

RELATÓRIO TÉCNICO

INSPEÇÃO DOS MARCOS DAS ESTAÇÕES GEODÉSICAS DA REDE LOCAL DA SOMAR MINERADORA Ltda

BAIXO RIO JACUÍ.

Abril 2014



Índice

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Pessoal	10
1.2 Localização da área	12
1.3 Localização dos marcos	12
1.4 Nível da água	14
2. OBSERVAÇÕES E MEDIDAS REALIZADAS NA MARGEM COM BASE NOS MARCOS	15
3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO	17
3.1 Marco E00.....	17
3.2 Marco E01.....	17
3.3 Marco E02.....	18
3.4 Marco E02 A	19
3.5 Marco E03.....	20
3.6 Marco E04.....	22
3.8 Marco E05.....	26
3.9 Marco E05 A	26
3.10 Marco E06.....	28
3.11 Marco E06 A	29
3.12 Marco E07.....	31
3.13 Marco E07 A	33
3.14 Marco E08.....	35
3.15 Marco E08 A	35
3.16 Marco E09.....	37
3.17 Marco E10.....	39
3.18 Marco E11.....	41
3.19 Marco E11 A	43
3.20 Marco E12.....	45
3.21 Marco E12 A	45
3.22 Marco E13.....	47
3.23 Marco E14.....	49
3.24 Marco E14 A	51
3.25 Marco E14 B	53
3.26 Marco E15.....	55
3.27 Marco E16.....	57
3.28 Marco E16 A	59
3.29 Marco E17.....	61
3.30 Marco E18.....	63
3.31 Marco E18 A	63
3.32 Marco E18 B	65
3.33 Marco E19.....	67
3.34 Marco E19 A	67
3.35 Marco E21.....	69
3.36 Marco E23.....	70



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



3.37 Marco E24.....	72
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
5. REFERÊNCIAS.....	76



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



Índice de Tabelas

Tabela 1: Marcos da rede Geodésica da SOMAR Mineradora Ltda – Rio Jacuí, RS (abril 2009 a fevereiro 2014). As coordenadas foram transformadas para a projeção UTM (22S) DATUM SIRGAS 2000.	11
Tabela 2: Variação obtida da distancia de cada marco ao início do talude e erosão calculada.	15
Tabela 3: Erosão calculada da margem para os marcos instalados em maio 2013 e fevereiro 2014.	16

Índice de Figuras

Figura 1: Localização da área.....	12
Figura 2: Localização dos marcos a montante da área.....	13
Figura 3: Localização dos marcos a jusante da área.	13
Figura 4: Nível da água na régua do cais da SOMAR Mineradora Ltda, de janeiro a abril de 2014. Em destaque o dia de inspeção dos marcos 07 e 08 de abril.	14
Figura 5: Croqui representando o marco E01, com indicação atual da borda do talude.	17
Figura 6: Marco E01 localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas. (a) vista da margem para jusante; (b) detalhe da margem no local do marco; (c) vista da margem para jusante; (d) vista da vegetação no talude; (e) vista da praia e da vegetação; (f) caminho no talude; (g) erosão no talude; (h) exposição de raízes; (i) detalhe da erosão no talude.	18
Figura 7: Croqui representando o marco E02 A, com indicação atual da borda do talude.	19
Figura 8: Imagens do Marco E02 A e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para jusante; (b) vista da margem; (c) detalhes da área para jusante; (d) detalhes do talude; (e) vista do marco e interior; (f) detalhes do talude para jusante; (g) caminho usado por máquinas que aumentam a infiltração da água; (h) resteva de milho; (i) detalhes do talude e bambual para montante.	20
Figura 9: Croqui da região do marco E03, com indicação atual da borda do talude.	21
Figura 10: Imagens do Marco E03 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante com mata ciliar contínua; (b) idem anterior; (c) vista da margem e mata ciliar para jusante; (d) vista para montante da base do talude; (e) marco; (f) árvore de grande porte caída vista do marco para jusante; (g) vista do talude; (h) vista do marco em direção ao talude; (i) talude superior e raízes expostas; (k) árvore caída e praia; (l) resteva de milho para o interior.	22
Figura 11: Croqui representando o marco E04, com indicação atual da borda do talude.	23
Figura 12: Imagens do Marco E04 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem; (b) margem local do marco com solapamento do talude vegetado; (c) vista da margem para jusante; (d) vegetação existente no entorno do marco; (e) marco; (f) detalhe do talude para jusante.	24
Figura 13: Croqui representando o marco E04 A.	25
Figura 14: Imagens do Marco E04 A e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da área para montante junto a cerca; (b) vista da margem local do marco para montante; (c) vista da vegetação no local do marco e da área de reflorestamento para o talude; (d) vista para o interior, resteva de milho.	26
Figura 15: Croqui do Marco E05 A instalado na Ilha Dna Antonia, com indicação atual da borda do talude.	27
Figura 16: Imagens do Marco E05 A e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha Dna Antonia. (a) vista da margem para jusante; (b) vista da margem; (c) vista da margem local do marco; (d) detalhe da margem; (e) marco; (f) vista da margem e praia para jusante; (g) uso antrópico da área; (h) marco; (i) uso antrópico da área.	28
Figura 17: Croqui representando o marco E06, com indicação atual da borda do talude.	29
Figura 18: Croqui do Marco E06 A.	30
Figura 19: Imagens do Marco E06 e E06 A e imediações localizados na margem esquerda do rio	

Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante; (b) vista do marco E06 A; (c) margem para jusante; (d) vista da margem para montante vegetada com estrada local; (e) vista margem e talude; (f) local do marco E06 e da margem para jusante; (g) vista da margem com solapamento do talude superior; (h) vista para jusante.	31
Figura 20: Croqui representando o marco E07, com indicação atual da borda do talude.	32
Figura 21: Imagens do Marco E07 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha das Cabras. (a) vista do pontal oeste da ilha das Cabras e Torres de transmissão; (b) aspecto da proteção da margem; (c) detalhe da proteção de concreto; (d) detalhe da proteção e deterioração da estrutura; (e) marco praticamente enterrado e escondido pela vegetação; (f) marco e talude com gramíneas.	33
Figura 22: Croqui representando o marco E07 A.	34
Figura 23: Imagens da ilha das Cabras e local dos marcos. O marco E07 A encontra-se mais para jusante do marco E07. (a) vista da margem; (b) detalhe da margem; (c) vista do talude local dos marcos; (d) vista do marco E07 A para montante; (e) marco E07 A; (f) vista desde o marco para jusante; (g) vista da margem/talude para montante; (h) vegetação da margem; (i) detalhe do talude vegetado para jusante; (j e k) pelotas de argila resultado da erosão do talude; (l) solapamento do talude.	35
Figura 24: Croqui representando o marco E08 A.	36
Figura 25: Imagens da ilha do Dorneles e local do marco. (a) Margem onde está localizado o marco; o marco E08 A encontra-se mais para jusante. (a) vista do local dos marcos; (b) margem para jusante; (c) marco e interior com resteva de milho; (d) resteva de milho; (e) marco; (f) margem/talude para jusante; (g) idem anterior para montante; (h) vista da margem; (i) vista do margem/talude para jusante; (j) detalhe da margem para montante; (k) vista da praia e talude vegetado; (l) vista do interior com plantação de milho.	37
Figura 26: Croqui representando o marco E09, com indicação atual da borda do talude.	38
Figura 27: Imagens do Marco E09 e imediações, localizado na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacuí; (a) vista da margem/talude para montante; (b) marco quebrado; (c) margem para jusante com resteva de milho; (d) vista da margem para montante; (e) vista do marco quebrado e interior; (f) vista talude e praia para jusante; (g) vista do talude e praia; (h) vista para o interior; (i) detalhe do talude; (j) margem/talude para montante; (k) detalhe do solapamento do talude para montante; (l) vista do talude e praia.	39
Figura 28: Croqui representando o marco E10, com indicação atual da borda do talude.	40
Figura 29: Imagens do Marco E10 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Triunfo; (a) vista da estrada municipal e da margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe do talude para jusante; (d) vista da estrada para jusante; (e) talude e estrada; (f) marco; (g) estrada para jusante; (h) base do talude com ocorrência de seixos rolados; (i) talude com material erodido e depositado na base e/ou praia; (j) detalhe do talude com produtos erodidos; (k) talude; (j) vista do talude para jusante.	41
Figura 30: Croqui representando o marco E11, com indicação atual da borda do talude.	42
Figura 31: Imagens do Marco E11 e imediações, localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí. (a) vista da margem para SSO; (b) marco; (c) vista da margem e vegetação para montante; (d) vista do interior utilizada na plantação de milho; (e) vista do pontal; (f) vista da margem para norte; (g) talude; (h) vista da praia; (i) praia com material lamoso.	43
Figura 32: Croqui representando o marco E11 A.	44

Figura 33: Imagens do Marco E11 A e imediações localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí. (a) vista da margem/talude; (b) vista do interior; (c) vista da margem; (d) vista da margem para montante; (e) vista do marco; (f) vista do talude e praia; (g) vista do talude vegetado com degrau inferior; (h) cerca que adentra o rio; (i) talude com degrau devido ao solapamento do talude superior.	45
Figura 34: Croqui do Marco E12 A instalado na ilha do Fanfa, com indicação atual da borda do talude.	46
Figura 35: Imagens do Marco E12 A imediações, localizado na ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí; (a) vista da área para montante com vegetação natural ciliar; (b) vista do interior; (c) margem/talude para jusante; (d) vista do mato para montante onde foi instalado o marco; (e) marco; (f) margem/talude para jusante; (g) vegetação no local do marco para o interior; (h) vegetação no local do marco para o talude/margem; (i) margem para jusante.....	47
Figura 36: Croqui representando o marco E13, com indicação atual da borda do talude.....	48
Figura 37: Imagens do Marco E13 e imediações, localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo; (a) vista da extremidade do pontal e do talude; (b) vista da extremidade do pontal; (c) marco e interior; (d) detalhe do talude na extremidade do pontal com barracas; (e) evidente erosão do talude; (f) extremidade do pontal, vegetação de grande porte e barracas de veranistas; (g) vista do talude para jusante; (h) detalhe da cobertura vegetal; (i) detalhe do talude; (j) vista para o interior; (k) detalhe do talude para jusante; (l) área de acampamento com árvore tombada; (m) detalhe do talude; (n) margem na extremidade do pontal com degraus resultado do solapamento do talude superior; (o) detalhe de árvore de grande porte tombada; (p) idem anterior.	49
Figura 38: Croqui representando o marco E14, com indicação atual da borda do talude.....	50
Figura 39: Imagens do Marco E14 e imediações, localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) margem e praia para montante; (b) marco; (c) margem/talude; (d) aspecto do talude e da praia para jusante; (e) margem/talude e praia para montante; (f) detalhe do talude; (g) detalhe do talude para jusante; (h) marco e talude; (i) solapamento do talude; (j) material depositado na base do talude; (k) processo de erosão em andamento; (l) idem anterior; (m) erosão do talude para jusante; (n) talude e praia; (o) talude e vegetação na margem; (p) erosão do talude.....	51
Figura 40: Croqui do Marco E14 A, com indicação atual da borda do talude.	52
Figura 41: Imagens do Marco E14 A e imediações, localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) talude para montante; (b) marco; (c) marco protegido por vegetação; (d) praia e talude para jusante; (e) erosão do talude para jusante; (f) vegetação típica do local; (g) praia e talude para jusante; (h) detalhe do talude com erosão na base; (i) praia e talude para montante; (j) vista frontal do talude; (k) erosão por ondas na praia; (l) material erodido e depositado na praia.	53
Figura 42: Croqui do Marco E14 B.	54
Figura 43: Imagens do Marco E14 B e imediações, localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) margem para montante; (b) margem para jusante; (c) margem/talude para jusante com plantação de milho; (d) aspecto do talude e da praia para montante; (e) marco; (f) vista do talude/margem e praia para jusante; (g) detalhe da praia e do talude para jusante; (h) marco; (i) degrau causado pelo solapamento do talude.	55
Figura 44: Croqui representando o marco E15, com indicação atual da borda do talude.....	56
Figura 45: Imagens do Marco E15 e imediações, localizado na margem direita do rio Jacuí, Charqueadas. (a) margem para montante; (b) marco; (c) detalhe da margem com vegetação ciliar; (d) detalhe da margem vegetada para montante; (e) marco sob vegetação não existente na origem;	

(f) erosão da margem/talude para jusante; (g) tomada de água a jusante; (h) detalhe do talude; (i) detalhe do material na base do talude.	57
Figura 46: Croqui representando o marco E16, com indicação atual da borda do talude.....	58
Figura 47: Imagens do Marco E16 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo. (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) margem para jusante; (d) idem anterior; (e) bambual em processo erosivo; (f) vista do talude; (g) marco e vista para jusante; (h) talude e praia para jusante; (i) praia para montante; (j) marco; (k) interior; (l) talude e praia com material erodido; (m) talude e bambual; (n) marco e vista para o rio; (o) vista para jusante; (p) local de desembarque de material para construção das torres de transmissão de energia.	59
Figura 48: Croqui representando o marco E16 A, com indicação atual da borda do talude.	60
Figura 49: Imagens do Marco E16 A e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo (a) vista do marco e da margem para montante; (b) vista da margem; (c) marco e margem para jusante; (d) marco e interior; (e) marco; (f) marco e rio; (g) talude e praia para montante; (h) praia; (i) talude e praia para jusante.	61
Figura 50: Croqui representando o marco E17, com indicação atual da borda do talude.....	62
Figura 51: Imagens do Marco E17 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Carioca. (a) rio e extremidade do pontal; (b) vista do pontal; (c) pontal e entrada de arroio; (d) material depositado no arroio que divide a I. do Carioca; (e) marco; (f) talude para jusante ao longo do arroio; (g) margem arborizada para o rio; (h) marco e vegetação rasteira; (i) gramíneas e vegetação (Arueira, Canela, Araçá, outras) plantada pelo proprietário árvore de grande porte.....	63
Figura 52: Croqui do Marco E18 A.	64
Figura 53: Imagens do Marco E18A e imediações, localizado na Ilha do Fanfa. (a) margem para jusante; (b) margem e talude; (c) margem para montante; (d) detalhe do talude para montante; (e) talude e vegetação ciliar; (f) margem com solapamento do talude; (g) marco E18A danificado ; (h) vista da área para montante; (i) vista da área para jusante.	65
Figura 54: Croqui do Marco E18 B.	66
Figura 55: Imagens do Marco E18 B e imediações, localizado na Ilha do Fanfa. (a) marco e interior; (b) marco; (c) marco e vista para o rio; (d) vista da margem para jusante; (e) margem para montante.	67
Figura 56: Croqui do Marco E19 A, com indicação atual da borda do talude.	68
Figura 57: Imagens do Marco E19 A e imediações localizado na Ilha do Fanfa. (a) margem para montante com solapamento do talude superior; (b) vista da margem e talude; (c) margem para jusante; (d) margem/talude para jusante; (e) marco E18A danificado; (f) marco; (g) detalhe do talude com tronco depositado e pisoteio do gado; (h) exposição das raízes de árvore localizada na margem; (i) detalhe do talude para montante; (j) talude para montante; (k) área usada para acampamento de pescadores; (l) vista para o interior.	69
Figura 58: Croqui do Marco E21.....	70
Figura 59: Imagens do Marco E21 e imediações, localizado na Ilha da Paciência. (a) margem para montante com vegetação natural; (b) vista do local do marco e interior; (c) margem para jusante com caminho próximo do talude; (d) interior; (e) marco; (f) marco e vista do talude superior.	70
Figura 60: Croqui do Marco E23.....	71
<u> </u> Figura 61: Imagens do Marco E23 e imediações, localizado na Ilha do Araújo. (a) vegetação ao longo da cerca antes da margem para jusante; (b) vista da margem; (c) margem no local do marco; (d) margem/talude para jusante; (e) vegetação local; (f) vegetação local e lavoura de milho; (g)	



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



vegetação para o talude; (h) vegetação e praia; (i) interior ao longo da cerca; (j) idem anterior; (k) marco e lavoura de milho; (l) vista para o interior.....	72
Figura 62: Croqui do Marco E24.....	73
Figura 63: Imagens do Marco E24 e imediações, localizado na margem direita do rio Jacuí. (a) margem para jusante; (b) vista da margem local do marco; (c) margem para montante; (d) vista do talude e praia; (e) margem vegetada; (f) detalhe do talude; (g) marco e vista para talude; (h) marco; (i) marco e vegetação.	74



1. INTRODUÇÃO

Desde a implantação da rede, em abril de 2009 (HARTMANN, 2009a), foram realizadas oito (8) inspeções (HARTMANN, 2009b; 2010a; 2010b; 2011a; 2011b; 2012; 2013a; 2013b). Neste período um desapareceu naturalmente (E05) e outros pela ação antrópica (E02; E09; E18, E18a; E19; E12). O marco E08 não pode mais ser visitado por problemas com o dono da área.

Com a finalidade de continuar a monitorar, o recuo das margens (maio de 2013), novos marcos foram fixados (E02A; E05A; E06A; E12A; E14A; E18A; E19) nas proximidades dos já existentes (HARTMANN, 2013a). Foi destruído o marco E18A e E19. Em fevereiro de 2014 outros marcos de concreto foram fixados, inclusive elegendo-se novas áreas (E18B; E19A; E14B; E22; E23; E24) (HARTMANN, 2014a).

Como finalidade, 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 com alto fluxo de vazante. Duas vezes ao ano, em períodos de seca (verão/outono) e após períodos de cheia (Inverno/primavera) são realizadas inspeções. Na ocasião são feitas medidas desde o marco até o limite superior do talude, e o registro fotográfico georreferenciado, onde verificamos as alterações ambientais, naturais e antrópicas, que ocorrem na área.

Nesta inspeção que ocorreu nos dias 7 e 8 de abril de 2014, todos os marcos foram visitados (Tabela 1), foco deste relatório.

1.1 Pessoal

Carlos Hartmann - ITAGEO Ltda (carloshartmann@itageo.com.br)

Leandro Pereira - SOMAR Mineradora Ltda

Gilberto Oliveira - Auxiliar

**Tabela 1: Marcos da rede Geodésica da SOMAR Mineradora Ltda – Rio Jacuí, RS (abril 2009 a fevereiro 2014).
 As coordenadas foram transformadas para a projeção UTM (22S) DATUM SIRGAS 2000.**

Marco	Data instalação	Situação	Material tipo	Placa		Coordenadas UTM		Local	Posição na margem do rio ou ilha
				com	sem	LAT (Y)	LON (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	I. da Paciencia	E
E02_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6687455,74	437062,46	I. da Paciencia	E
E03	04/2009	normal	concreto	x	-	6687721,03	436235,74	I. da Paciencia	E
E04	30/05/13	normal	concreto	x	-	6687377,9	438361,5	I. da Paciencia	E
E04 A	22/02/14	novo	concreto	-	x	6687387,2	4382298,1	I. da Paciencia	E
E05	04/2009	perdido	concreto	-	-	6686757,2	439235,6	I. Dna Antonia	D
E05_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6686742,5	439234,6	I. Dna Antonia	D
E06	04/2009	normal	concreto	x	-	6687403,92	439119,23	I. da Paciencia	E
E06_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6687409,19	439113,69	I. da Paciencia	E
E07	30/05/13	danificado	concreto	-	x	6687428,59	440754,19	I. das Cabras	E
E07 A	22/2/14	novo	concreto	-	x	6687429,48	440746,18	I. das Cabras	E
E08	04/2009	sem acesso	concreto	-	-	6688255,8	443460,0	I. do Dorneles	D
E08A	23/2/14	novo	concreto	-	x	6687872,9	443374,4	I. do Dorneles	D
E09	04/2009	normal	concreto	x	-	6688002,1	443963,2	I. do Dorneles	E
E10	04/2009	normal	concreto	x	-	6689640,1	444844,5	Praia Gen. Neto	E
E11	04/2009	normal	concreto	x	-	6689604,8	445475,8	I. do Fanfa	D
E11 A	22/2/14	novo	concreto	-	x	6689471,21	445762,68	I. do Fanfa	I. do Fanfa
E12	04/2009	perdido	concreto	-	-	6689128,1	446440,5	I. do Fanfa	E
E12_A	31/05/13	novo	pvc	-	x	6689156,2	446388,7	I. do Fanfa	E
E13	04/2009	normal	concreto	x	-	6689449,40	449468,11	I. do Araújo	E
E14	04/2009	danificado	concreto	x	-	6689036,71	452181,60	I. do Araújo	E
E14_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6689011,33	452238,19	I. do Araújo	E
E14 B	22/2/14	novo	concreto	-	x	6689247,9	451746,6	I. do Araújo	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	I. do Araújo	E
E 16A	22/2/14	novo	concreto	-	x	6687511,76	454539,68	I. do Araújo	E
E17	04/2009	normal	concreto	x	-	6690046,5	449731,0	I. do carioca	D
E18	04/2009	danificado	concreto	x	x	6690103,1	445640,0	I. do Fanfa	D
E18_A	31/05/13	novo	pvc	-	x	6690113,9	445636,1	I. do Fanfa	D
E18 B	22/2/14	novo	concreto	-	x	6689897,3	445619,3	I. do Fanfa	D
E19	31/05/13	novo	pvc	-	x	6689396,76	446035,99	I. do Fanfa	E
E19 A	22/2/14	novo	concreto	-	x	6689401,69	446042,87	I. do Fanfa	E
E21	22/2/14	novo	concreto	-	x	6687353,8	438726,4	I. da Paciencia	E
E23	22/2/14	novo	concreto	-	-	6689364,0	451317,2	I. do Araújo	E
E24	23/2/14	novo	concreto	-	-	6688622,88	447341,99	Charqueadas	D

Nota: o marco E09 foi danificado.

1.2 Localização da área

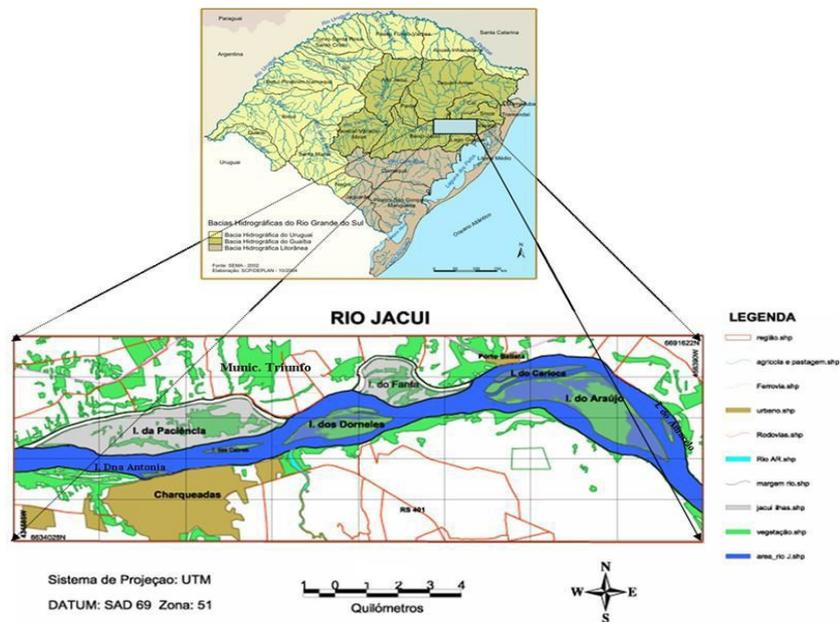


Figura 1: Localização da área.

1.3 Localização dos marcos

Os mapas das Figuras 2 e 3 gerados no QGIS 1.8 mostram a localização dos marcos Tabela 1.

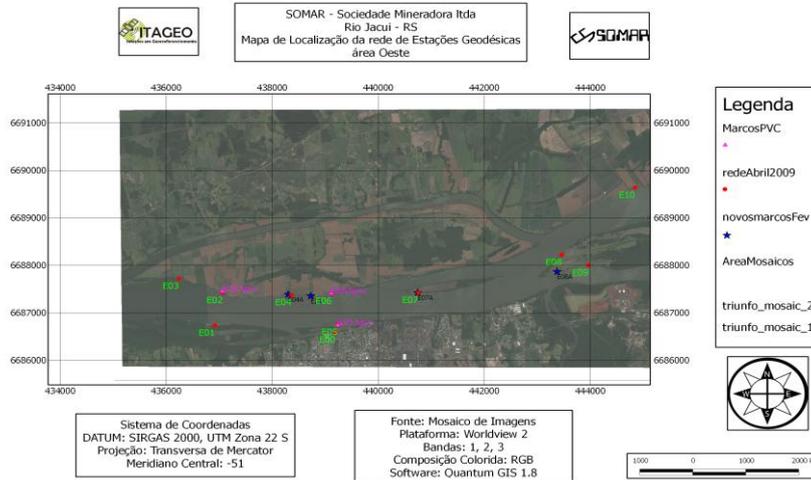


Figura 2: Localização dos marcos a montante da área.

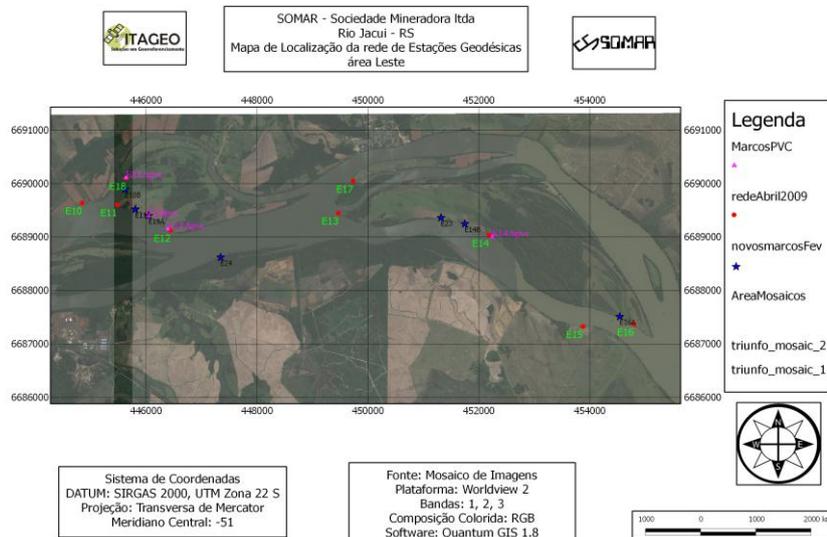


Figura 3: Localização dos marcos a jusante da área.

1.4 Nível da água

O nível da água é obtido da régua instalada no píer da Sede da SOMAR/Charqueadas, e tem como referencia o DATUM horizontal SAD 69 e vertical o marégrafo de Imbituba SC. Quando da instalação em Abril de 2009, o nível medido de 1,00 m, teve como base a régua instalada no porto de Charqueadas

Com os dados fornecidos pela SOMAR, que representam a cota medida na régua às 07:00 horas, foram elaborados os gráficos da Figura 4. Percebe-se que não houve grande variação na cota de janeiro a abril deste ano.

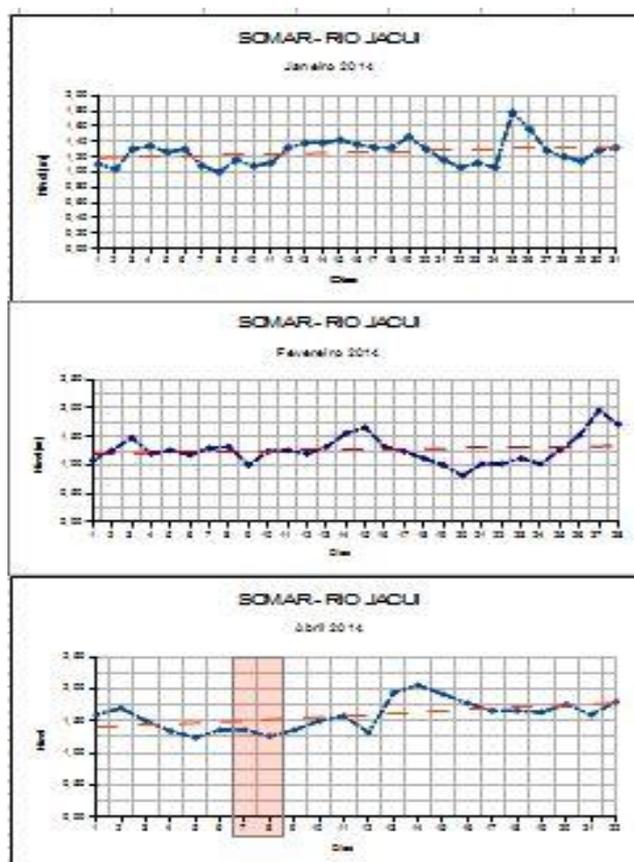


Figura 4: Nível da água na régua do cais da SOMAR Mineradora Ltda, de janeiro a abril de 2014. Em destaque o dia de inspeção dos marcos 07 e 08 de abril.

2. OBSERVAÇÕES E MEDIDAS REALIZADAS NA MARGEM COM BASE NOS MARCOS

Nesta inspeção observações do local de cada estação foram realizadas e a medida do talude considerou a direção definida quando da instalação dos marcos. O objetivo principal é avaliar a evolução da área de forma periódica. As medidas tem como referencia a distancia aproximada do marco a borda do talude superior e a direção em graus definida por HARTMANN, 2009a; HARTMANN, 2013a e HARTMANN, 2014.

As variações em metros é a retração aproximada da margem, com erosão do local, permitindo informar a evolução da área ao longo do tempo (Tabela 2).

Todas as imagens obtidas *in loco* foram feitas utilizando uma câmera fotográfica digital *Ricoh Caplio 500SE* com GPS (Hartmann & Souza-Vieira, 2008).

Tabela 2: Variação obtida da distancia de cada marco ao início do talude e erosão calculada.

Marcos	Distancia margem abril 2009 (m)	Distancia margem abril 2014 (m)	Diferença abril 2009 a abril 2014 (m)	Nível de erosão	Local	Direção da Medida (°)
E00	-	-	-	-	Somar	-
E01	3,33	2,2	1,13	média	MD Charqueadas	(0) N
E02	5,53	-	-	alta	I. da Paciência	(240) OSO
E03	5,96	4,6	1,36	média	I. da Paciência	(180) S
E04	7,78	6,60	1,18	média	I. da Paciência	(340) NNO
E05	5,2	-	-	alta	I. Dna Antonia	(0) N
E06	2,98	0,7	2,28	alta	I. da Paciência	(0) N
E07	5,17	3,5	1,67	média	I. das Cabras	(170) ESS
E08	10,38	-	-	-	I. do Dorneles	-
E09	12,48	9,0	3,48	alta	I. da Paciência	(140) SSE
E10	6,8	4,9	1,9	média	ME Triunfo	(180) S
E11	11,15	8,4	2,75	alta	I. do Fanfa	(317) ONO
E12	10,4	-	-	-	I. do Fanfa	(220) ONO
E13	18,45	7,0	11,45	alta	I. do Araújo	(270) O
E14	4,9	1,1	3,8	alta	I. do Araújo	(240) OSO
E15	10,2	8	2,2	alta	MD Charqueadas	(0) N
E16	8,1	5,4	2,7	alta	I. do Araújo	(140) ESE
E17	17,35	10	7,35	alta	I. do Carioca	(235) SO
E18	23,1	-	-	-	I. do Fanfa	(255) OSO

NOTAS: 1.Grau de regressão ou erosão do talude como: ALTA os valores maiores do que 2,0 metros; MÉDIA os valores entre 1,0 e 2,0 metros e BAIXA os valores inferiores a 1,0 metro. 2. Retração ou nível de erosão da margem calculada de abril 2009 a abril de 2014.

Tabela 3: Erosão calculada da margem para os marcos instalados em maio 2013 e fevereiro 2014.

Marcos	Distancia a margem maio 2013 (m)	Distancia a margem abril 2014 (m)	Diferença margem maio 2013 a abril 2014 (m)	Nível de Erosão na área	Local	Direção da Medida (°)
E02 A	19,2	19,0	0,20	baixa	I. da Paciência	OSO (240°)
E05 A	10	7,50	2,50	alta	I. Dna Antonia	N (0°)
E06 A	8,7	8,70	-	-	I. da Paciência	S (180°)
E12 A	9,2	9,10	0,10	baixa	I. do Fanfa	SSO (200°)
E14 A	9,3	7,80	1,50	média	I. do Araújo	S (180°)
E18 A	20,0	12,60	7,40	alta	I. do Fanfa	OSO (22°)
E19	-	-	-	-	I. do Fanfa	S (180°)

NOTAS: 1. Grau de regressão ou erosão do talude como: ALTA os valores maiores do que 2,0 metros; MÉDIA os valores entre 1,0 e 2,0 metros e BAIXA os valores inferiores a 1,0 metro. Retração ou nível de erosão da margem calculada de maio 2013 a abril de 2014.

Marcos	Distancia a margem fevereiro 2014 (m)	Distancia a margem abril 2014 (m)	Diferença a margem fevereiro a abril 2014 (m)	Nível de Erosão na área	Local	Direção da Medida (°)
E04 A	16,0	16,0	-	-	I. da Paciência	S (180°)
E07 A	5,70	5,70	-	-	I. das Cabras	SSO (200°)
E08 A	15,30	15,30	-	-	I. do Dorneles	S (180°)
E11 A	8,30	8,30	-	-	I. do Fanfa	SSO (230°)
E14 B	34,0	34,0	-	-	I. do Araújo	S (180°)
E16 A	10,20	10,10	0,10	baixa	I. do Araújo	S (180°)
E18 B	10,20	10,20	-	-	I. do Fanfa	ONO (320°)
E19 A	17,20	15,40	1,80	média	I. do Fanfa	S (180°)
E21	9,0	9,0	-	-	I. da Paciência	S (180°)
E23	10,30	10,30	-	-	I. do Araújo	S (180°)
E24	5,50	5,50	-	-	Charqueadas	N (0°)

NOTAS: 1. Grau de regressão ou erosão do talude como: ALTA os valores maiores do que 2,0 metros; MÉDIA os valores entre 1,0 e 2,0 metros e BAIXA os valores inferiores a 1,0 metro. 2. Retração ou nível de erosão da margem calculada de fevereiro a abril de 2014.

3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO

3.1 Marco E00

Localizado na margem direita do rio, na Sede da SOMAR (Fig. 2), é 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 localizado atrás da Ilha Dna Antônia.

3.2 Marco E01

Este marco está localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas, área com margem alta, terreno arenoso com nível médio de erosão, e ocorrência de vegetação natural (Fig. 2). Identifica-se no talude a formação de degraus, o talude superior está a 0,90 m do marco.

O croqui da Figura 5 mostra as medidas realizadas, desde abril de 2009, caracterizando uma erosão média, com mudanças na morfologia da praia, erosão a montante e deposição a jusante. A medida realizada a partir do marco apresenta uma diferença de 1,13 m desde abril de 2009.

MARCO E 01

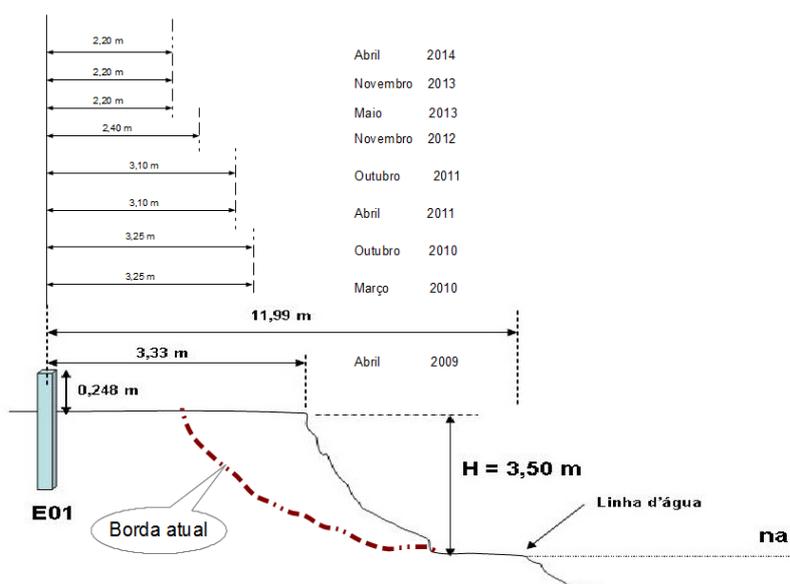


Figura 5: Croqui representando o marco E01, com indicação atual da borda do talude.

A Figura 6 mostra imagens obtidas da área com aspectos da região considerada como de média erosão. A área é coberta por vegetação nativa, com formação de praia arenosa e talude inclinado o que auxilia na proteção do talude e no embate das correntes e ondas.

Entretanto o local está sujeito a problemas erosivos. Um aspecto a considerar 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 talude, como verificado nas inspeções anteriores.

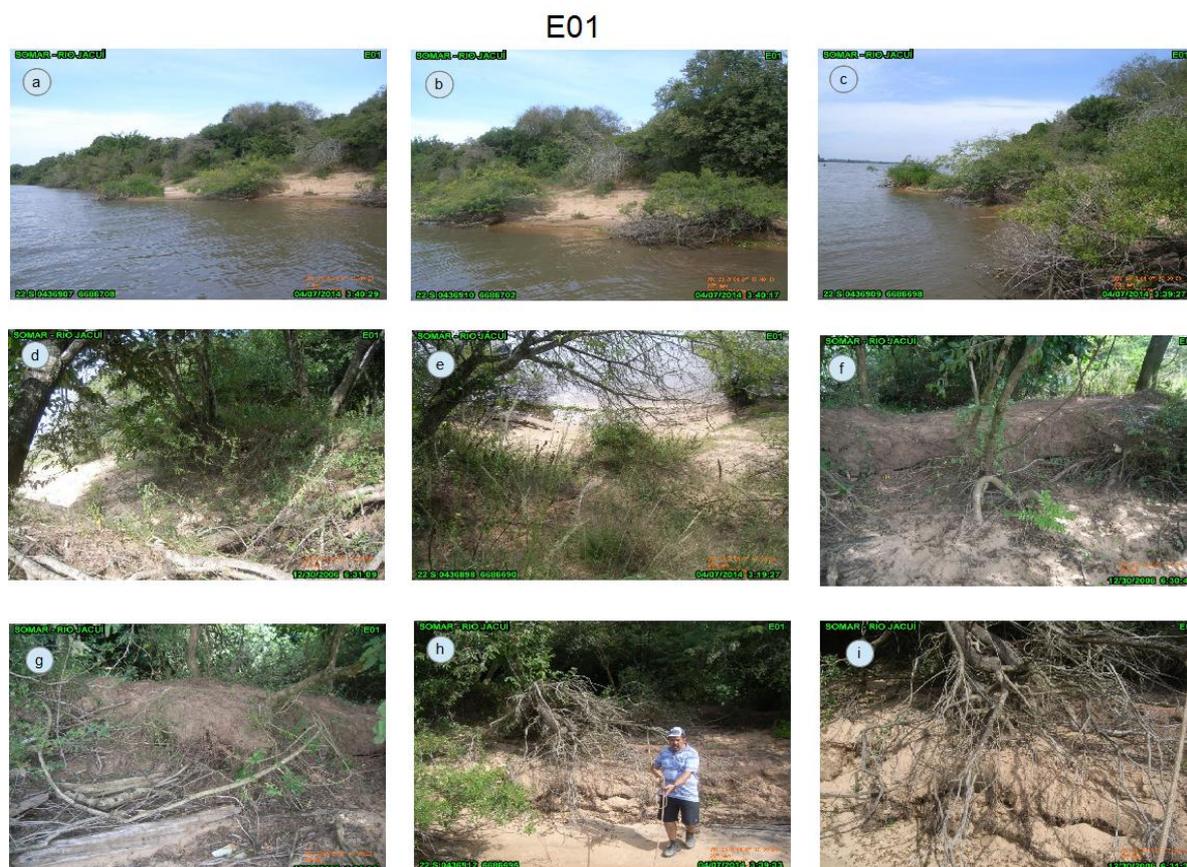


Figura 6: Marco E01 localizado na margem direita do rio Jacu, município de Charqueadas. (a) vista da margem para jusante; (b) detalhe da margem no local do marco; (c) vista da margem para jusante; (d) vista da vegetação no talude; (e) vista da praia e da vegetação; (f) caminho no talude; (g) erosão no talude; (h) exposição de raízes; (i) detalhe da erosão no talude.

3.3 Marco E02

Localizado na Ilha da Paciência (Fig. 2) em área de baixa erosão, este marco desapareceu e não será mais utilizado.

3.4 Marco E02 A

O marco E02 A localizado na Ilha da Paciência, margem esquerda do rio, em local de talude vertical, sem proteção de nenhum tipo, substituí o marco E02 que desapareceu. Localiza-se em margem com processo erosivo evidente, onde as correntes e ondas atuam com alta dinâmica, (Fig. 2).

O marco E02 A foi fixado nas proximidades de uma árvore, distante 19,20 m do topo do talude numa direção 240° (SSO). Nesta última inspeção não constatamos erosão na face superior do talude (Fig. 7). As imagens da Figura 8 mostram aspectos da área.

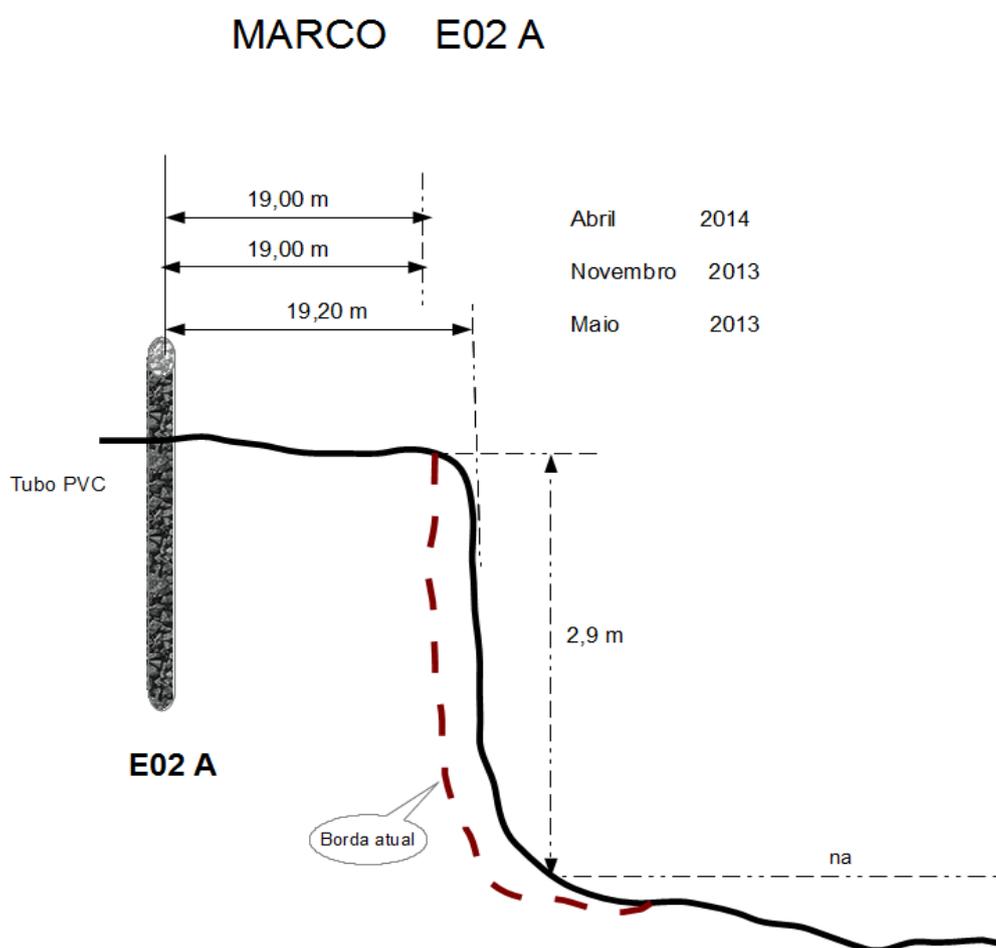


Figura 7: Croqui representando o marco E02 A, com indicação atual da borda do talude.

E02 A



Figura 8: Imagens do Marco E02 A e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para jusante; (b) vista da margem; (c) detalhes da área para jusante; (d) detalhes do talude; (e) vista do marco e interior; (f) detalhes do talude para jusante; (g) caminho usado por máquinas que aumentam a infiltração da água; (h) resteva de milho; (i) detalhes do talude e bambual para montante.

3.5 Marco E03

Este marco está localizado em área considerada de média erosão e estável, de certa forma protegida do embate das ondas e correntes, em local com boa cobertura de mata ciliar de grande porte (Fig. 2). Nenhuma modificação do talude superior foi observada nas últimas inspeções desde a realizada em 2011. O croqui da Figura 9 mostra a evolução do talude, onde se verifica uma retração de 1,36 m desde abril de 2009.

Nas imagens da Figura 10, constata-se que a exposição de raízes, a queda de árvores e a formação de degraus no talude médio e inferior, são marcas dos processos erosivos.

Verifica-se o acesso do gado a margem para beber água, com a formação de trilhas no talude. A remobilização do material erodido é evidente, mostrando a ação do rio, normalmente encontrado na base do talude ou na face da praia.

MARCO E03

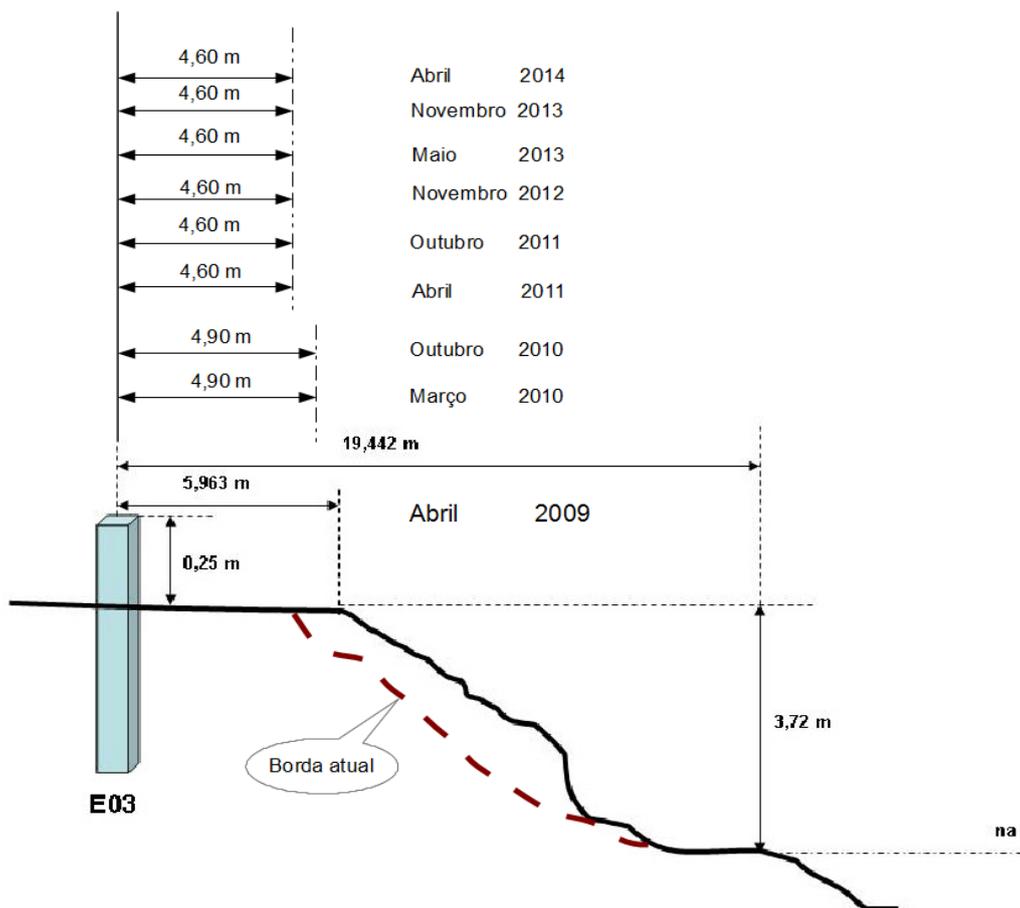


Figura 9: Croqui da região do marco E03, com indicação atual da borda do talude.



Figura 10: Imagens do Marco E03 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante com mata ciliar contínua; (b) idem anterior; (c) vista da margem e mata ciliar para jusante; (d) vista para montante da base do talude; (e) marco; (f) árvore de grande porte caída vista do marco para jusante; (g) vista do talude; (h) vista do marco em direção ao talude; (i) talude superior e raízes expostas; (k) árvore caída e praia; (l) resteva de milho para o interior.

3.6 Marco E04

Localizado na Ilha da Paciência ambiente com erosão, ausência de mata nativa para jusante e uso intenso do solo nas proximidades para o interior (Fig. 2). Constatamos uma retração do talude nesta inspeção desde Novembro de 2013 de 0,4 m. Desde abril de 2009 a variação na retração do talude foi da ordem de 1,19 m como mostrado no croqui da Figura 11.

Neste local, o talude é alto e vertical e ocorrem gramíneas ao longo da margem. As imagens da Figura 12 mostram aspectos do local.

MARCO E 04

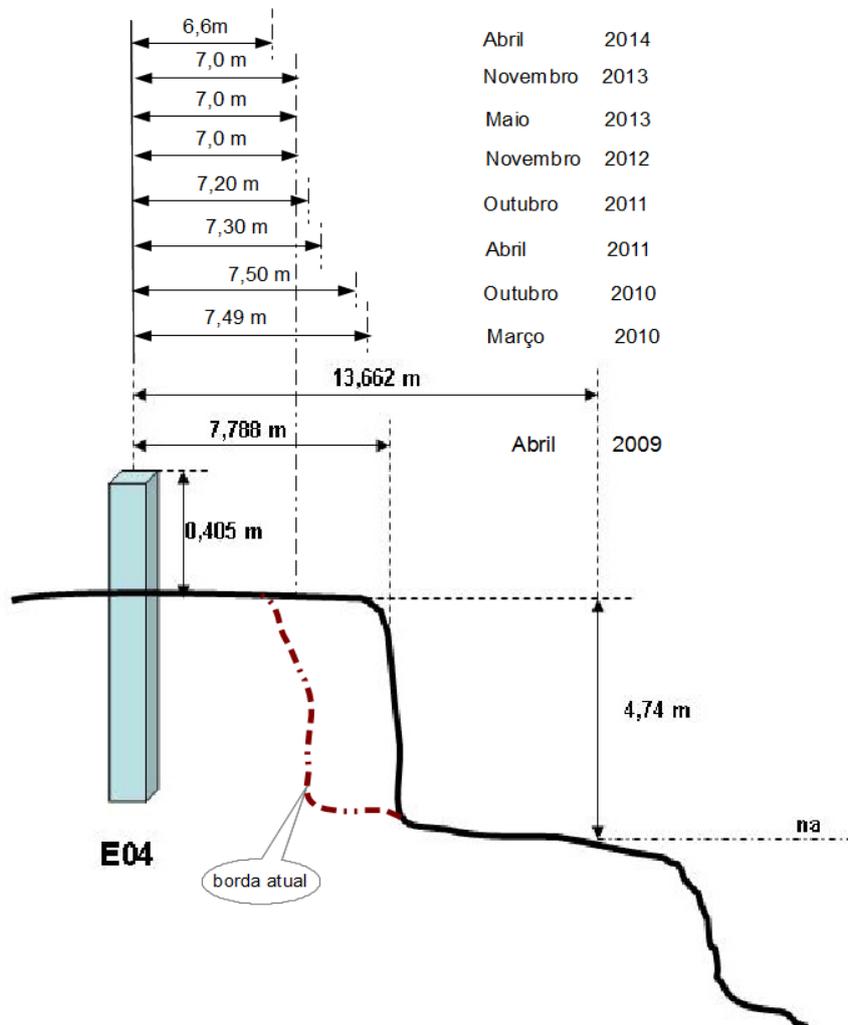


Figura 11: Croqui representando o marco E04, com indicação atual da borda do talude.

E04



Figura 12: Imagens do Marco E04 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem; (b) margem local do marco com solapamento do talude vegetado; (c) vista da margem para jusante; (d) vegetação existente no entorno do marco; (e) marco; (f) detalhe do talude para jusante.

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 próximo da área que está sendo reflorestada pela SOMAR, com árvores típicas da região e a montante da estação E04, ainda em uso. A área está cercada o que permite total cobertura com relação a alguma depredação. A vegetação natural está bem desenvolvida dificultando a identificação das árvores plantadas, havendo necessidade de limpeza. Desde a implantação do marco em fevereiro de 2014 não observamos retração da margem como mostrado no croqui da Figura 13. Nas imagens da Figura 14 são mostrados aspectos da área.

MARCO E04 A

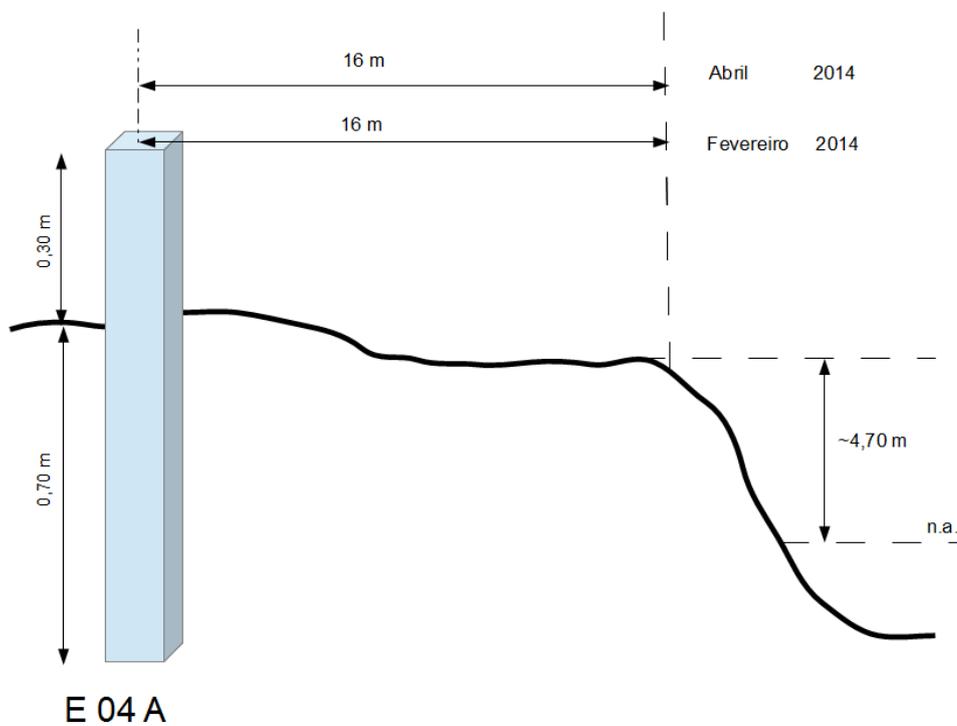


Figura 13: Croqui representando o marco E04 A.

E04A



Figura 14: Imagens do Marco E04 A e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da área para montante junto a cerca; (b) vista da margem local do marco para montante; (c) vista da vegetação no local do marco e da área de reflorestamento para o talude; (d) vista para o interior, resteva de milho.

3.8 Marco E05

Localizado na Ilha Dna Antonia (Fig. 2) em área de baixa erosão, este marco desapareceu e não será mais utilizado.

3.9 Marco E05 A

O marco E05 A Localizado na I. Dna Antônia (Fig. 2) em terreno arenoso e plano, com praia arenosa, gramíneas e vegetação arbórea. O local é bastante exposto a ação das enchentes, correntes e ondas. Desde abril de 2009, constata-se um alto processo erosivo com destruição da praia e de árvores, formando uma margem vertical com aumento na profundidade.

Nesta inspeção não constatamos nenhuma retração do talude, desde novembro de 2013, como mostra o croqui da Figura 15. Aspectos da área são mostrados nas imagens da Figura 16.

MARCO E05 A

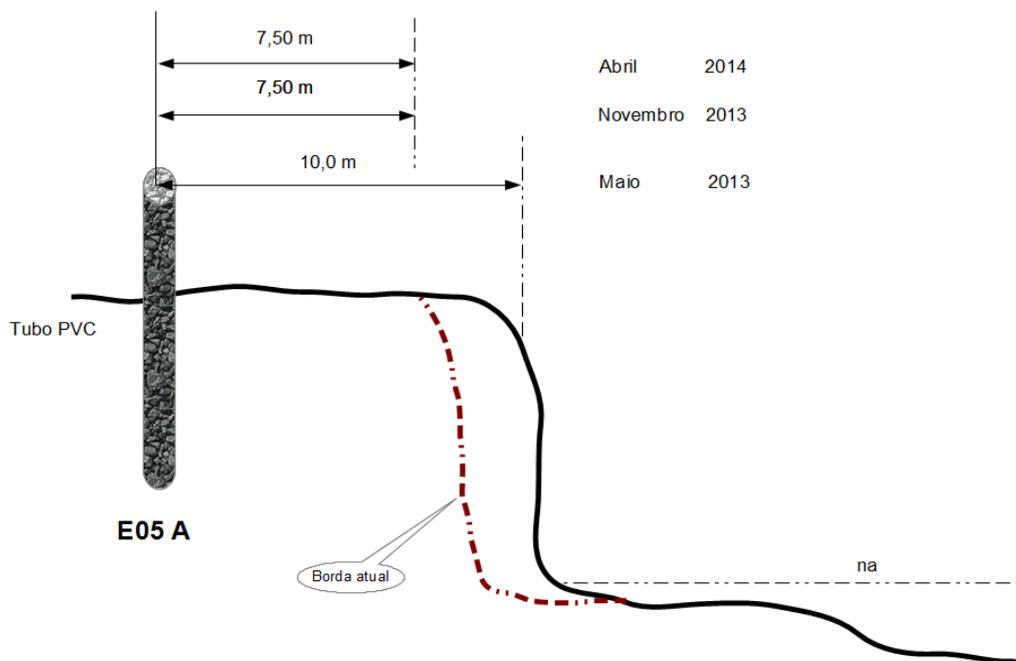


Figura 15: Croqui do Marco E05 A instalado na Ilha Dna Antonia, com indicação atual da borda do talude.

E05 A



Figura 16: Imagens do Marco E05 A e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacu, ilha Dna Antonia. (a) vista da margem para jusante; (b) vista da margem; (c) vista da margem local do marco; (d) detalhe da margem; (e) marco; (f) vista da margem e praia para jusante; (g) uso antrópico da área; (h) marco; (i) uso antrópico da área.

3.10 Marco E06

Localizado na margem esquerda do rio Jacu na Ilha da Paciência (Fig. 2) em margem alta, talude vertical e em local de média erosão. O croqui da Figura 17 mostra o avanço da erosão do talude da ordem de 2,28 m, desde abril de 2009. Desde outubro de 2011, não vem sendo observada nenhuma retração do talude. Constata-se a ocorrência de degraus no talude e erosão na base. O marco E06 por ainda estar em condições será usado nas futuras medições.

MARCO E 06

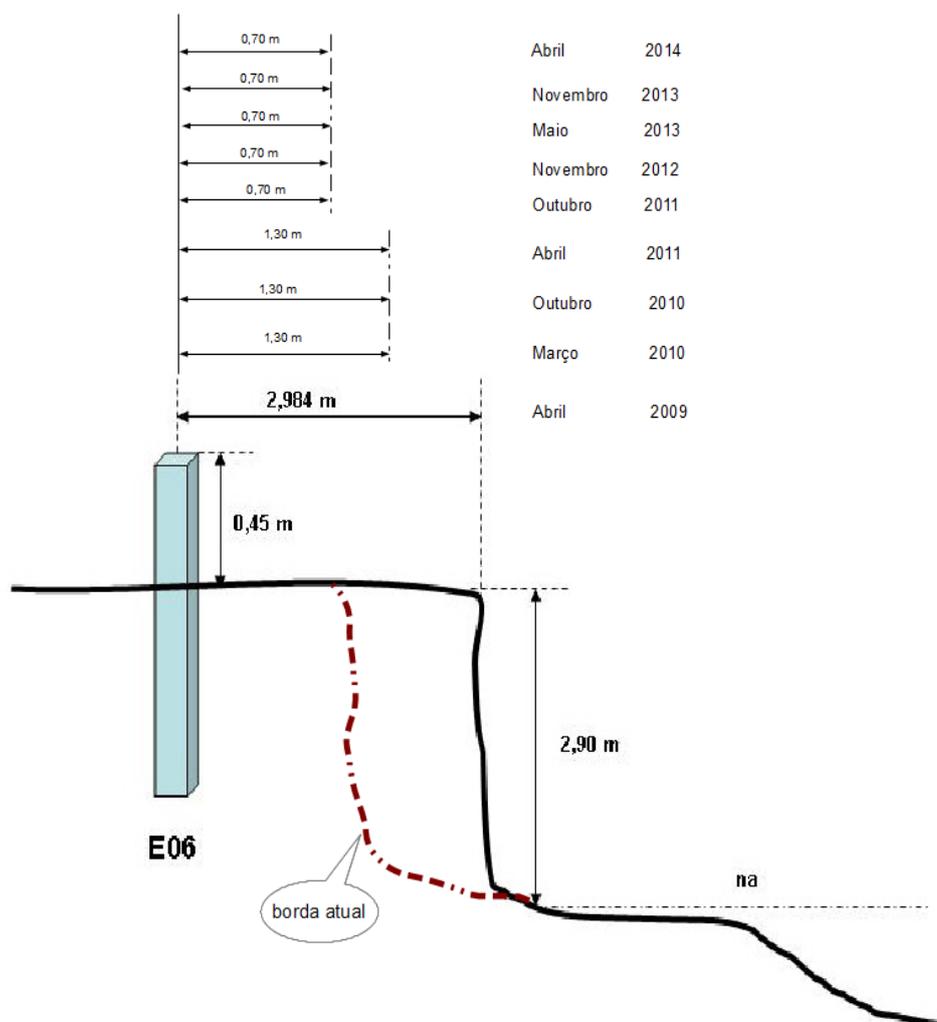


Figura 17: Croqui representando o marco E06, com indicação atual da borda do talude.

3.11 Marco E06 A

Com a possível destruição natural do marco E06, outro marco foi instalado nas proximidades. O marco E06 A ficou localizado mais para o interior da área (Fig. 2) próximo de um moirão da cerca recentemente construída a 8,70 metros da borda superior do talude, como mostrado no croqui da Figura 18. Não observamos nenhuma retração da margem no local, desde sua instalação. Imagens da Figura 19 mostram aspectos do local.

MARCO E06 A

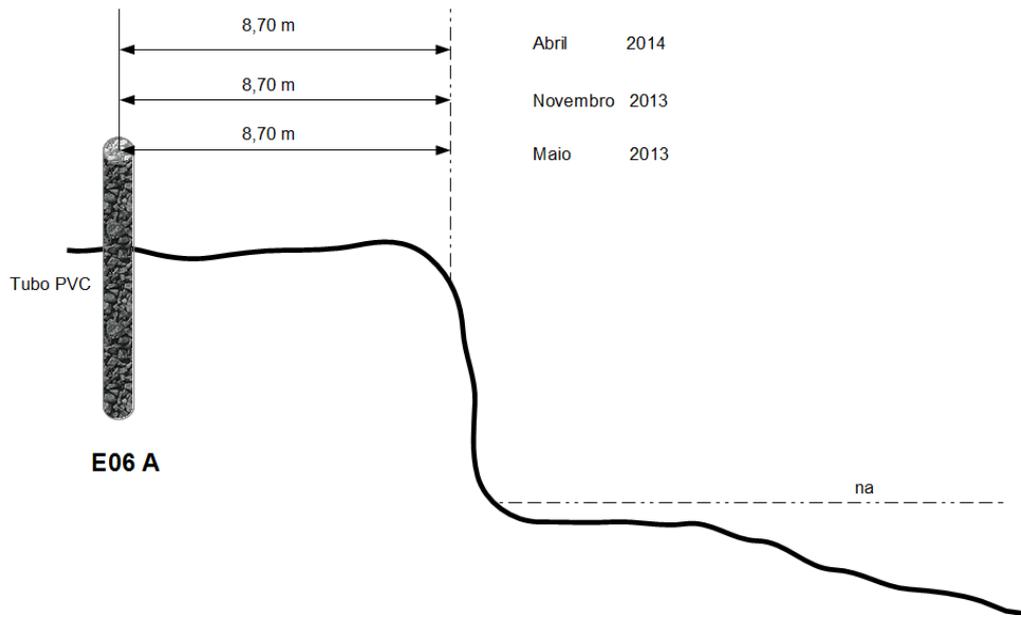


Figura 18: Croqui do Marco E06 A.

E06 A



Figura 19: Imagens do Marco E06 e E06 A e imediações localizados na margem esquerda do rio Jacuá, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante; (b) vista do marco E06 A; (c) margem para jusante; (d) vista da margem para montante vegetada com estrada local; (e) vista margem e talude; (f) local do marco E06 e da margem para jusante; (g) vista da margem com solapamento do talude superior; (h) vista para jusante.

3.12 Marco E07

Este marco está localizado na Ilha das Cabras, com talude baixo, plano em local de processo erosivo baixo (Fig. 2). Está inclinado e quase tapado pela deposição de areia, das últimas enchentes do rio e gramíneas.

Desde novembro de 2013 não observamos retração na margem, como mostra o croqui da Figura 20. A retração da margem neste local desde abril 2009 é da ordem de 1,67 m. A área é utilizada para plantio de milho e como pastagem para o gado. Aspecto do local pode ser verificado nas imagens da Figura 21.

Devido à importância da Ilha das Cabras, por dispor de torres de transmissão de energia, foram feitas algumas imagens da margem, para mostrar a deterioração da proteção de concreto ali existente (Fig. 21). 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 (Fig. 21).

MARCO E 07

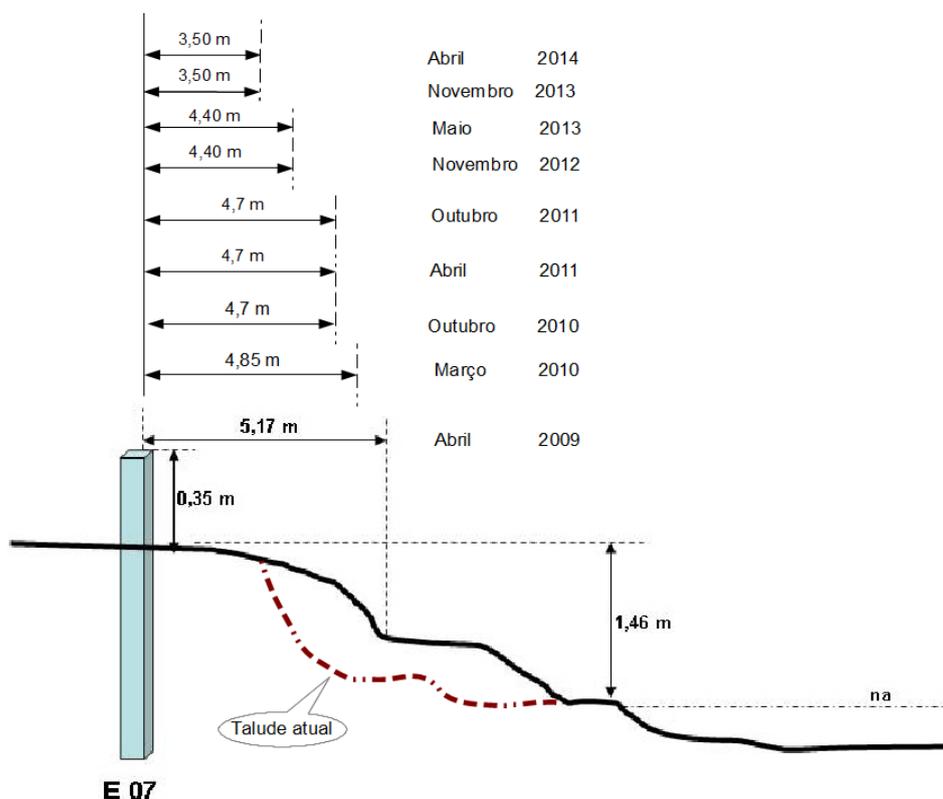


Figura 20: Croqui representando o marco E07, com indicação atual da borda do talude.

E07



Figura 21: Imagens do Marco E07 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha das Cabras. (a) vista do pontal oeste da ilha das Cabras e Torres de transmissão; (b) aspecto da proteção da margem; (c) detalhe da proteção de concreto; (d) detalhe da proteção e deterioração da estrutura; (e) marco praticamente enterrado e escondido pela vegetação; (f) marco e talude com gramíneas.

3.13 Marco E07 A

Este marco localiza-se na Ilha das Cabras, próximo do marco E07 avariado, com talude baixo, plano em local de processo erosivo baixo (Fig. 2). Foi fixado em fevereiro de 2014 e nesta inspeção não houve modificação no talude (Fig. 22). Ocorrem gramíneas nas imediações do marco

e no talude e plantação de milho. As imagens da Figura 23 mostram aspectos da área e do marco.

MARCO E07 A

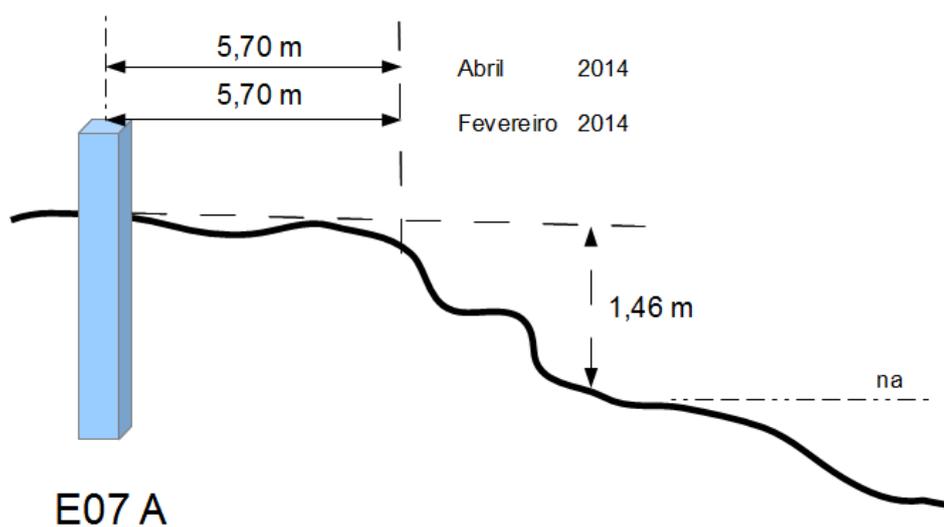


Figura 22: Croqui representando o marco E07 A.

E07 A



Figura 23: Imagens da ilha das Cabras e local dos marcos. O marco E07 A encontra-se mais para jusante do marco E07. (a) vista da margem; (b) detalhe da margem; (c) vista do talude local dos marcos; (d) vista do marco E07 A para montante; (e) marco E07 A; (f) vista desde o marco para jusante; (g) vista da margem/talude para montante; (h) vegetação da margem; (i) detalhe do talude vegetado para jusante; (j e k) pelotas de argila resultado da erosão do talude; (l) solapamento do talude.

3.14 Marco E08

Localizado na Ilha do Dorneles (Fig. 2), este marco não é mais usado devido a dificuldade de acesso a área.

3.15 Marco E08 A

O marco E08 A localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, na Ilha do Dorneles. Margem com talude de nível médio e região onde processos erosivos são atuantes (na margem direita do rio

Jacuí, desemboca o Arroio dos Ratos), que influencia diretamente na área (Fig. 3). A Figura 24 representa o croqui do talude não havendo mudança da borda de fevereiro a abril de 2014. Aspecto da área e da região do entorno é mostrada nas imagens da Figura 25.

MARCO E08 A

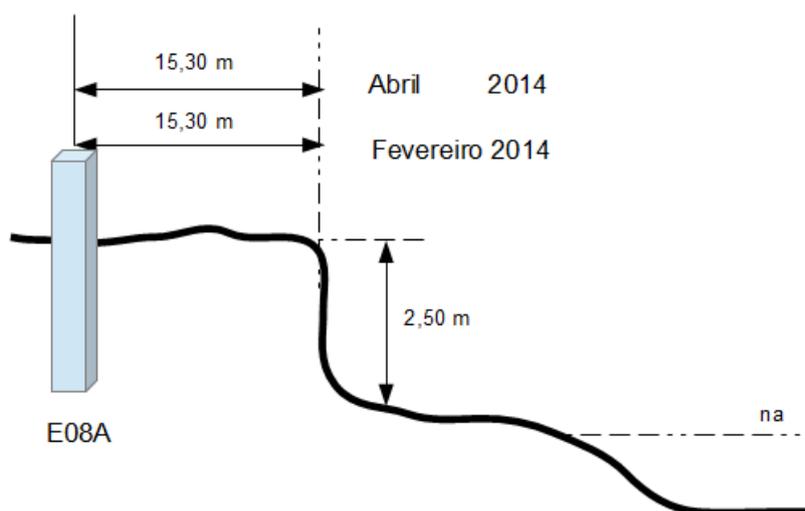


Figura 24: Croqui representando o marco E08 A.

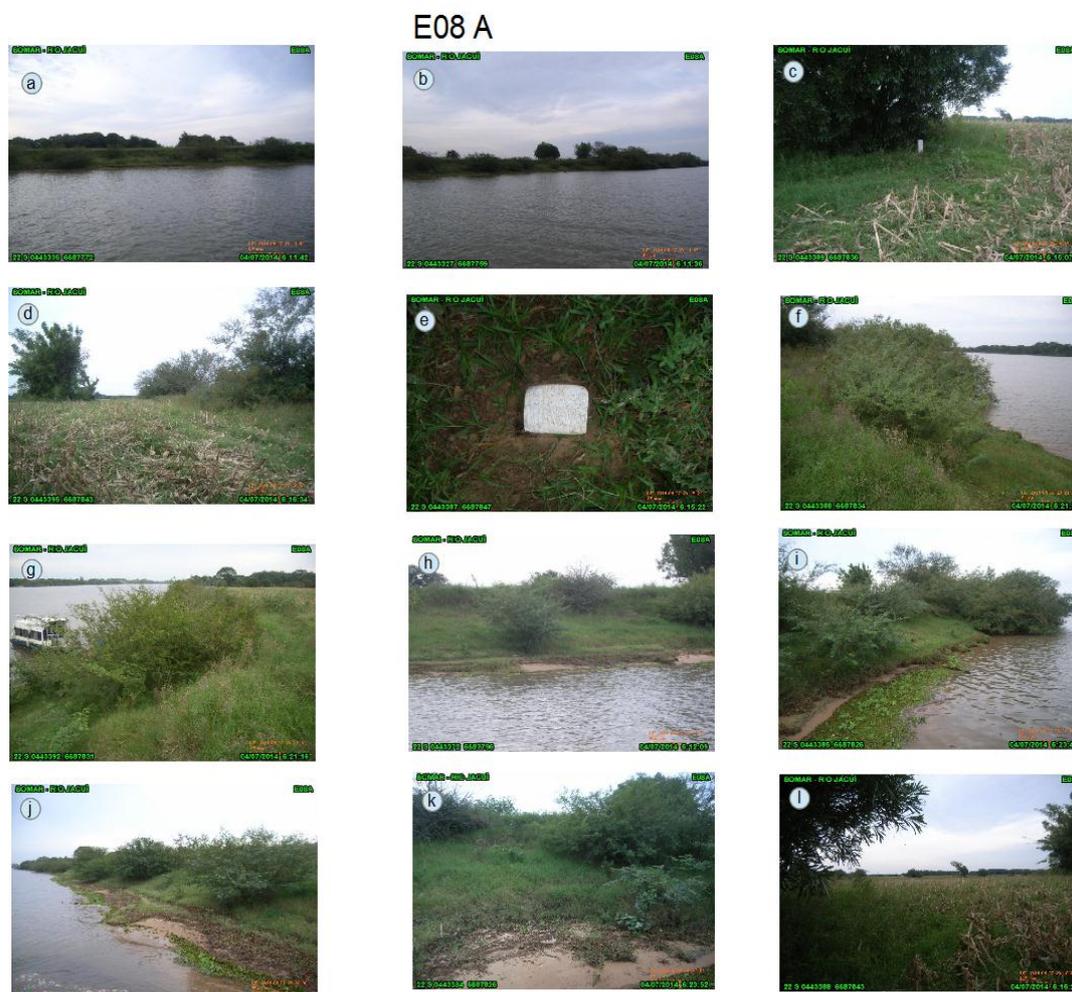


Figura 25: Imagens da ilha do Dorneles e local do marco. (a) Margem onde está localizado o marco; o marco E08 A encontra-se mais para jusante. (a) vista do local dos marcos; (b) margem para jusante; (c) marco e interior com resteva de milho; (d) resteva de milho; (e) marco; (f) margem/talude para jusante; (g) idem anterior para montante; (h) vista da margem; (i) vista do margem/talude para jusante; (j) detalhe da margem para montante; (k) vista da praia e talude vegetado; (l) vista do interior com plantação de milho.

3.16 Marco E09

Este marco se localiza na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacuí local em processo erosivo alto (Fig. 2). Como outros este marco também foi depredado, encontra-se em mau estado, ainda sendo possível obter informações sobre a erosão no talude, como mostrado no croqui da Figura 26. Aspecto da área e da região do entorno é mostrada nas imagens da Figura 27. No local e imediações não tem vegetação ciliar. No local ocorrem evidências de plantação de milho.

MARCO E 09

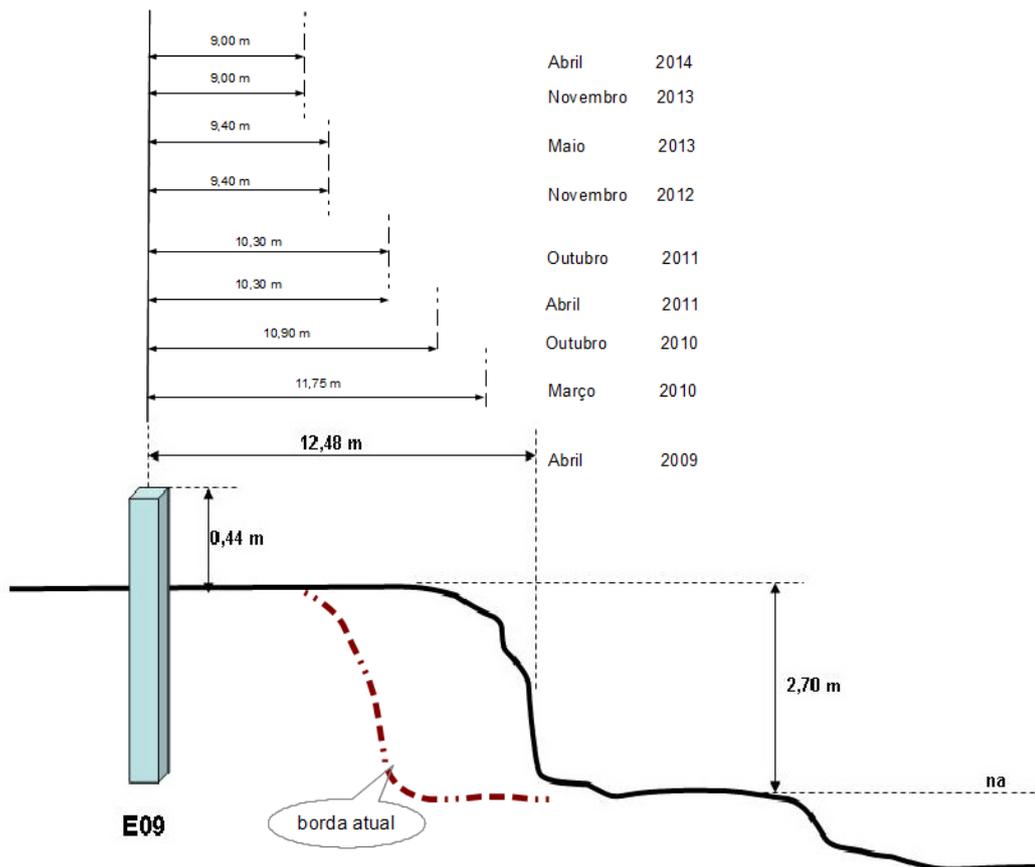


Figura 26: Croqui representando o marco E09, com indicação atual da borda do talude.

E09



Figura 27: Imagens do Marco E09 e imediações, localizado na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacuí; (a) vista da margem/talude para montante; (b) marco quebrado; (c) margem para jusante com resteva de milho; (d) vista da margem para montante; (e) vista do marco quebrado e interior; (f) vista talude e praia para jusante; (g) vista do talude e praia; (h) vista para o interior; (i) detalhe do talude; (j) margem/talude para montante; (k) detalhe do solapamento do talude para montante; (l) vista do talude e praia.

3.17 Marco E10

Local com processo erosivo intenso localizado na margem esquerda do rio Jacuí, em Triunfo (Fig. 3). Talude vertical alto com estrada municipal e na base do talude são encontrados seixos rolados. Local de ação intensa de correntes e ondas nas cheias e intenso uso do solo. Este local é desprotegido de mata nativa exceto a existência de arbustos e gramíneas. O croqui da Figura 28 mostra a evolução do talude, sem movimentação desde novembro de 2013 e uma retração da margem de 1,90 m desde abril de 2009. Aspectos do entorno do marco é mostrado nas imagens da Figura 29.

MARCO E 10

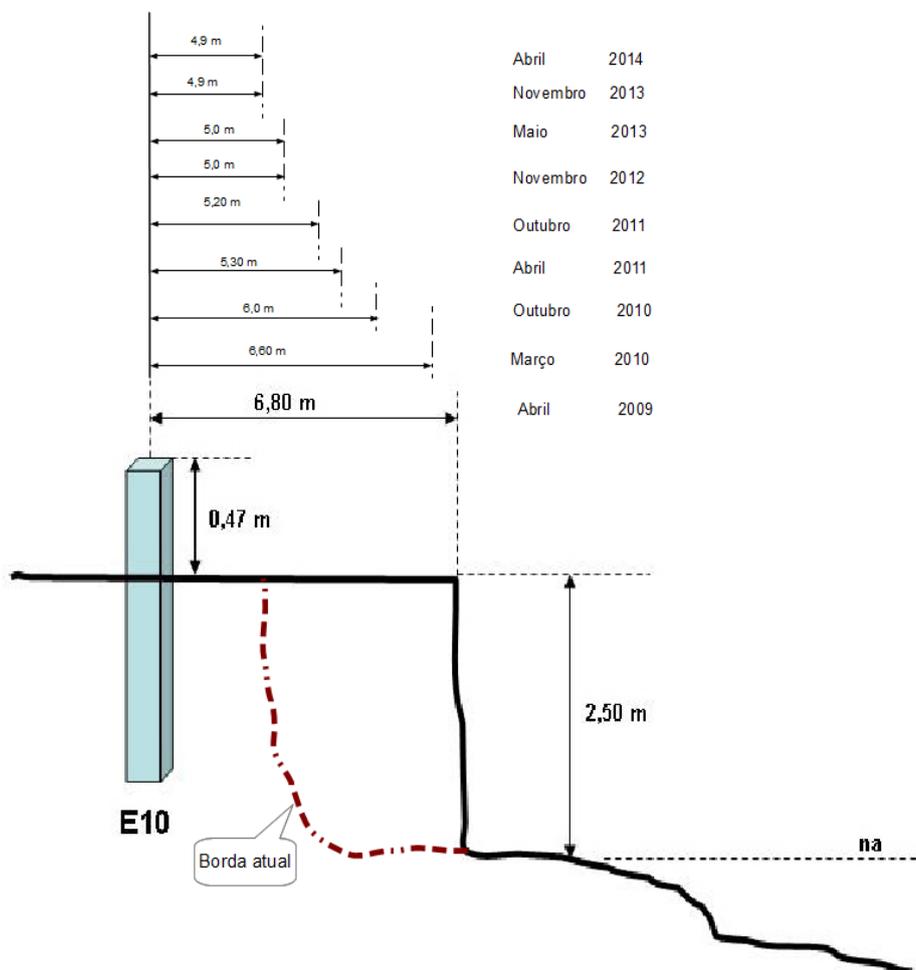


Figura 28: Croqui representando o marco E10, com indicação atual da borda do talude.

E10



Figura 29: Imagens do Marco E10 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Triunfo; (a) vista da estrada municipal e da margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe do talude para jusante; (d) vista da estrada para jusante; (e) talude e estrada; (f) marco; (g) estrada para jusante; (h) base do talude com ocorrência de seixos rolados; (i) talude com material erodido e depositado na base e/ou praia; (j) detalhe do talude com produtos erodidos; (k) talude; (l) vista do talude para jusante.

3.18 Marco E11

Marco localizado na extremidade oeste da Ilha do Fanfa onde processos erosivos são evidentes, (Fig. 3). Neste local encontramos uma variação de 0,40 m desde Novembro de 2013, com uma retração do talude desde abril de 2009 de 2,75 m (Fig. 30). O uso antrópico da área é evidente e a presença do gado que vem beber água, aumenta a remobilização de material. Lama é depositada na praia pelo rio, nos períodos de cheia. Nas imagens da Figura 31, mostram aspectos da área e do marco.

MARCO E 11

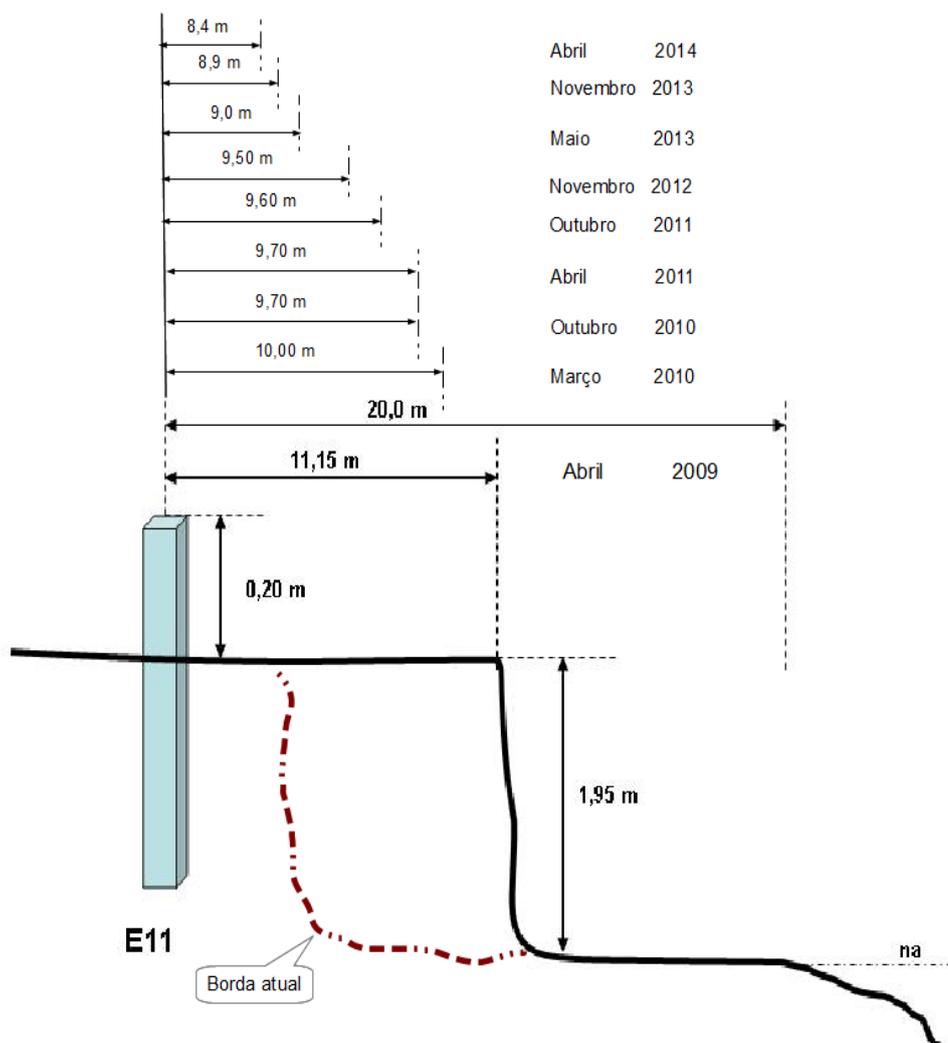


Figura 30: Croqui representando o marco E11, com indicação atual da borda do talude.

E11



Figura 31: Imagens do Marco E11 e imediações, localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí. (a) vista da margem para SSO; (b) marco; (c) vista da margem e vegetação para montante; (d) vista do interior utilizada na plantação de milho; (e) vista do pontal; (f) vista da margem para norte; (g) talude; (h) vista da praia; (i) praia com material lamoso.

3.19 Marco E11 A

O marco E11 A localiza-se na margem esquerda do rio Jacuí, extremidade oeste na Ilha do Fanfa. Margem com talude de nível médio e região onde processos erosivos são evidentes, (Fig. 3). Está localizado nas proximidades de uma cerca que adentra o rio, com lavoura de milho para montante. Marco implantado em fevereiro de 2014, nesta inspeção de abril de 2014 não encontramos nenhuma variação do talude superior, como mostrado no croqui da Figura 32. Nas imagens da Figura 33, mostram aspectos da área e do marco.

MARCO E11 A

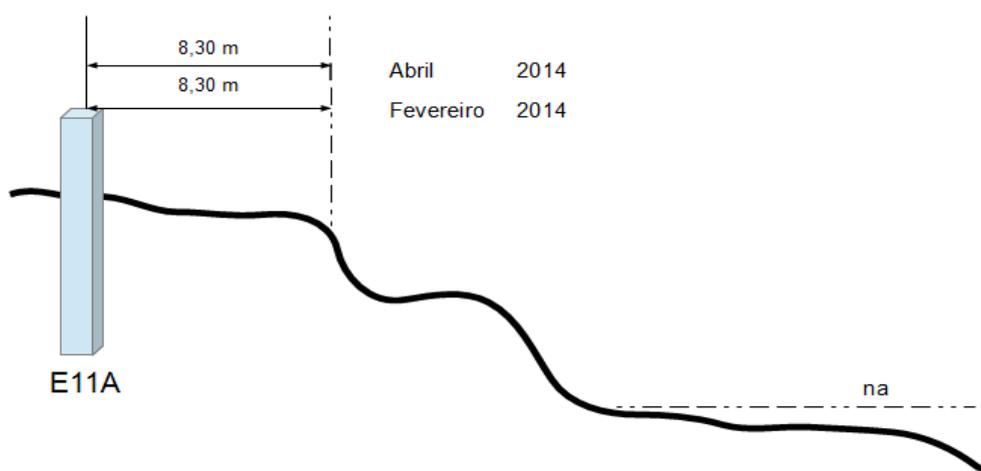


Figura 32: Croqui representando o marco E11 A.

E11 A



Figura 33: Imagens do Marco E11 A e imediações localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí. (a) vista da margem/talude; (b) vista do interior; (c) vista da margem; (d) vista da margem para montante; (e) vista do marco; (f) vista do talude e praia; (g) vista do talude vegetado com degrau inferior; (h) cerca que adentra o rio; (i) talude com degrau devido ao solapamento do talude superior.

3.20 Marco E12

Localizado na Ilha do Fanfa (Fig. 3) em área de baixa erosão, este marco sumiu e não será mais utilizado.

3.21 Marco E12 A

O marco E12 A foi instalado na Ilha do Fanfa (Fig. 3) mais para montante do antigo marco, onde aspectos erosivos são evidentes. Uma cerca isola a área da margem de local onde planta-se milho, onde estava fixado o marco E12. A Figura 34 representa o croqui do marco E12 A localizado a 9,20 m do limite superior do talude/margem. Desde a implantação do marco (maio 2013) verifica-se uma retração da margem de 0,10 m. Nas imagens da Figura 35, mostram aspectos da área e do marco.

MARCO E12 A

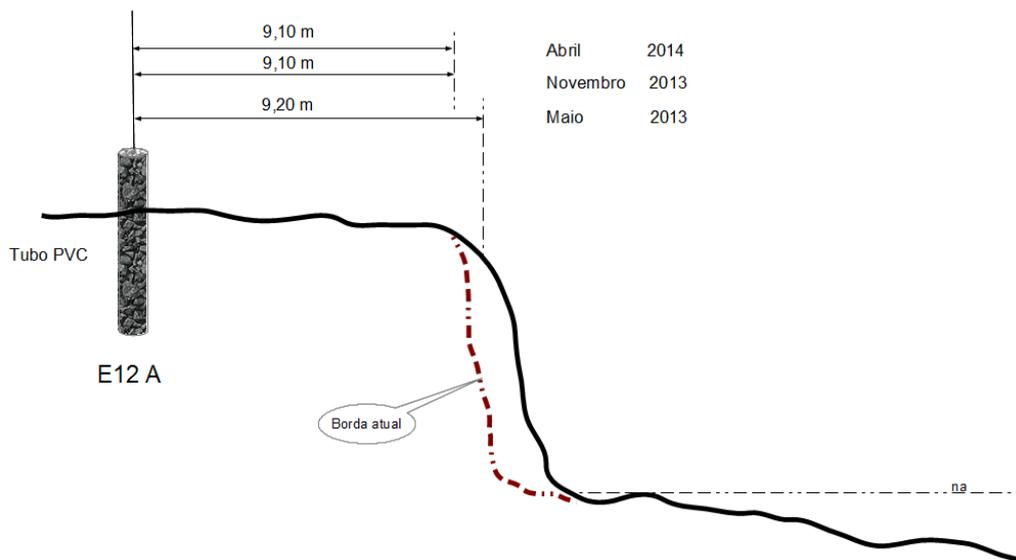


Figura 34: Croqui do Marco E12 A instalado na ilha do Fanfa, com indicação atual da borda do talude.

E12 A



Figura 35: Imagens do Marco E12 A imediações, localizado na ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí; (a) vista da área para montante com vegetação natural ciliar; (b) vista do interior; (c) margem/talude para jusante; (d) vista do mato para montante onde foi instalado o marco; (e) marco; (f) margem/talude para jusante; (g) vegetação no local do marco para o interior; (h) vegetação no local do marco para o talude/margem; (i) margem para jusante.

3.22 Marco E13

Localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo (Fig. 3) sobre talude alto mostra evidencia de erosão em toda a área. O local representa o pontal da ilha do Araújo e diretamente afetada pelo fluxo do rio. Desde abril de 1979 até esta última inspeção, calculamos uma retração do talude de 11,45 m (Fig. 36). De novembro de 2013, na direção NW verifica-se uma diferença de 3,9 m. No sentido de medida do talude Norte-Sul tem uma retração de 1,1 metros. A ação antrópica área é evidente, com vestígios de acampamento e lixo. As imagens da Figura 37 mostram aspectos da área.

MARCO E 13

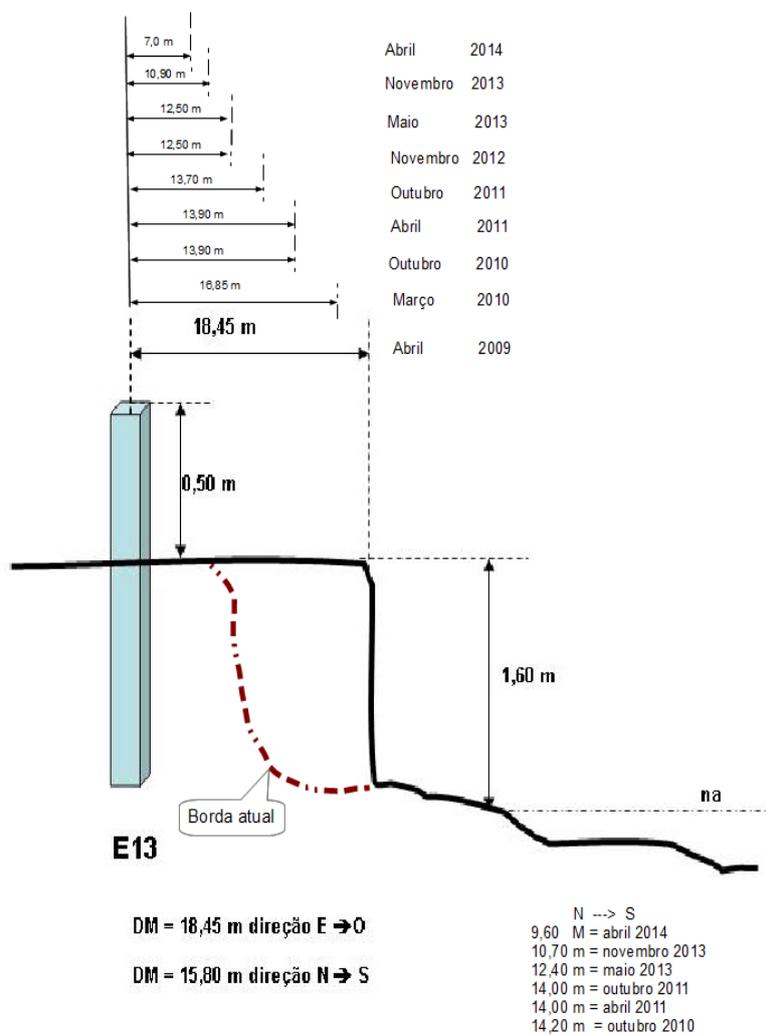


Figura 36: Croqui representando o marco E13, com indicação atual da borda do talude.

E13



Figura 37: Imagens do Marco E13 e imediações, localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo; (a) vista da extremidade do pontal e do talude; (b) vista da extremidade do pontal; (c) marco e interior; (d) detalhe do talude na extremidade do pontal com barracas; (e) evidente erosão do talude; (f) extremidade do pontal, vegetação de grande porte e barracas de veranistas; (g) vista do talude para jusante; (h) detalhe da cobertura vegetal; (i) detalhe do talude; (j) vista para o interior; (k) detalhe do talude para jusante; (l) área de acampamento com árvore tombada; (m) detalhe do talude; (n) margem na extremidade do pontal com degraus resultado do solapamento do talude superior; (o) detalhe de árvore de grande porte tombada; (p) idem anterior.

3.23 Marco E14

Localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio Jacuí (Fig. 3). O talude é baixo e vertical, com nível de erosão de média a alta. Apesar da existência de mata nativa, a área está sujeita a ação das correntes e ondas, por ocasião das cheias e, localizada numa região côncava do rio, o que propicia a retração da margem. De novembro de 2013 a abril de 2014, houve uma variação do talude de 0,30 m e uma variação de 3,8 m desde abril de 2009 (Fig. 38). As imagens da Figura 39 mostram aspectos da região.

MARCO E 14

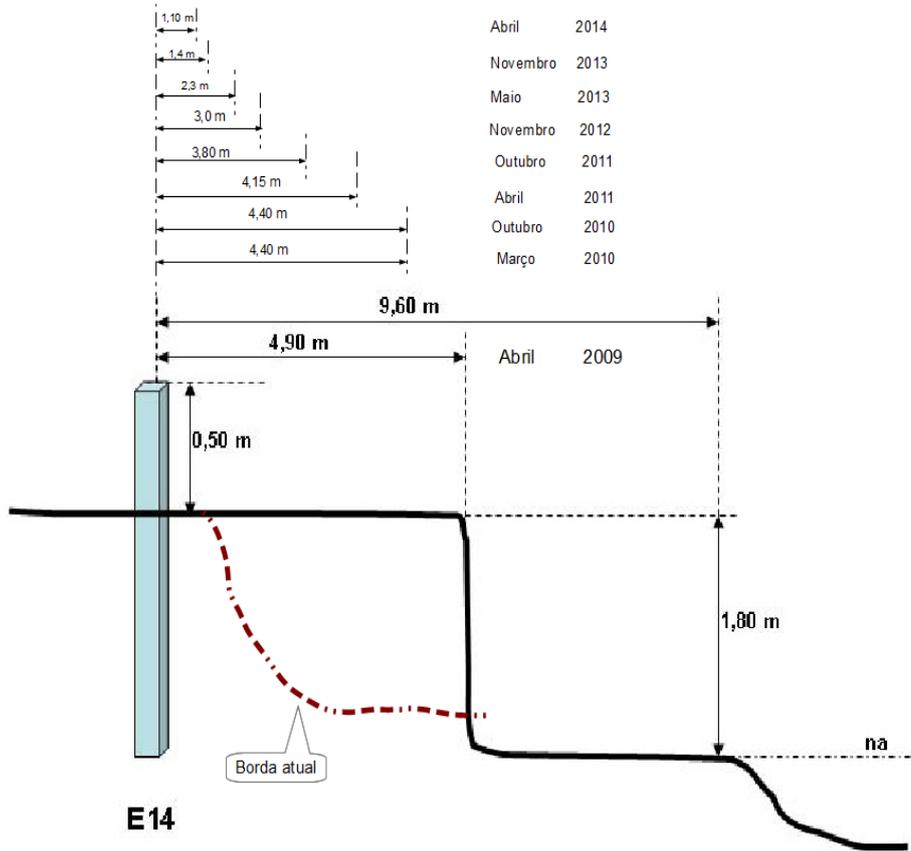


Figura 38: Croqui representando o marco E14, com indicação atual da borda do talude.

E14



Figura 39: Imagens do Marco E14 e imediações, localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) margem e praia para montante; (b) marco; (c) margem/talude; (d) aspecto do talude e da praia para jusante; (e) margem/talude e praia para montante; (f) detalhe do talude; (g) detalhe do talude para jusante; (h) marco e talude; (i) solapamento do talude; (j) material depositado na base do talude; (k) processo de erosão em andamento; (l) idem anterior; (m) erosão do talude para jusante; (n) talude e praia; (o) talude e vegetação na margem; (p) erosão do talude.

3.24 Marco E14 A

A Figura 40 mostra o croqui deste marco na Ilha do Araújo, localizado a 9,30 metros da borda da margem/talude. De maio de 2013 a abril de 2014 houve uma retração de 1,5 m. As imagens da Figura 41 mostram aspectos da área e evidências de processos erosivos.

MARCO E14 A

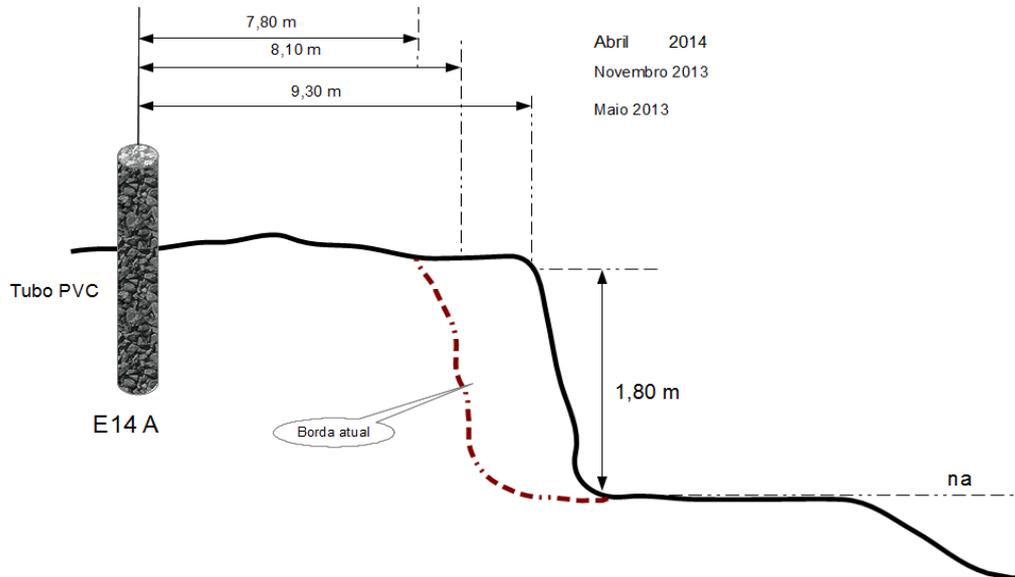


Figura 40: Croqui do Marco E14 A, com indicação atual da borda do talude.

E14 A



Figura 41: Imagens do Marco E14 A e imediações, localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) talude para montante; (b) marco; (c) marco protegido por vegetação; (d) praia e talude para jusante; (e) erosão do talude para jusante; (f) vegetação típica do local; (g) praia e talude para jusante; (h) detalhe do talude com erosão na base; (i) praia e talude para montante; (j) vista frontal do talude; (k) erosão por ondas na praia; (l) material erodido e depositado na praia.

3.25 Marco E14 B

A Figura 42 mostra o croqui deste marco na Ilha do Araújo, localizado a 34 metros da borda da margem/talude. As imagens da Figura 43 mostram aspectos da área e evidências de processos erosivos.

MARCO E14 B

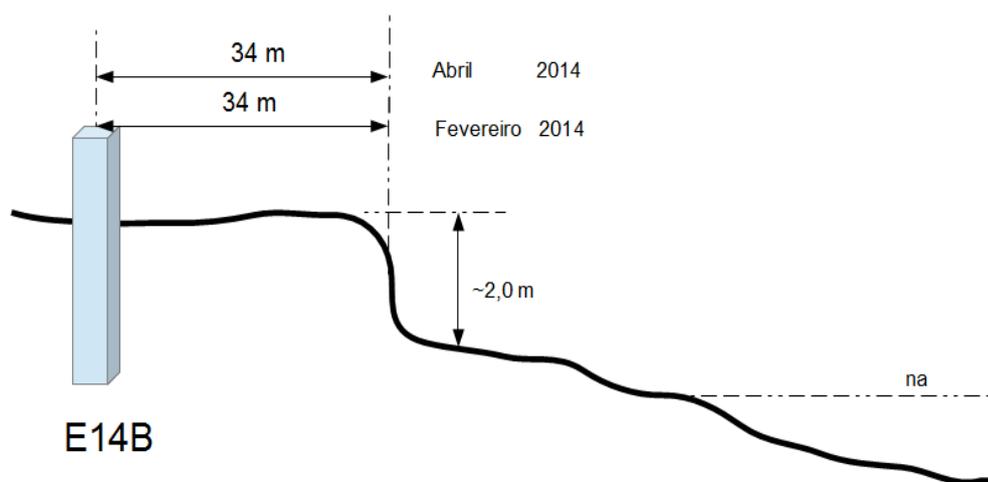


Figura 42: Croqui do Marco E14 B.

E14 B



Figura 43: Imagens do Marco E14 B e imediações, localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) margem para montante; (b) margem para jusante; (c) margem/talude para jusante com plantação de milho; (d) aspecto do talude e da praia para montante; (e) marco; (f) vista do talude/margem e praia para jusante; (g) detalhe da praia e do talude para jusante; (h) marco; (i) degrau causado pelo solapamento do talude.

3.26 Marco E15

Localizado na margem direita do rio Jacuí, fazenda São José, sobre margem com talude vertical alto (Fig. 3). Local de alta erosão não havendo mudança na medida realizada desde novembro de 2012 de 8,0 metros. A retração do talude é de 2,2 m desde abril de 2009 (Fig. 44). As imagens da Figura 45 mostram aspectos da área com dados associados.

MARCO E 15

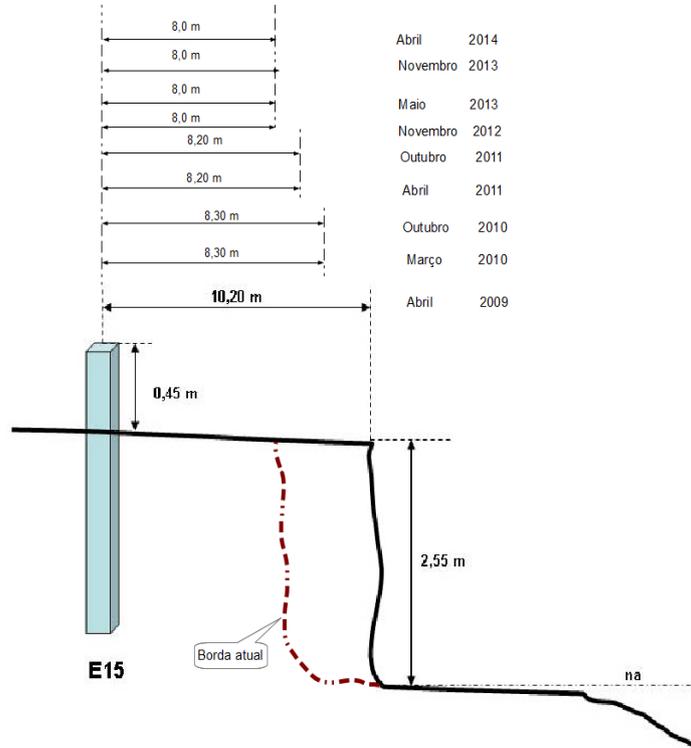


Figura 44: Croqui representando o marco E15, com indicação atual da borda do talude.

E15



Figura 45: Imagens do Marco E15 e imediações, localizado na margem direita do rio Jacu, Charqueadas. (a) margem para montante; (b) marco; (c) detalhe da margem com vegetação ciliar; (d) detalhe da margem vegetada para montante; (e) marco sob vegetação não existente na origem; (f) erosão da margem/talude para jusante; (g) tomada de água a jusante; (h) detalhe do talude; (i) detalhe do material na base do talude.

3.27 Marco E16

Localizado na extremidade sul da Ilha do Araújo (Fig. 3), exposta à dinâmica gerada pelos ventos do quadrante sul e das cheias. Não houve mudança nas medidas realizadas desde novembro de 2012 (Fig. 46). Na Figura 47 são mostradas imagens com aspectos da área e dados associados.

MARCO E 16

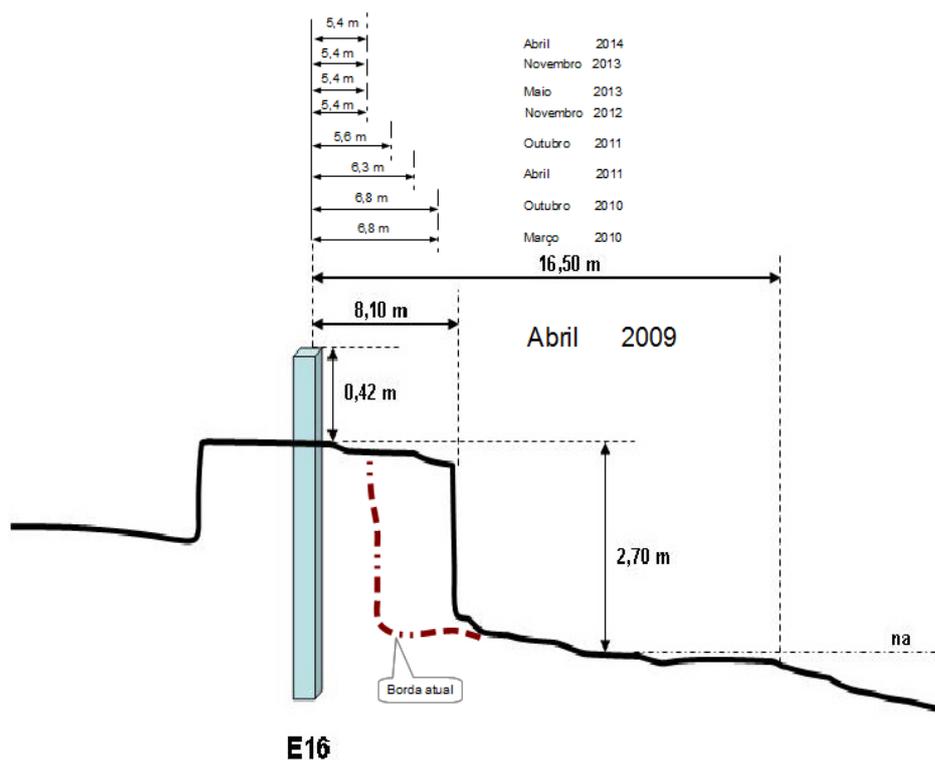


Figura 46: Croqui representando o marco E16, com indicação atual da borda do talude.

E16

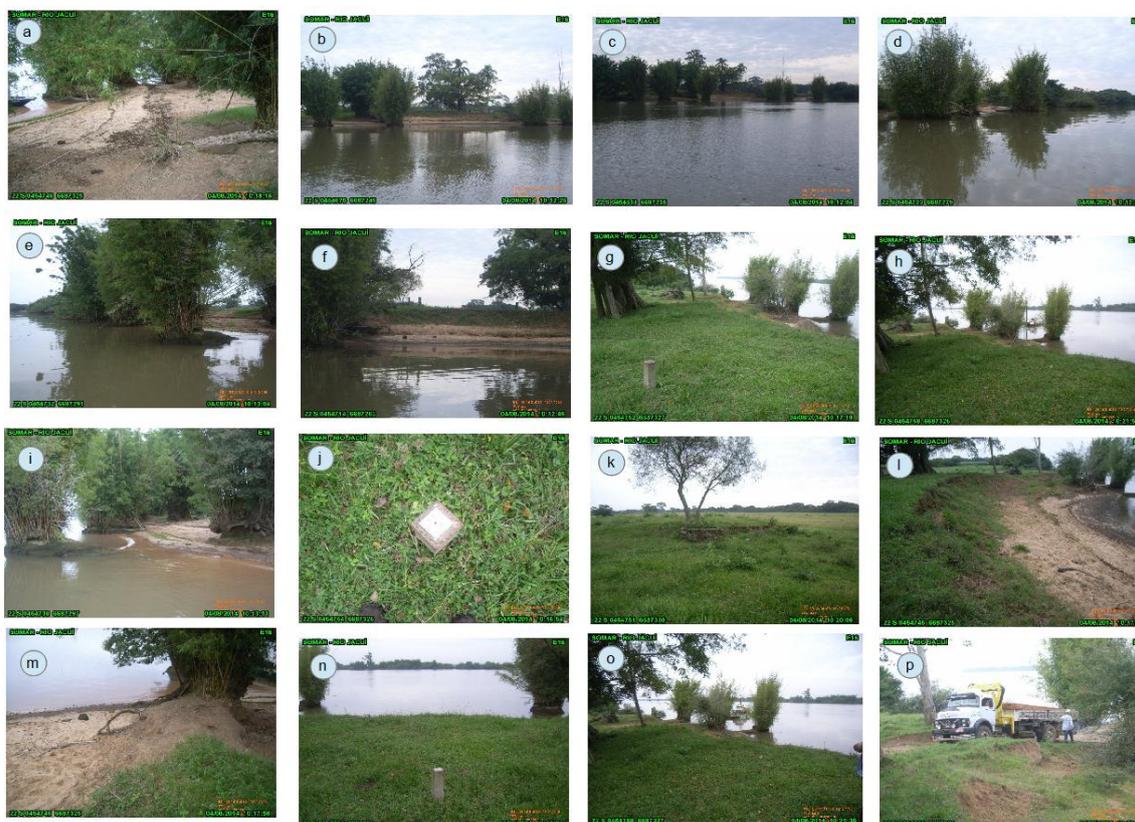


Figura 47: Imagens do Marco E16 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo. (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) margem para jusante; (d) idem anterior; (e) bambual em processo erosivo; (f) vista do talude; (g) marco e vista para jusante; (h) talude e praia para jusante; (i) praia para montante; (j) marco; (k) interior; (l) talude e praia com material erodido; (m) talude e bambual; (n) marco e vista para o rio; (o) vista para jusante; (p) local de desembarque de material para construção das torres de transmissão de energia.

3.28 Marco E16 A

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 (Fig. 3). A área está exposta à dinâmica gerada pelos ventos do quadrante sul e das cheias e a ação do gado. Não houve mudança na medida realizada desde fevereiro a de abril de 2014 (Fig. 48). Na Figura 49 são mostrados aspectos da área com dados associados.

E16 A

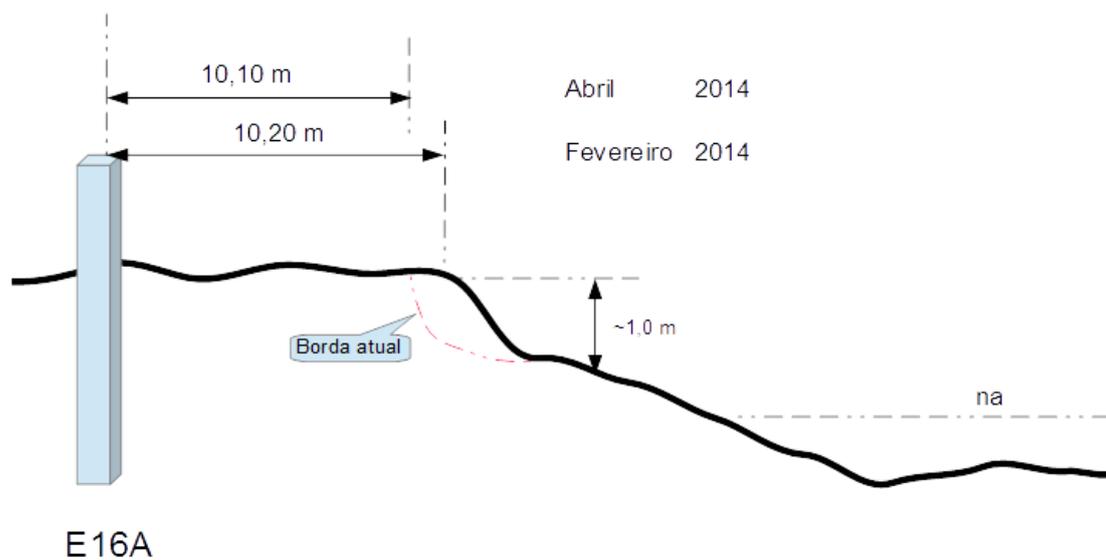


Figura 48: Croqui representando o marco E16 A, com indicação atual da borda do talude.

E16 A



Figura 49: Imagens do Marco E16 A e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo (a) vista do marco e da margem para montante; (b) vista da margem; (c) marco e margem para jusante; (d) marco e interior; (e) marco; (f) marco e rio; (g) talude e praia para montante; (h) praia; (i) talude e praia para jusante.

3.29 Marco E17

Este marco está localizado na extremidade oeste da Ilha do Carioca (Fig. 3), onde a erosão é alta, como indicado no croqui da Figura 50. A erosão total da área desde Abril de 2009 é de 7,35 m. Entretanto, nas duas últimas inspeções não houve retração do talude superior. Aspecto do pontal, com restos de galhos e troncos de árvores é mostrado nas imagens da Figura 51 com dados associados. A área do pontal foi cercada pelo proprietário, não permitindo o acesso do gado. As árvores plantadas pelo proprietário estão vingando muito bem, algumas com alturas superiores a 2 metros.

MARCO E 17

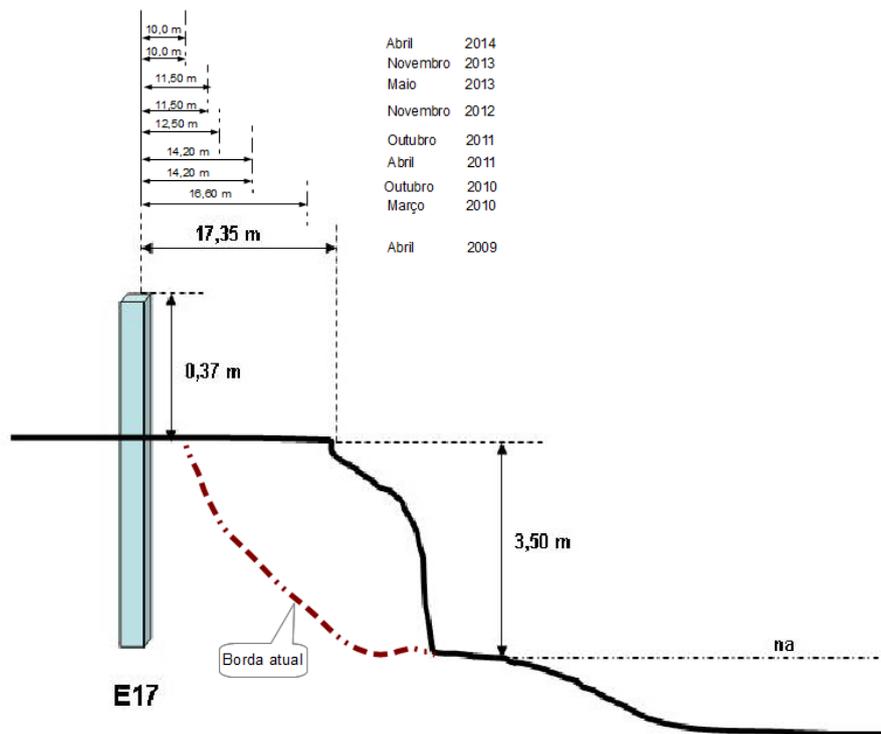


Figura 50: Croqui representando o marco E17, com indicação atual da borda do talude.

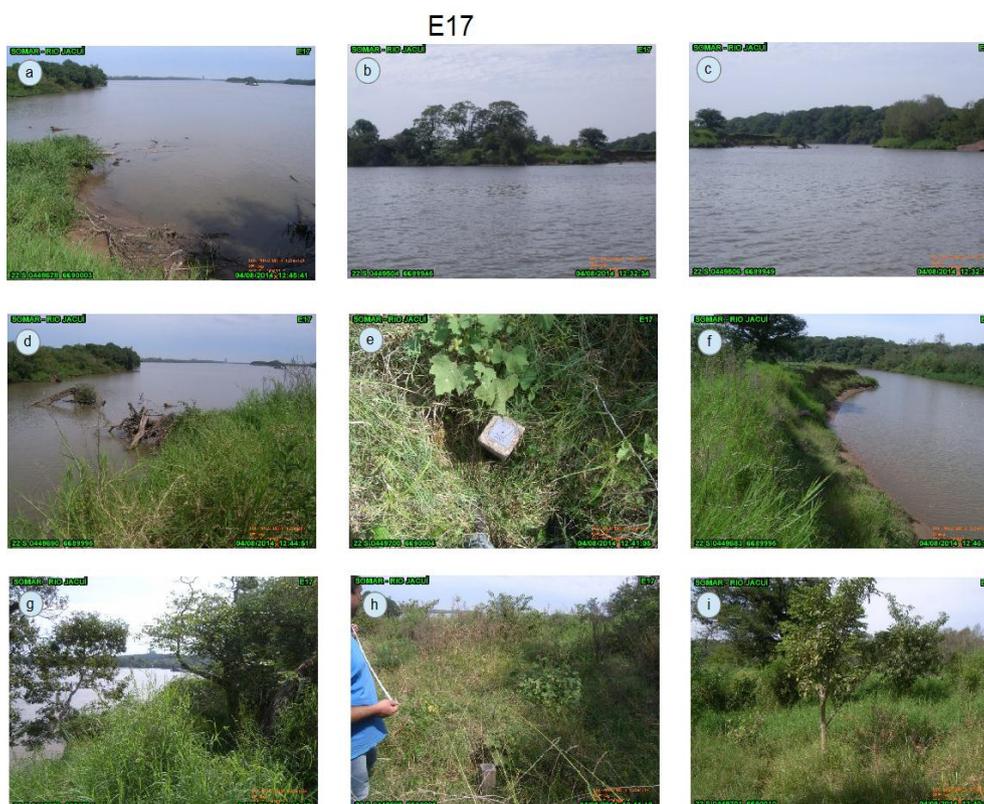


Figura 51: Imagens do Marco E17 e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Carioca. (a) rio e extremidade do pontal; (b) vista do pontal; (c) pontal e entrada de arroio; (d) material depositado no arroio que divide a I. do Carioca; (e) marco; (f) talude para jusante ao longo do arroio; (g) margem arborizada para o rio; (h) marco e vegetação rasteira; (i) gramíneas e vegetação (Arueira, Canela, Araçá, outras) plantada pelo proprietário árvore de grande porte.

3.30 Marco E18

Localizado na Ilha do Fanfa (Fig. 3) em área de baixa erosão, este marco desapareceu e não será mais utilizado.

3.31 Marco E18 A

Este marco está localizado na Ilha do Fanfa, a poucos metros para Norte da E18, e a uma distancia de 20 metros da borda do talude. Desde novembro de 2013 a abril de 2014 não se observa nenhuma retração do talude superior, como mostra o croqui da Figura 52. As imagens da Figura 53 representam aspectos da área. O marco encontra-se quebrado, mas ainda pode ser utilizado porque sua base está no lugar (Fig. 53g). Apesar de não haver mudança no limite do talude superior, observa-se a existencia de instabilidade do barranco. Imagens da Figura 53 representam aspectos da área.

MARCO E 18 A

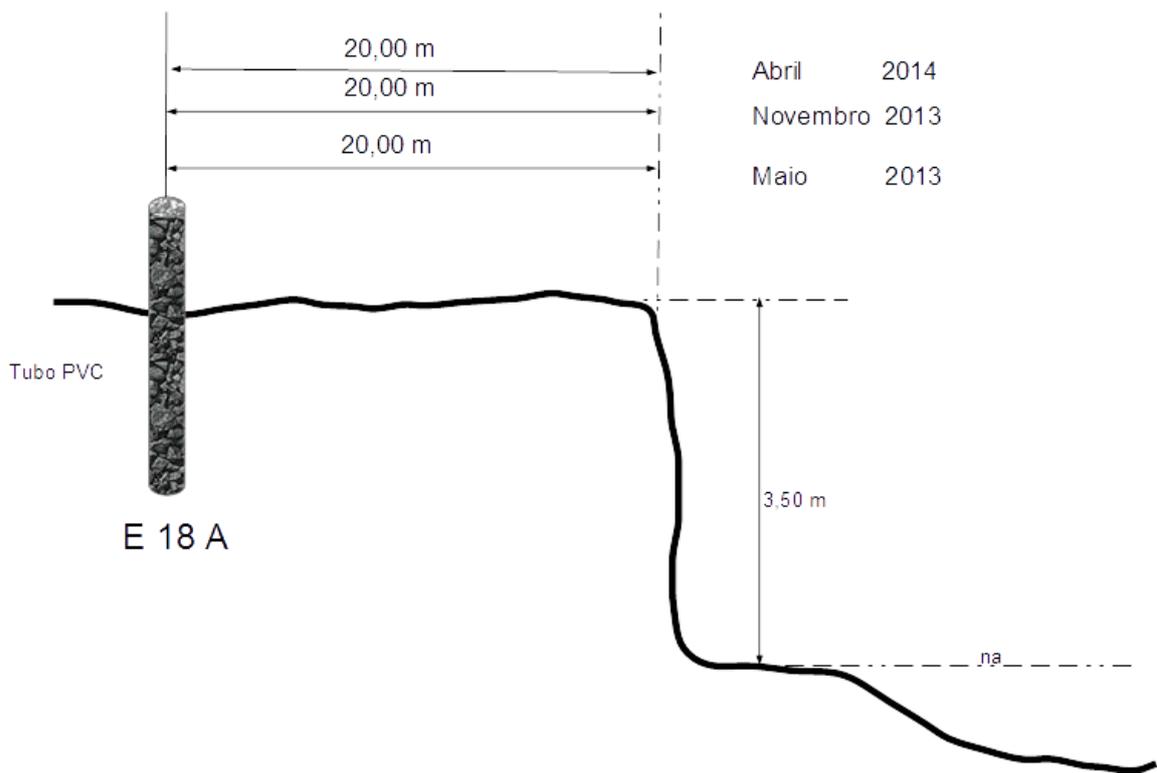


Figura 52: Croqui do Marco E18 A.



Figura 53: Imagens do Marco E18A e imediações, localizado na Ilha do Fanfa. (a) margem para jusante; (b) margem e talude; (c) margem para montante; (d) detalhe do talude para montante; (e) talude e vegetação ciliar; (f) margem com solapamento do talude; (g) marco E18A danificado ; (h) vista da área para montante; (i) vista da área para jusante.

3.32 Marco E18 B

Este marco localizado na Ilha do Fanfa, para jusante do marco E18 e E18 A danificados (Fig. 3). Distante 20 metros da borda do talude superior, não tendo mudanças desde a sua implantação. A Figura 54 mostra o croqui e as imagens da Figura 55 aspectos da área e evidências de processos erosivos.

MARCO E18 B

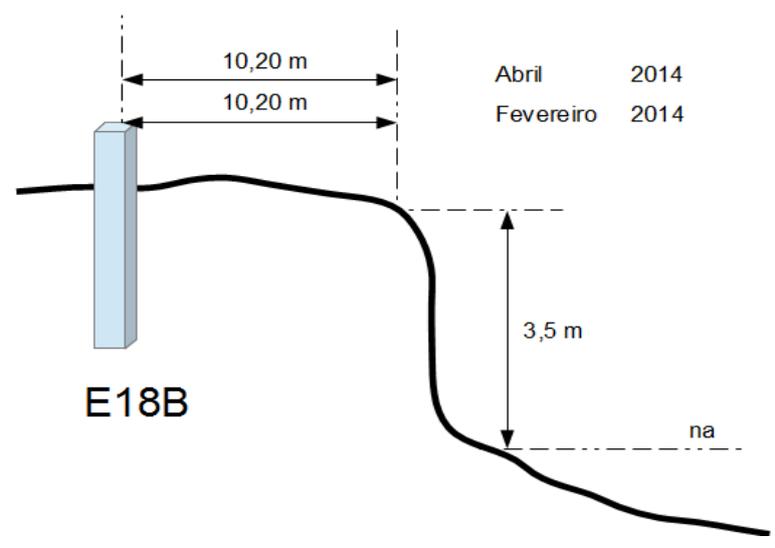


Figura 54: Croqui do Marco E18 B.

E18 B



Figura 55: Imagens do Marco E18 B e imediações, localizado na Ilha do Fanfa. (a) marco e interior; (b) marco; (c) marco e vista para o rio; (d) vista da margem para jusante; (e) margem para montante.

3.33 Marco E19

Este marco foi destruído não sendo mais considerado e no mesmo local foi fixado um marco de concreto E19 A.

3.34 Marco E19 A

Marco localizado na Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí com talude alto (Fig. 3). De fevereiro a abril de 2014, houve uma retração de 1,80 metros, considerada margem com erosão média (Fig. 56). O local é muito usado por pescadores e lugar de acampamento. Na Figura 57 são mostradas imagens do local.

MARCO E19 A

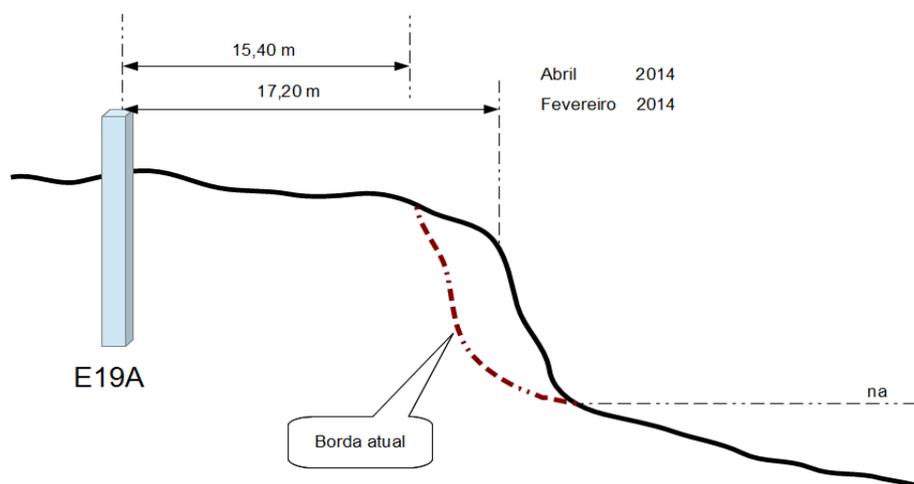


Figura 56: Croqui do Marco E19 A, com indicação atual da borda do talude.

E19 A



Figura 57: Imagens do Marco E19 A e imediações localizado na Ilha do Fanfa. (a) margem para montante com solapamento do talude superior; (b) vista da margem e talude; (c) margem para jusante; (d) margem/talude para jusante; (e) marco E18A danificado; (f) marco; (g) detalhe do talude com tronco depositado e pisoteio do gado; (h) exposição das raízes de árvore localizada na margem; (i) detalhe do talude para montante; (j) talude para montante; (k) área usada para acampamento de pescadores; (l) vista para o interior.

3.35 Marco E21

Localizado na margem esquerda do rio Jacuí, na Ilha da Paciência, margem com talude baixo, campo limpo (Fig. 2). Fixado a 9 metros do limite superior do talude, nesta inspeção não constatamos nenhum processo erosivo como mostrado no croqui da Figura 58. Nas imagens da Figura 59, mostram aspectos da área e do marco.

MARCO E21

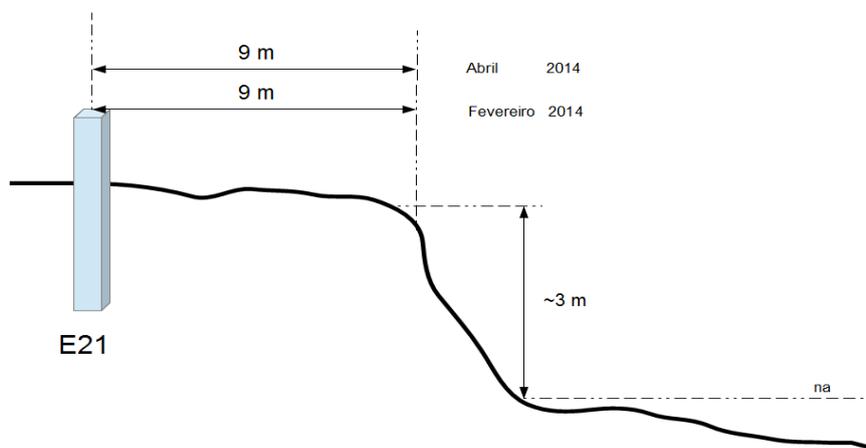


Figura 58: Croqui do Marco E21.

E21



Figura 59: Imagens do Marco E21 e imediações, localizado na Ilha da Paciência. (a) margem para montante com vegetação natural; (b) vista do local do marco e interior; (c) margem para jusante com caminho próximo do talude; (d) interior; (e) marco; (f) marco e vista do talude superior.

3.36 Marco E23

Localizado na margem esquerda do rio Jacuí, na Ilha do Araújo (Fig. 3). Margem com talude baixo e campo limpo. Fixado a 10,30 metros do limite superior do talude, nesta inspeção não constatamos nenhum processo erosivo como mostrado no croqui da Figura 60. Nas imagens da Figura 61, mostram aspectos da área e do marco.

MARCO E23

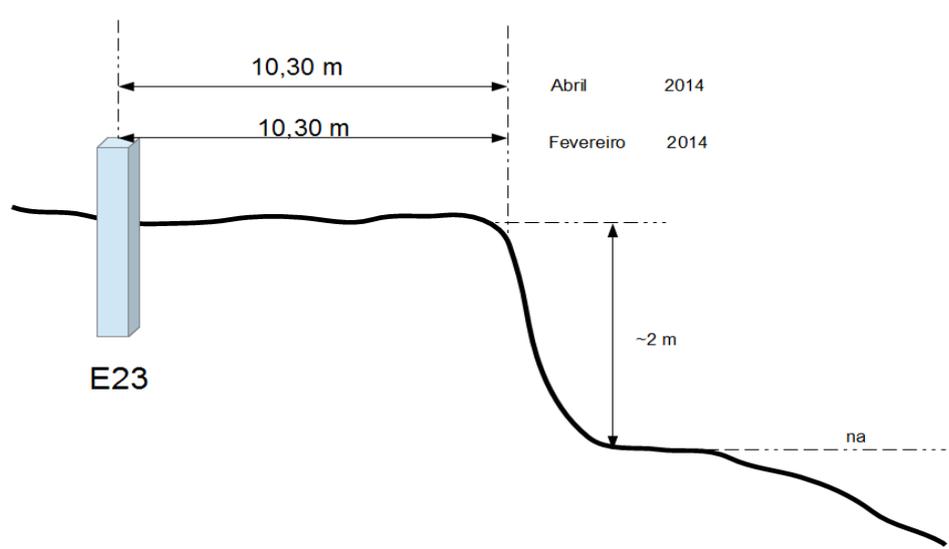


Figura 60: Croqui do Marco E23.

E23



Figura 61: Imagens do Marco E23 e imediações, localizado na Ilha do Araújo. (a) vegetação ao longo da cerca antes da margem para jusante; (b) vista da margem; (c) margem no local do marco; (d) margem/talude para jusante; (e) vegetação local; (f) vegetação local e lavoura de milho; (g) vegetação para o talude; (h) vegetação e praia; (i) interior ao longo da cerca; (j) idem anterior; (k) marco e lavoura de milho; (l) vista para o interior.

3.37 Marco E24

Localizado na margem direita do rio Jacuí, (Fig. 3). Margem com talude alto com mata nativa de grande porte e eucaliptos de grande porte. Fixado a 5,50 metros do limite superior do talude, nesta inspeção não constatamos nenhum processo erosivo como mostrado no croqui da Figura 62. Nas imagens da Figura 63, mostram aspectos da área e do marco.

MARCO E24

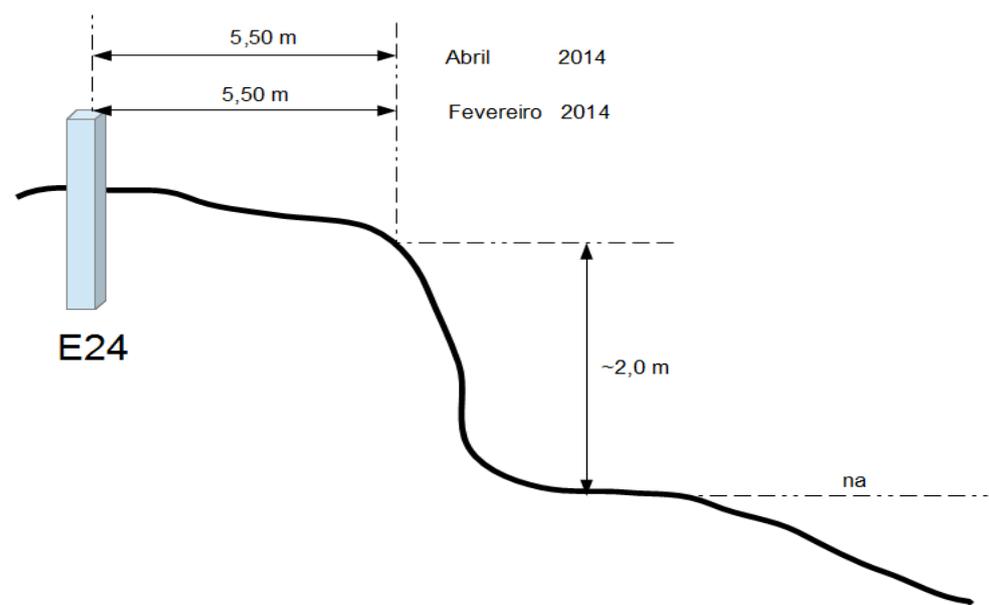


Figura 62: Croqui do Marco E24.

E24

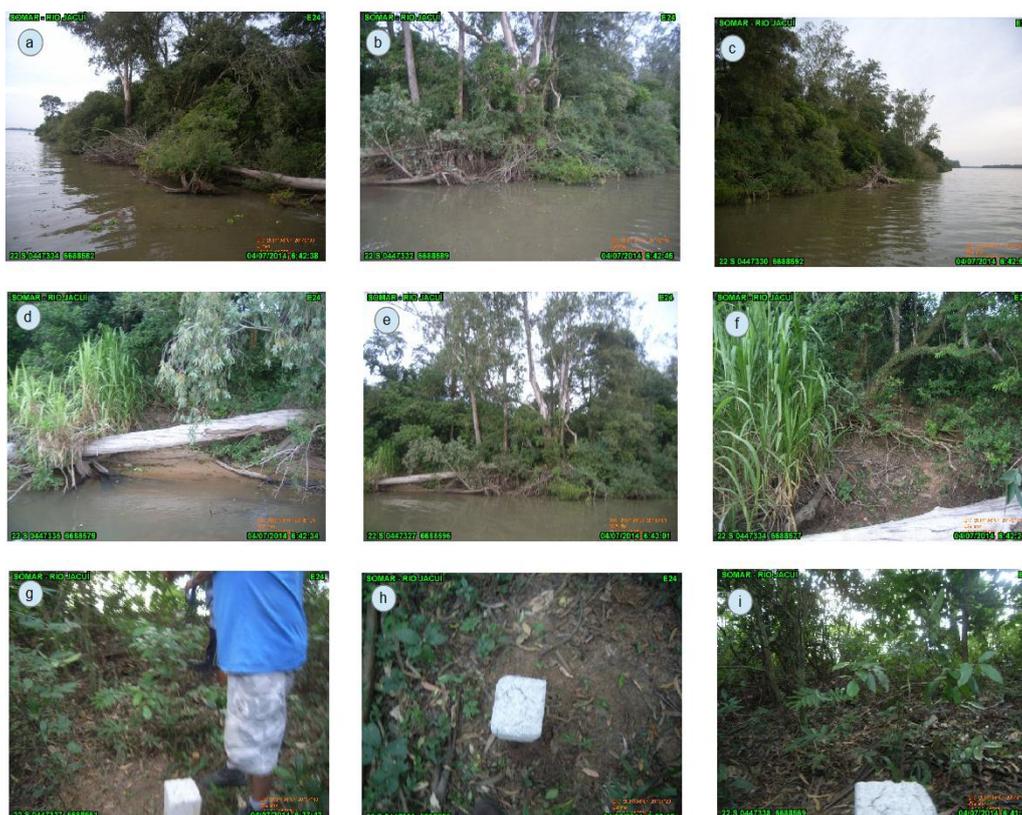


Figura 63: Imagens do Marco E24 e imediações, localizado na margem direita do rio Jacuí. (a) margem para jusante; (b) vista da margem local do marco; (c) margem para montante; (d) vista do talude e praia; (e) margem vegetada; (f) detalhe do talude; (g) marco e vista para talude; (h) marco; (i) marco e vegetação.



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



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rede interna de marcos instalada na área do baixo rio Jacuí, tem por finalidade apoiar e facilitar a evolução dos processos erosivos que ocorrem nas margens. Do monitoramento realizado na área no período de cinco (5) anos e (4) meses, fica evidente que somente a morfologia do rio e aspectos de cobertura e uso do solo dos locais monitorados, permite entender que os períodos de cheia do rio, são as causas principais de retração do talude e da margem.

As medidas das distancias entre o marco e a borda superior do talude, permitem estabelecer valores para avaliar quais as áreas são mais problemáticas, quanto aos problemas erosivos, comparando as demais áreas e, contribuindo para a definição de quais regiões necessitam de maiores cuidados.

A cobertura fotográfica com imagens georreferenciadas dos locais das Estações, que ocorrem em visitas sistemáticas, tem por objetivo acompanhar estas mudanças, principalmente após períodos de cheia. Informações adquiridas ao longo do tempo são importantes para a aplicação de técnicas de proteção.

Devido à depredação antrópica e a erosão natural os marcos estão sendo substituídos por outros, localizados nas imediações e em outras áreas, onde evidencias erosivas são constatadas para acompanhar a evolução da margem.

5. REFERÊNCIAS

- HARTMANN, C. 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), p34.
- HARTMANN, C. 2013b. Relatório técnico. Inspeção na rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Novembro 2013 – SOMAR Ltda, p71 (disponível em: 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).
- 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).
- 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).
- 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).
- HARTMANN, C. 2010b. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Outubro 2010. p64 (disponível em: www.somarmineradora.com.br).
- 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).
- 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).
- 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).
- 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).