



Figura 39 - Marco E13 localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo. (a) marco; (b) vista do pontal.

### 3.23 Marco E14

Localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio Jacuí. O talude é baixo e vertical, com nível de erosão que varia entre classificação média e alta. O marco desapareceu.

### 3.24 Marco E14A

Este marco foi instalado em abril de 2013, próximo do local do marco E14. A Figura 40 mostra o croqui deste marco na Ilha do Araújo, localizado a 9,30 metros da borda da margem. Não observou-se variações de retração do talude nesta inspeção. As imagens da Figura 41 mostram aspectos da área e evidências de processos erosivos.

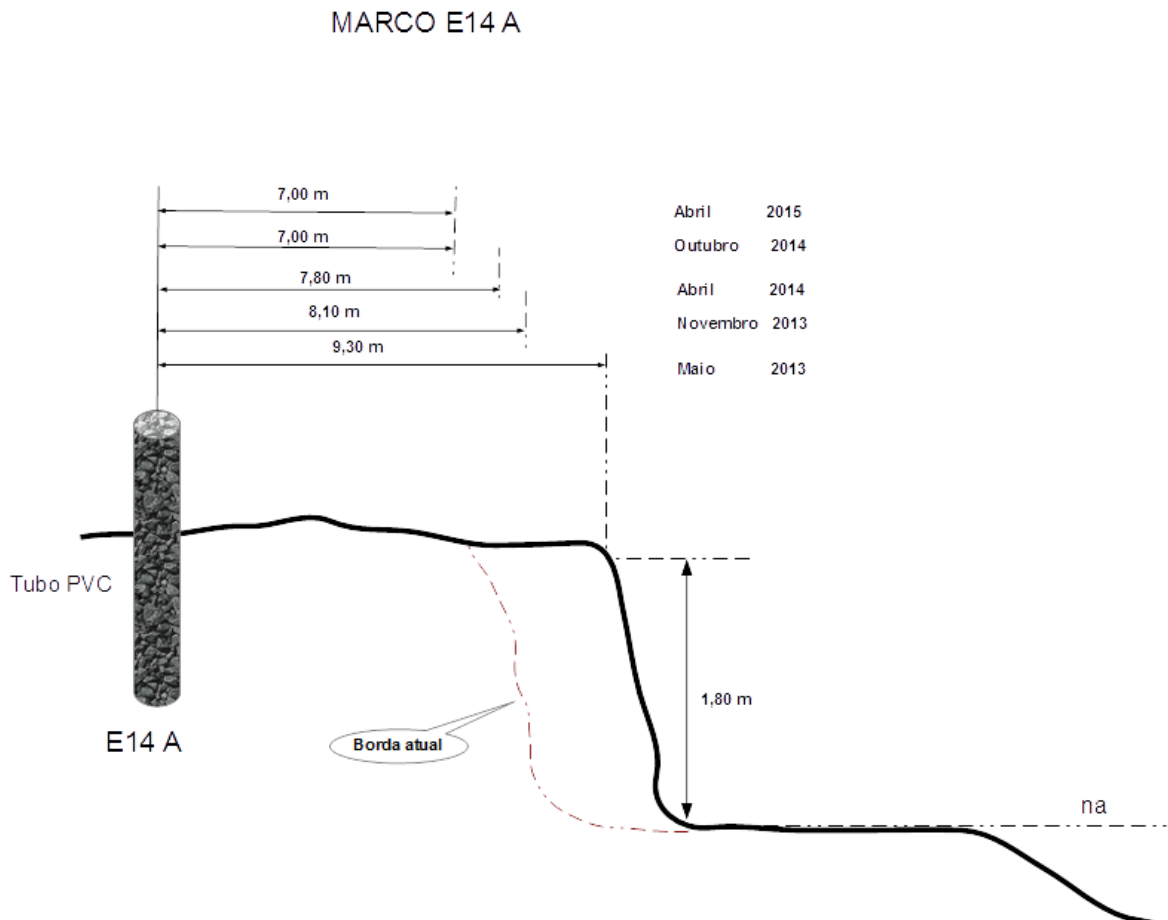


Figura 40 - Croqui do Marco E14A, com indicação atual da borda do talude.



## E14 A



Figura 41 - Marco E14A, localizado na Ilha do Araújo. (a) marco; (b) talude para jusante.

### 3.25 Marco E14 B

Este marco foi instalado em novembro de 2013. A Figura 42 mostra o croqui deste marco na Ilha do Araújo. Não foram observadas mudanças no talude nas duas inspeções anteriores, entretanto, nesta, constatou-se uma retração de 1,0 m no talude marginal, que foi considerada bastante expressiva. As imagens da Figura 43 mostram aspectos da área.

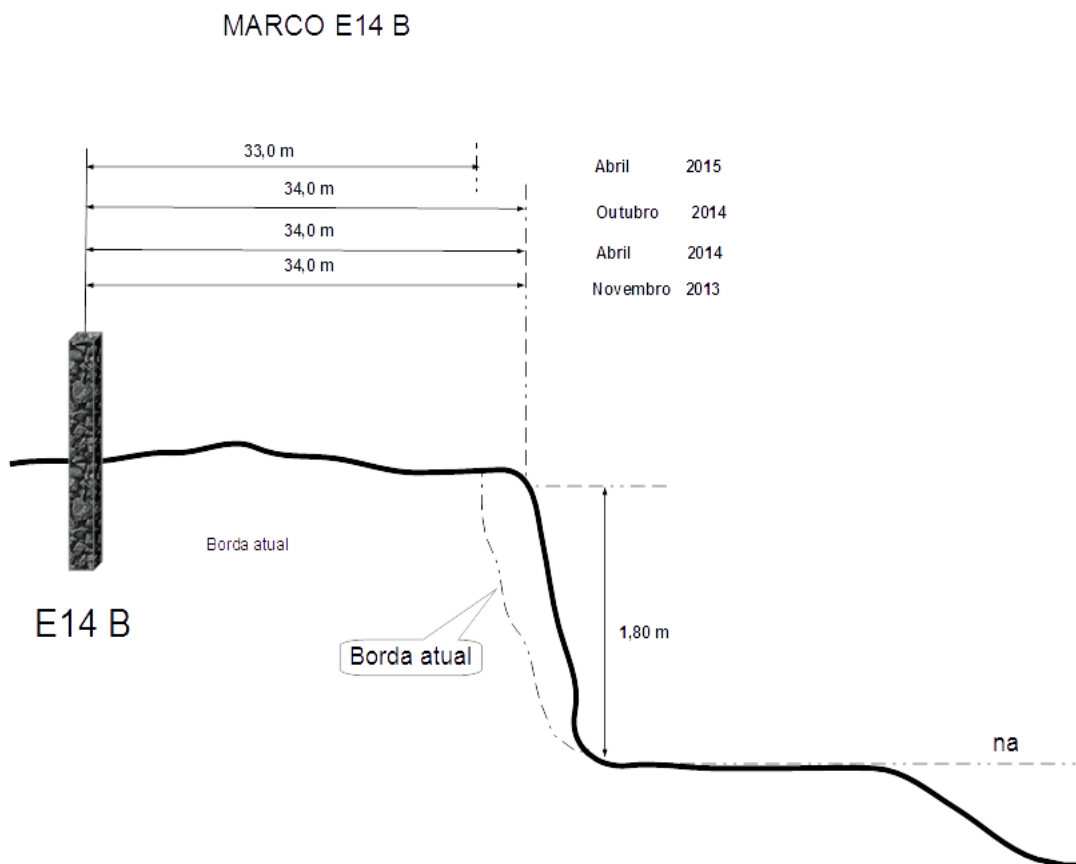


Figura 42 - Croqui do Marco E14B, com indicação atual da borda do talude.

## E14 B



Figura 43 - Marco E14B, localizado na Ilha do Araújo, (a) marco; (b) margem e talude para montante.

### 3.26 Marco E15

Localizado na margem direita do rio Jacuí, na fazenda São José, sobre margem com talude vertical alto. O local apresenta erosão visível ao longo do talude e observa-se erosão da margem para jusante e montante e no local do marco uma retração de 0,80 m, desde a última inspeção. A área é bem vegetada e sem acesso do gado. A regressão do talude desde abril de 2009 é de 3,0 m e está apresentada na Figura 44. As imagens da Figura 45 mostram aspectos da área.

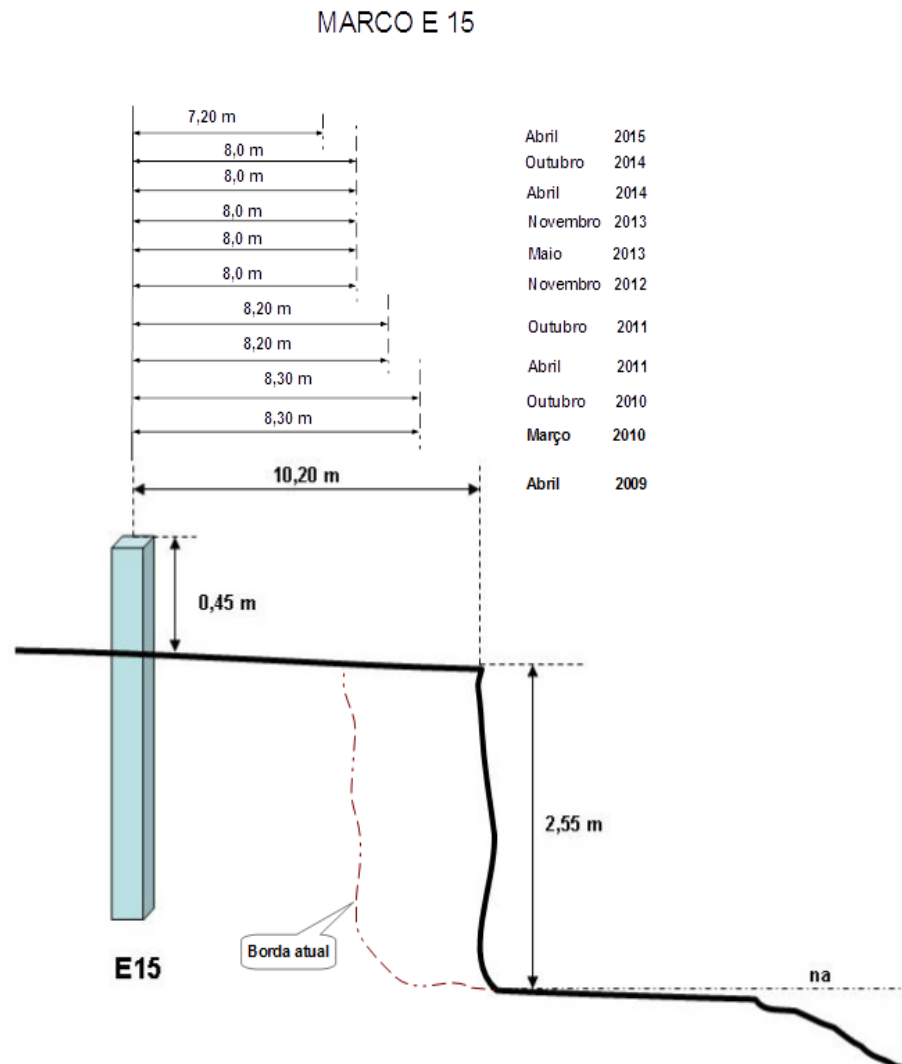


Figura 44 - Croqui representando o marco E15, com indicação atual da borda do talude.

## E15



Figura 45 - Marco E15 localizado na margem direita do rio Jacuí, Charqueadas. (a) marco; (b) margem e talude.

### 3.27 Marco E16

Localizado na extremidade sul da Ilha do Araújo que está exposta à dinâmica gerada pelos ventos do quadrante sul e das cheias. Conforme demonstrado no croqui da Figura 46, evidencia-se pouca variação no talude. Entretanto, observa-se ao longo do talude uma erosão escalonada, indicando os diversos níveis alcançados pela água, com erosão da base e solapamento do talude superior para jusante e montante na margem. Na Figura 47 são mostradas imagens com aspectos da área.

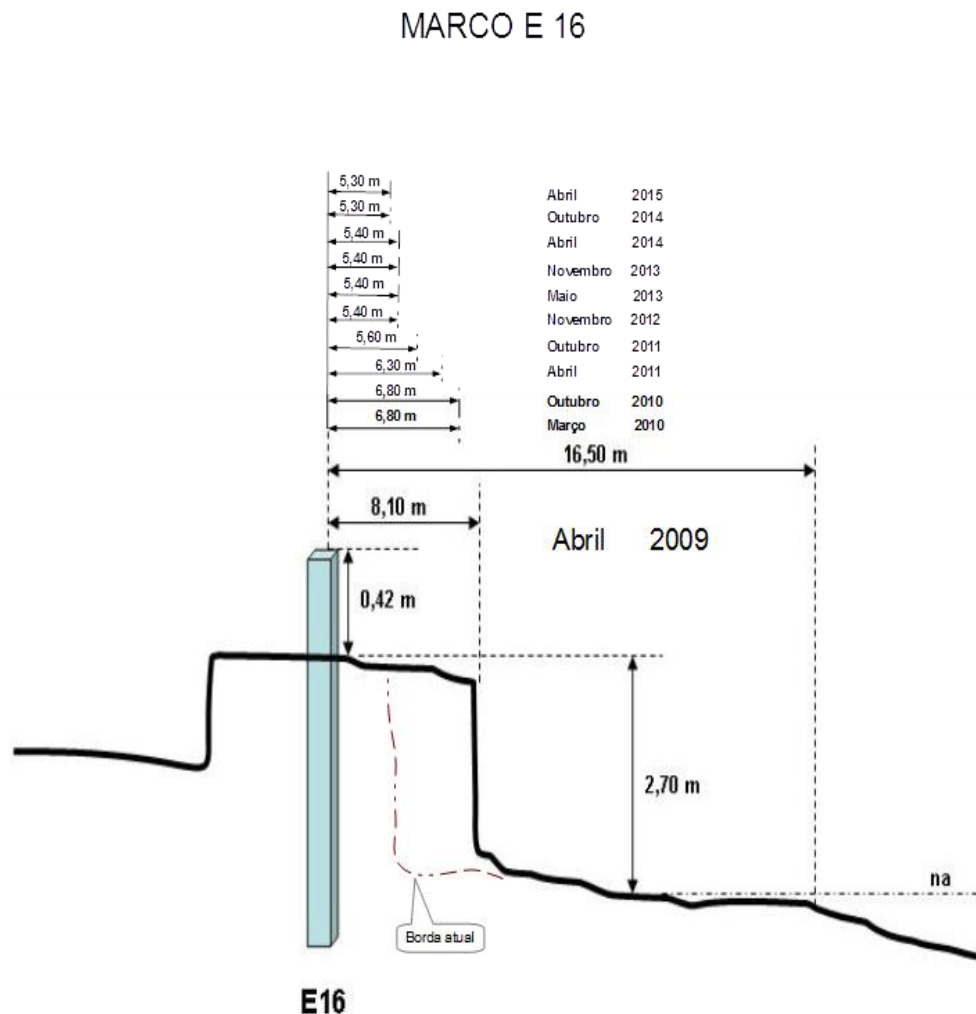


Figura 46 - Croqui representando o marco E16, com indicação atual da borda do talude.

## E16



Figura 47 - Marco E16, localizado na Ilha do Araújo. (a) marco; (b) margem.

### 3.28 Marco E16A

Este marco foi instalado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo, na localidade conhecida como prainha, a 10,20 metros do limite do talude superior, sobre terreno plano arenoso compactado e talude baixo. A área está exposta à dinâmica gerada pelos ventos do quadrante sul, à ondas geradas por embarcações, às cheias e à ação do gado. O talude superior não é retilíneo, formando pequenas reentrâncias que podem estar associadas ao acesso do gado. Desde a última inspeção constatamos uma variação de 0,50 m, conforme pode ser visualizado na Figura 48. Na Figura 49 são mostrados aspectos da área.

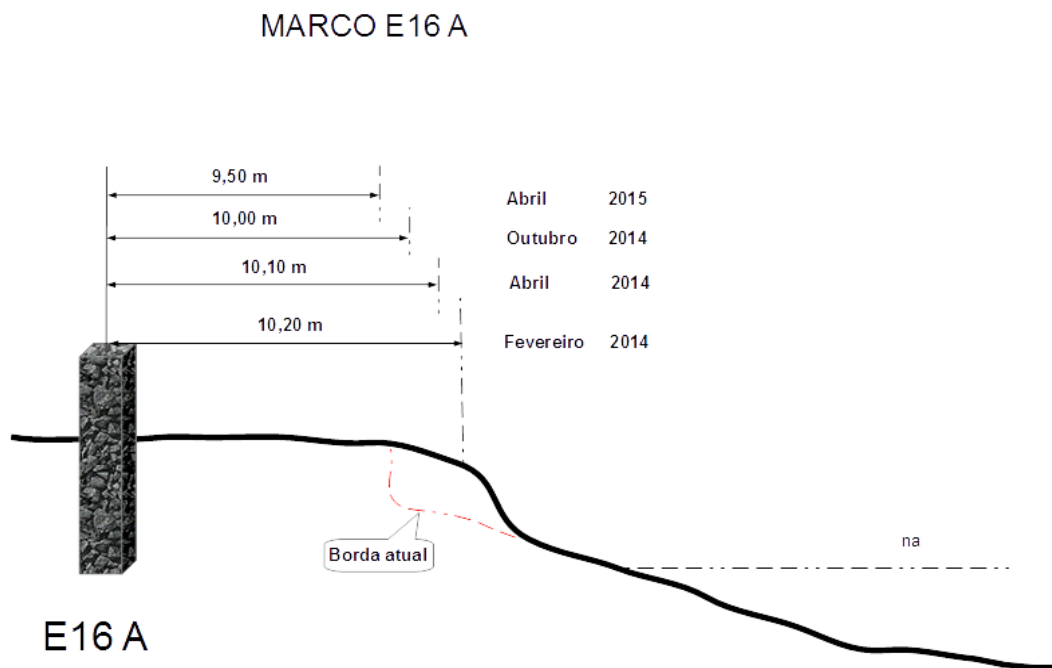


Figura 48 - Croqui representando o marco E16A, com indicação atual da borda do talude.



## E16 A



Figura 49 - Marco E16A localizado na Ilha do Araújo. (a) marco; (b) talude irregular e praia arenosa.

### 3.29 Marco E17

Este marco está localizado na extremidade oeste da ilha do Carioca. A regressão da área desde abril de 2009 é de 3,35 m no sentido SW. As medidas obtidas no sentido SSE em direção ao arroio estão listadas na Figura 50. Observa-se que neste sentido a erosão é mais evidente, da ordem de 9,95 m. A área do pontal foi cercada pelo proprietário, não permitindo o acesso do gado. As árvores plantadas pelo proprietário estão se desenvolvendo bem. Nas últimas inspeções constatou-se que não houve retração do talude superior na direção SW devido ao acúmulo de restos vegetais (troncos e galhos) na base do mesmo, há existência de gramíneas e a inclinação do talude é suave. Na direção SSE área para o arroio ocorre maior erosão do talude causada pela refração do fluxo na parte frontal do pontal (direção SW) no material ali depositado. O fluxo atinge o pontal influenciando as faces Norte e SSE, nesta face forma uma pequena reentrância. A Figura 51 mostra o marco e o pontal, com restos de galhos e troncos de árvores e a face SSE.

MARCO E 17

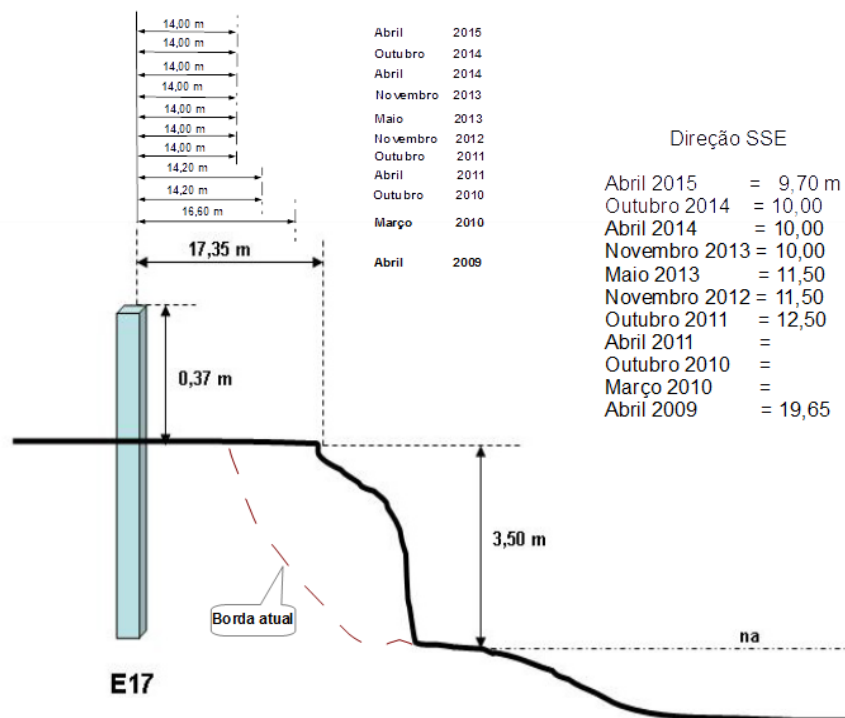


Figura 50 - Croqui representando o marco E17, com indicação atual da borda do talude.

## E17



Figura 51 - Marco E17 localizado na Ilha do Carioca. (a) marco; (b) pontal desde o arroio

### 3.30 Marco E18

Localizado na Ilha do Fanfa em área de baixa erosão, este marco desapareceu de forma não natural.

### 3.31 Marco E18A

Este marco está localizado na Ilha do Fanfa, a poucos metros para norte do E18, e a uma distância de 20 metros da borda do talude. Desde a sua instalação até essa última inspeção não se verificam modificações do talude conforme ilustrado na Figura 52. O marco encontra-se quebrado, mas ainda pode ser utilizado porque sua base está no lugar. Apesar de não haver mudança no limite do talude superior, observa-se a existência de instabilidade do barranco e áreas com erosão na base do talude. Imagens da Figura 53 mostram aspectos da área.

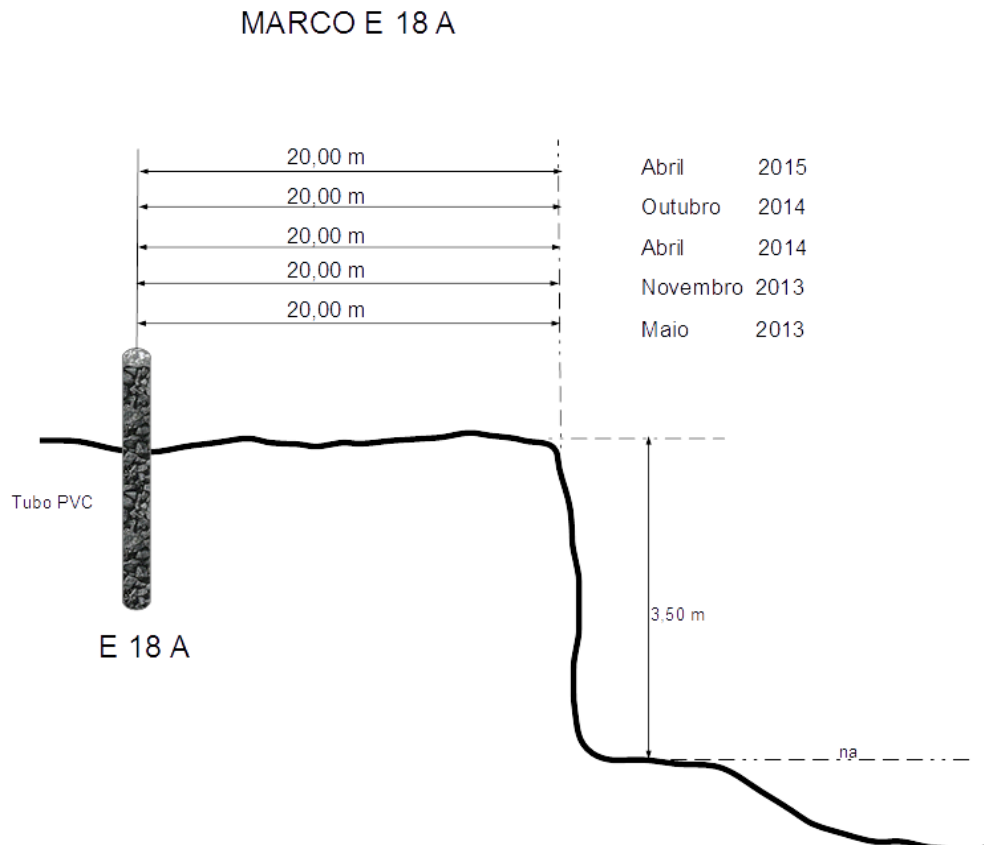


Figura 52 - Croqui do Marco E18A, com indicação atual da borda do talude.

## E18 A



Figura 53 - Marco E18A localizado na Ilha do Fanfa. (a) marco danificado; (b) talude.

### 3.32 Marco E18B

Este marco está localizado na ilha do Fanfa, para montante dos marcos E18 e E18A danificados (Fig. 3). Não foram observadas alteração nesta inspeção. A Figura 54 ilustra o croqui e as imagens da Figura 55 os aspectos da área e evidências de processos erosivos.

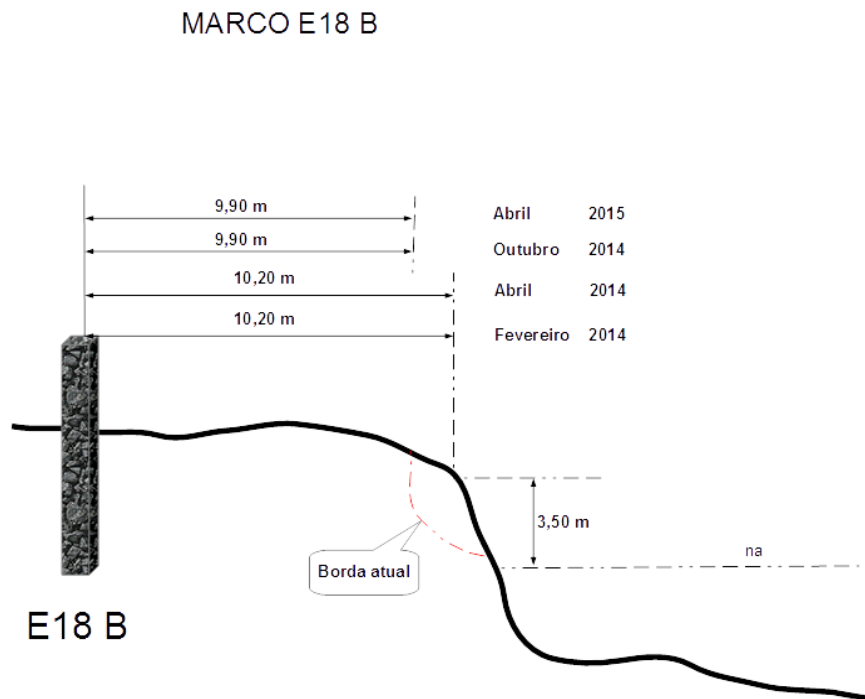


Figura 54 - Croqui do Marco E18B, com indicação atual da borda do talude.

## E18 B



Figura 55 - Marco E18B localizado na ilha do Fanfa. (a) marco; (b) talude e margem. Observa-se a fixação de vegetação de pequeno porte na base do talude.

### 3.33 Marco E19

Este marco desapareceu e no mesmo local foi fixado um marco de concreto denominado E19A.

### 3.34 Marco E19A

Marco localizado na ilha do Fanfa, na margem esquerda do rio Jacuí, considerada margem de alta erosão com talude alto, conforme visualizado no Figura 56. De fevereiro a outubro de 2014, houve uma retração de 3,2 m. Nesta inspeção não foi constatada nenhuma erosão do talude. Na área, processos erosivos do talude são visíveis para jusante e montante do marco. O local é muito usado por pescadores, como lugar de acampamento e como acesso para dessedentação animal. Na Figura 57 são mostradas imagens do marco e do talude/margem com evidências de processos erosivos e queda de árvores de grande porte.

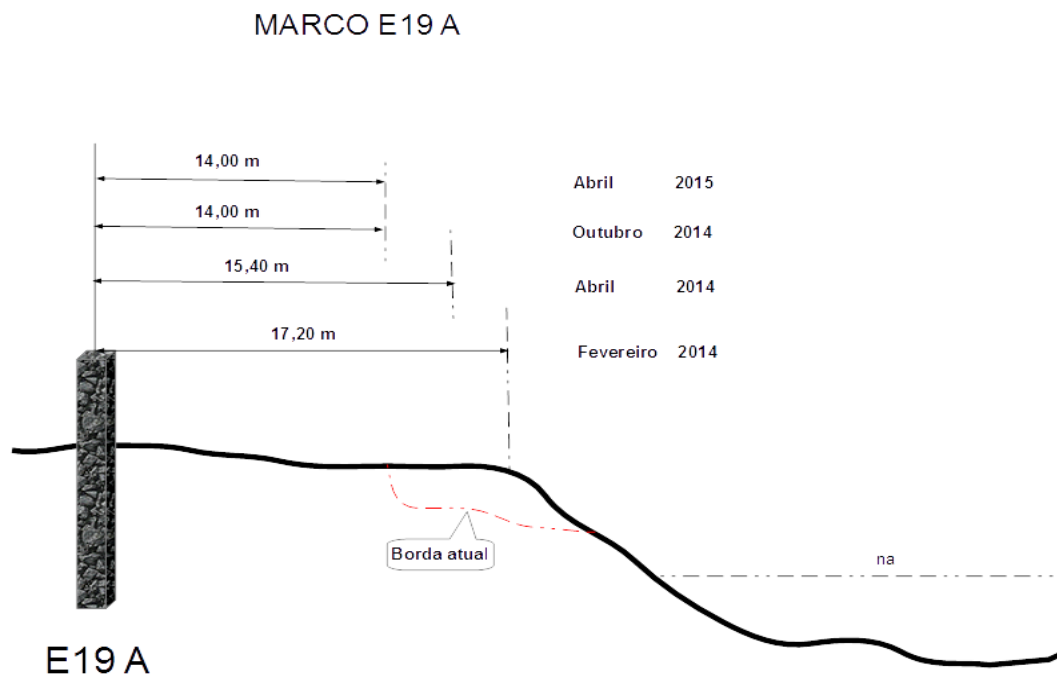


Figura 56 - Croqui do Marco E19A, com indicação atual da borda do talude.



## E19 A



Figura 57 - Marco E19A localizado na ilha do Fanfa. (a) marco; (b) aspecto do talude/margem com queda de árvores.

### 3.35 Marco E21

Localizado na margem esquerda do rio Jacuí, na ilha da Paciência, o local apresenta talude baixo e campo limpo, está fixado a 9 metros do limite superior do talude. Nesta inspeção, constatou-se uma retração de 0,50 m do talude superior, como ilustrado no croqui da Figura 58. As imagens da Figura 59 mostram aspectos da área e do marco.

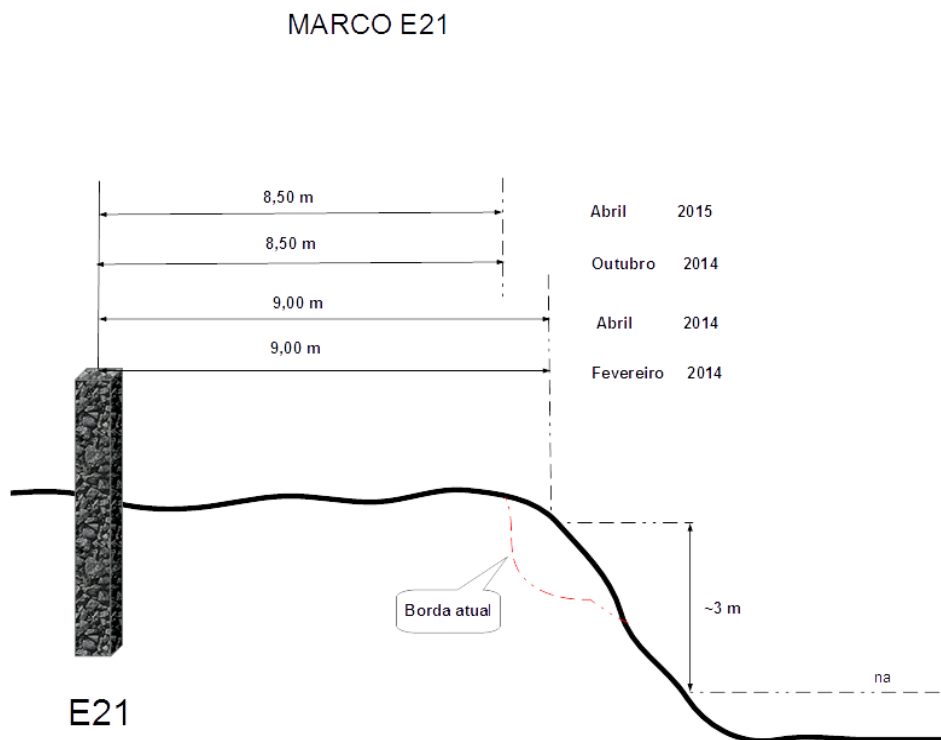


Figura 58 - Croqui do Marco E21, com indicação atual da borda do talude.

## E 21



Figura 59 - Marco E21 localizado na Ilha da Paciência. (a) marco; (b) talude vegetado.

### 3.36 Marco E23

Localizado na margem esquerda do rio Jacuí, na Ilha do Araújo a margem apresenta talude baixo e campo limpo. O marco está fixado a 10,30 metros do limite superior do talude e, desde a sua implantação, não foi constatado nenhum processo erosivo como mostrado no croqui da Figura 60. As imagens da Figura 61 mostram aspectos da área, do marco e da margem com vegetação ciliar.

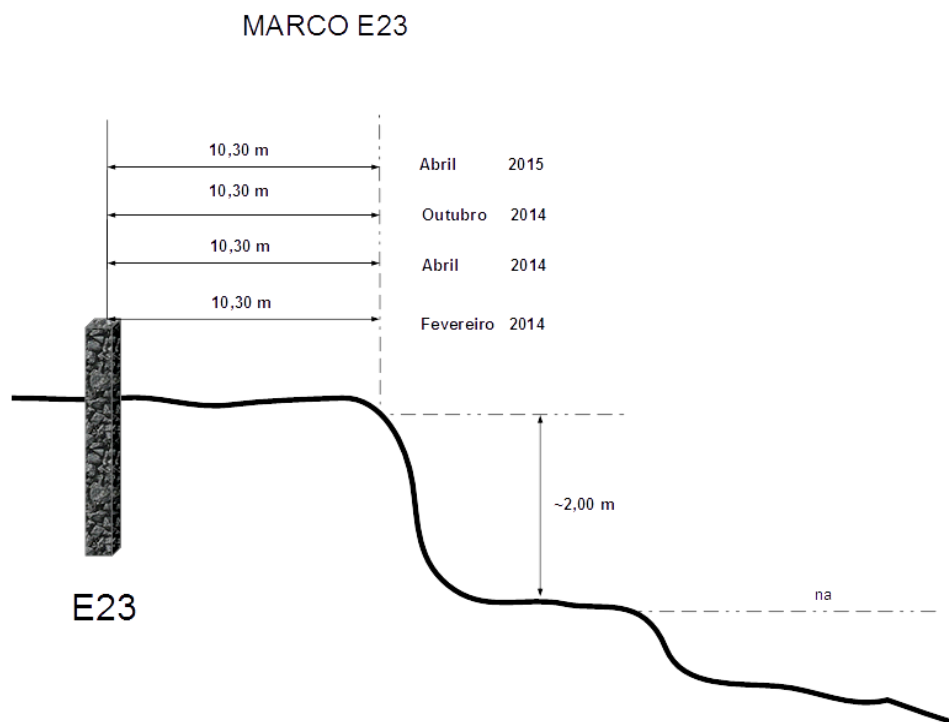


Figura 60 - Croqui do Marco E23, com indicação atual da borda do talude.

## E23



Figura 61 - Marco E23 localizado na ilha do Araújo. (a) marco; (b) margem com vegetação ciliar.

### 3.37 Marco E24

Localizado na margem direita do rio Jacuí. A margem apresenta talude alto com mata nativa e eucaliptos de grande porte. O marco está fixado a 5,50 m do limite superior do talude, nesta inspeção constatou-se uma regressão do talude de 0,50 m como mostrado no croqui da Figura 62. O croqui mostra o perfil e a distância do marco ao talude superior obtida em outubro de 2014, pois não foi possível obter a medida nesta inspeção, uma vez que o marco não foi localizado devido à queda de uma árvore de grande porte no local. As imagens da Figura 63 mostram aspectos do local.

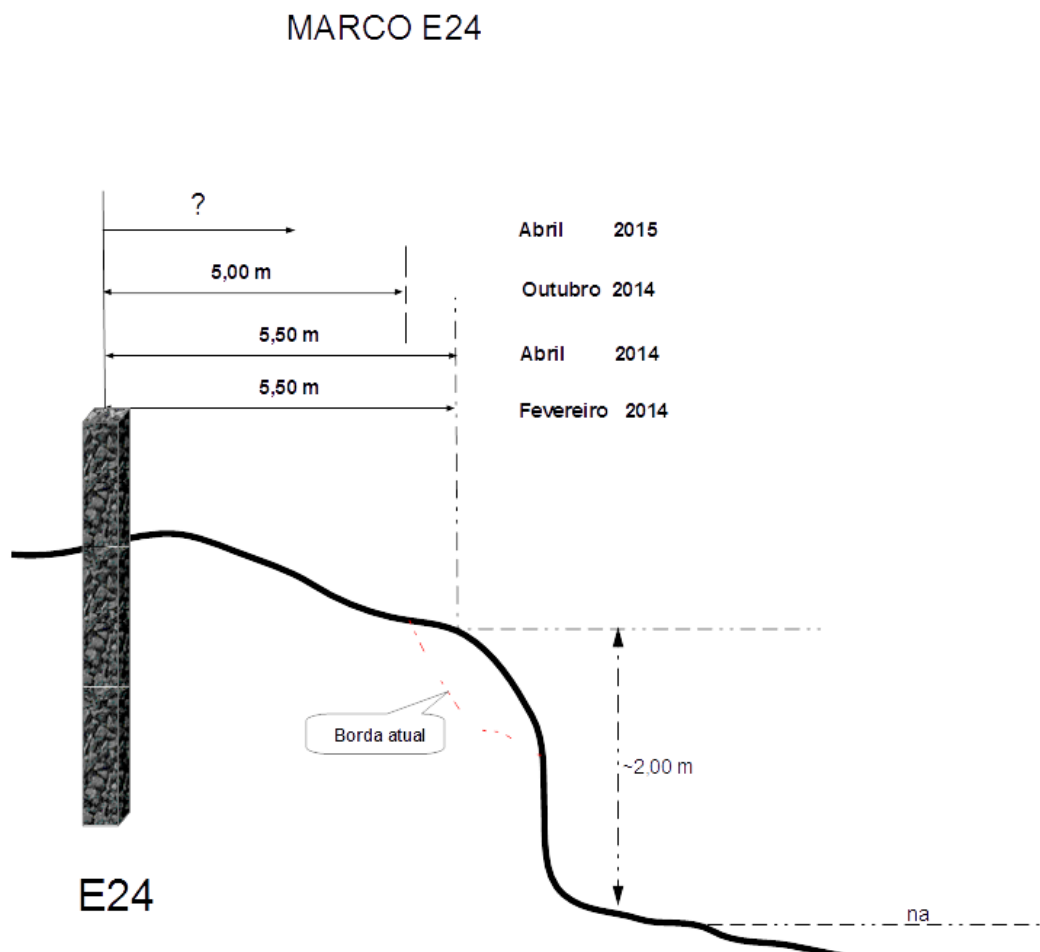


Figura 62 - Croqui do Marco E24, com indicação da borda do talude.

## E24



Figura 63 - Marco E24 localizado na margem direita do rio Jacuí (Charqueadas). (ab) imagens da margem com a árvore caída sobre o local do marco.

	<b>ITAGEO Ltda. ME</b> Imagens Terrestres e Aéreas Georreferenciadas Rua: Gen. Vitorino 80 – Centro – CEP 96200-310 – Rio Grande – RS – Brasil Tel. 53 32316795 – Cel. 53 91465402 <a href="http://www.itageo.com.br">www.itageo.com.br</a>	
---	--	---

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rede interna de marcos instalada nas margens do baixo rio Jacuí foi estabelecida para acompanhar a regressão dos taludes em locais pré-determinados. As medidas das distâncias entre o marco e a borda superior do talude estabelecem valores para avaliar as áreas com regressão, comparando às demais áreas. Do monitoramento realizado na área desde abril de 2009, constata-se que os períodos de cheia do rio são as principais causas de regressão dos taludes, aliando-se ao tipo de solo e seu uso nas localidades ribeirinhas e à cobertura vegetal existente.

Os registros fotográficos com imagens georreferenciadas dos locais das estações de monitoramento, que ocorrem em visitas sistemáticas, têm por objetivo avaliar as possíveis mudanças que possam ocorrer, principalmente após períodos de cheia.

Devido à depredação antrópica e a erosão natural, os marcos estão sendo substituídos por outros, localizados nas imediações e em outras áreas, onde evidências erosivas são constatadas.

---

Carlos Hartmann  
AOCEANO Nº 2165



## 5. REFERÊNCIAS

- HARTMANN, C. & RODRIGUES, D. L. 2014b. Relatório técnico. Inspeção na rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Outubro 2014 – SOMAR Ltda, p67 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. & RODRIGUES, D. L. 2014a. Relatório técnico. Inspeção na rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Abril 2014 – SOMAR Ltda, p67 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. & RODRIGUES, D. L. 2014. Relatório técnico. Rede Geodésica – Baixo rio Jacuí – posicionamento de novos marcos e de toda a rede, fevereiro 2014 – SOMAR Ltda, p62 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)), p34.
- HARTMANN, C. & RODRIGUES, D.L. 2013. Relatório técnico. Inspeção na rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Novembro 2013 – SOMAR Ltda, p71 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. 2013a. Relatório técnico. Instalação de rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Maio 2013 – SOMAR Ltda, p62 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. 2012. Relatório técnico. Inspeção na rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Novembro 2012 – SOMAR Ltda, p46 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. 2011b. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda, Outubro 2011. p43 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. 2011a. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Março 2011. p43 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. 2010b. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Outubro 2010. p64 (disponível em: ).
- HARTMANN, C. 2010a. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Março 2010. p43 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. 2009b. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Outubro 2009. p23 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. 2009a. Relatório técnico. Instalação de rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Abril 2009 – SOMAR Ltda, p46 (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).
- HARTMANN, C. & SOUZA-VIEIRA, S.R. 2008. Emprego da Câmera fotográfica digital Ricoh Caplio 500SE em mapeamento e geoprocessamento, RS, Brasil. GRAVEL, ISSN 1678-5975, dez 2008, V6 – N°. 2, p35-45, Porto Alegre. (disponível em: [www.somarmineradora.com.br](http://www.somarmineradora.com.br)).