



RELATÓRIO TÉCNICO

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

BAIXO RIO JACUÍ.

Março 2010



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	Pg. 1
1.1 Pessoal	1
1.2 Localização dos marcos.....	1
1.3 Nível da água	3
2. MEDIDAS REALIZADAS DA MARGEM COM BASE NOS MARCOS.....	4
3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO.....	5
3.1 Marco E00.....	5
3.2 Marco E 01.....	7
3.3 Marco E 02.....	9
3.4 Marco E 03.....	11
3.5 Marco E 04.....	13
3.6 Marco E 05.....	15
3.7 Marco E 06.....	17
3.8 Marco E 07.....	19
3.9 Marco E 08.....	21
3.10 Marco E 09.....	23
3.11 Marco E 10.....	25
3.12 Marco E 11.....	27
3.13 Marco E 12.....	29
3.14 Marco E 13.....	31
3.15 Marco E 14.....	33
3.16 Marco E 15.....	35
3.17 Marco E 16.....	37
3.18 Marco E 17.....	39
3.19 Marco E 18.....	41
4. CONCLUSÃO.....	43
5. REFERENCIAS.....	43
FIGURAS.....	Pg.
Figura 1. Localização da área.....	01
Figura 2. Localização dos marcos. FONTE: Google earth, 2010.....	02
Figura 3. Mapa com a localização dos marcos e localização das fotos. FONTE: Google earth, 2010.....	02
Figura 4. Régua de nível da instalada no cais da SOMAR tem como referencia o DATUM vertical de Imbituba-SC.....	03
Figura 5. Nível da água no mês de março de 2010 e dias de inspeção dos marcos.....	03
Figura 6. Marco E 00 localizado na sede da SOMAR, margem direita do rio	



Jacui, município de Charqueadas, local marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	
Figura 7. Marco E 00 geodésico instalado com base no DATUM vertical de Imbituba – SC, com os dados obtidos no momento da captura da imagem. Os cones representam a direção de tomada da imagem.....	05
Figura 8. Marco E 00 localizado na sede da SOMAR, margem direita do rio Jacui, município de Charqueadas. (a) vista do cais e da Ilha Dna Antonia; (b) marco geodésico; (c) detalhe da ilha Dna Antonia; (d) vista do cais para montante; (e) vista do cais para jusante e régua de nível.....	06
Figura 9. Localização do marco E 01, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	07
Figura 10. Imagem do marco com os dados obtidos no momento da captura da imagem. Os cones representam a direção de tomada da imagem.....	07
Figura 11. Imagem obtida da margem local do marco E 01.....	08
Figura 12. Marco E 01 localizado na margem direita do rio Jacui, município de Charqueadas. (a) vista do local; (b) marco; (c) detalhe da margem; (d) vista da margem para montante; (e) vista da margem para o rio e (f) vista da margem para jusante.....	08
Figura 13. Localização do Marco E 02, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	09
Figura 14. Imagem obtida do marco E 02 com informações obtidas <i>in loco</i>	09
Figura 15. Imagem obtida da margem com informações obtidas <i>in loco</i>	10
Figura 16. Marco E 02 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciencia. (a) vista do local; (b) marco; (c) vista da margem para montante (d) vista da margem para jusante; (e) detalhe do talude e (f) detalhe da margem para jusante e (f) vista para jusante.....	10
Figura 17. Localização do Marco E 03, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	11
Figura 18. Imagem obtida do marco E 03 com informações obtidas <i>in loco</i>	11
Figura 19. Imagem obtida do marco E 03 com informações obtidas <i>in loco</i>	12
Figura 20. Marco E 03 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciencia. (a) vista do local; (b) marco; (c) detalhe da margem (d) vista do talude; (e) vista do marco e interior; (f) detalhe do talude; (g) detalhe da margem para jusante; (h) detalhe da margem para montante.....	12
Figura 21. Localização do Marco E 04, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	13
Figura 22. Imagem obtida do marco E 04 com informações obtidas <i>in loco</i>	13
Figura 23. Imagem obtida do marco E 04 com informações obtidas <i>in loco</i>	14
Figura 24. Marco E04 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciencia. (a) vista do local; (b) marco; (c) detalhe da margem (d) vista do talude; (e) vista do marco e interior; (f) detalhe do talude; (g) detalhe da margem para jusante; (h) detalhe da margem para montante.....	14
Figura 25. Localização do Marco E 05, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	15
Figura 26. Imagem obtida do marco E 05 com informações obtidas <i>in loco</i>	15
Figura 27. Imagem obtida do marco E 05 com informações obtidas <i>in loco</i>	16
Figura 28. Marco E5 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha Dna Antonia (a) vista da margem; (b) marco; (c) detalhe da margem para montante	16



(d) detalhe da margem para jusante.....	
Figura 29. Localização do Marco E 06, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	17
Figura 30. Imagem obtida do marco E 06 com informações obtidas <i>in loco</i>	17
Figura 31. Imagem obtida do marco E 06 com informações obtidas <i>in loco</i>	18
Figura 32. Marco E 06 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha Dna Antonia (a) vista da margem; (b) marco; (c) detalhe da margem para montante (d) detalhe da margem para jusante; (e) (f)	18
Figura 33. Localização do Marco E 07, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	19
Figura 34. Imagem obtida do marco E 07 com informações obtidas <i>in loco</i>	19
Figura 35. Imagem obtida do marco E 07 com informações obtidas <i>in loco</i>	20
Figura 36. Marco E 07 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha Dna Antonia (a) vista da margem; (b) marco; (c) detalhe da margem para montante (d) detalhe da margem para jusante.....	20
Figura 37. Localização do Marco E 08, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	21
Figura 38. Imagem obtida do marco E 08 com informações obtidas <i>in loco</i>	21
Figura 39. Imagem obtida do marco E 08 com informações obtidas <i>in loco</i>	22
Figura 40. Marco E 08 localizado na Ilha do Dorneles margem (a) vista da margem; (b) marco quebrado; (c) detalhe da margem; (d) detalhe da margem para montante; (e) vista da margem e rio; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude para jusante; (h) vegetação ao redor do marco; (i) detalhe do talude para montante.....	22
Figura 41. Localização do Marco E09, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	23
Figura 42. Imagem obtida do marco E09 com informações obtidas <i>in loco</i>	23
Figura 43. Imagem obtida do marco E 09 com informações obtidas <i>in loco</i>	24
Figura 44. Marco E 09 localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio Jacui; (a) vista da margem; (b) marco; (c) detalhe da margem para montante (d) detalhe da margem para jusante; (e) vista para jusante; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude; (h) vista do interior; (i) talude.....	24
Figura 45. Localização do Marco E 10, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	25
Figura 46. Imagem obtida do marco E10 com informações obtidas <i>in loco</i>	25
Figura 47. Imagem obtida do marco E 10 com informações obtidas <i>in loco</i>	26
Figura 48. Marco E 10 localizado na margem esquerda do rio Jacui, Triunfo; (a) vista da margem; (b) vista do marco e interior; (c) vista para montante; (d) vista para jusante (e) detalhe da margem para jusante; (f) detalhe do talude para jusante; (g) vista do talude para jusante; (h) margem para jusante; (i) detalhe da margem.....	26
Figura 49. Localização do Marco E 11, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	27
Figura 50. Imagem obtida do marco E 11 com informações obtidas <i>in loco</i>	27
Figura 51. Imagem obtida do marco E 11 com informações obtidas <i>in loco</i>	28
Figura 52. Marco E 11 localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacui. (a) vista da extremidade da Ilha; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista para norte (e) detalhe do talude para jusante; (f) detalhe do	28



talude para montante.....

Figura 53. Localização do Marco E 12, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	29
Figura 54. Imagem obtida do marco E 12 com informações obtidas <i>in loco</i>	29
Figura 55. Imagem obtida do marco E 12 com informações obtidas <i>in loco</i>	30
Figura 56. Marco E 12 localizado na ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacui; (a) vista da margem; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista para jusante (e) detalhe da margem e talude; (f) vista para montante.....	30
Figura 57. Localização do Marco E 13, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	31
Figura 58. Imagem obtida do marco E 13 com informações obtidas <i>in loco</i>	31
Figura 59. Imagem obtida do marco E 13 com informações obtidas <i>in loco</i>	32
Figura 60. Marco E 13 localizado na extremidade oeste da Ilha do Dorneles; (a) vista da extremidade e da margem; (b) marco; (c) vista do pontal para oeste; (d) vista para do interior (e) vista da margem; (f) detalhe da margem para o norte.....	32
Figura 61. Localização do Marco E 14, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	33
Figura 62. Imagem obtida do marco E 14 com informações obtidas <i>in loco</i>	33
Figura 63. Imagem obtida do marco E 14 com informações obtidas <i>in loco</i>	34
Figura 64. Marco E 14 localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda; (a) vista da margem; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista da margem para montante (e) vista para jusante; (f) vista da margem para jusante; (g) margem para montante; (h) detalhe do talude; (i) talude para jusante.....	34
Figura 65. Localização do Marco E 15, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	35
Figura 66. Imagem obtida do marco E 15 com informações obtidas <i>in loco</i>	35
Figura 67. Imagem obtida do marco E 15 com informações obtidas <i>in loco</i>	36
Figura 68. Marco E 15 localizado na margem direita do rio Jacui, Charqueadas (a) vista da margem para jusante; (b) marco; (c) vista em detalhe da margem; (d) vista do talude para jusante (e) detalhe da margem e talude para jusante; (f) detalhe da margem e talude para montante.....	36
Figura 69. Localização do Marco E16, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	37
Figura 70. Imagem obtida do marco E16 com informações obtidas <i>in loco</i>	37
Figura 71. Imagem obtida do marco E 16 com informações obtidas <i>in loco</i>	38
Figura 72. Marco E 16 localizado na margem esquerda do rio Jacui, Ilha do Araujo (a) vista da margem para montante; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista para jusante (e) vista do marco e interior; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude para montante; (h) detalhe do talude; (i) detalhe do talude para jusante.....	38
Figura 73. Localização do Marco E 17, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	39
Figura 74. Imagem obtida do marco E 17 com informações obtidas <i>in loco</i>	39
Figura 75. Imagem obtida do marco E 17 com informações obtidas <i>in loco</i>	40
Figura 76. Marco E 17 localizado na margem esquerda do rio Jacui, Ilha do	40



Araujo (a) vista da margem; (b) vista do marco; (c) vista da margem; (d) vista para jusante (e) vista do marco e interior; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude para montante; (h) detalhe do talude; (i) detalhe do talude para jusante....	
Figura 77. Localização do Marco E 18, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.....	41
Figura 78. Imagem obtida do marco E 18 com informações obtidas <i>in loco</i>	41
Figura 79. Imagem obtida do marco E 18 com informações obtidas <i>in loco</i>	42
Figura 80. Marco E 18 localizado na Ilha do Fanfa (a) vista da margem; (b) vista do marco (quebrado); (c) vista da margem; (d) vista para o sul montante (e) vista do marco; (f) detalhe do talude; (g) vista do entorno para o sul; (h) vista do marco e interior; (i) vista da margem oposta.....	42
QUADROS	Pg.
Quadro 1. Nível da água em abril (régua do Porto de Charqueadas) e da régua localizada no cais da SOMAR.....	03
Quadro 2. Variação obtida da distancia de cada marco ao início do talude.....	04

1. INTRODUÇÃO

A rede de marcos interna da SOMAR, tem por objetivo, avaliar a evolução de locais onde processos erosivos ocorrem com maior intensidade, durante os períodos de enchente com alto fluxo de vazante. Ao longo do tempo são realizadas inspeções onde se verifica sua permanência e condições ambientais locais, tendo por base o registro fotográfico georreferenciado. No dia 26 de setembro 2009 foi realizada a primeira inspeção (HARTMANN, 2009b).

1.1 Pessoal

Carlos Hartmann – FURG – dgecaco@furg.br

Gilberto Oliveira - auxiliar

Ronaldo dos Santos Oliveira – SOMAR – marinheiro

1.2 Localização da área

A localização da área é mostrada na Figura 1.

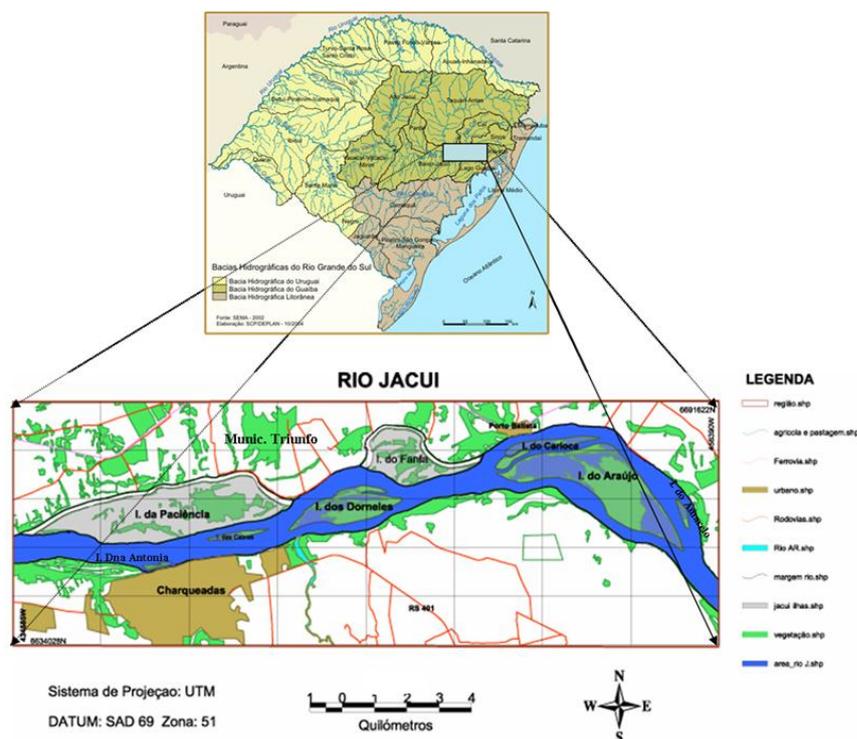


Figura 1. Localização da área

1.2 Localização dos marcos

A localização dos marcos é mostrada na Figura 2. Dos 18 marcos implantados o de número 08 e 18 foram quebrados, mas permanecendo sua base. Aspectos da cobertura fotográfica é mostrado na Figura 3. As marcas em azul

representa a direção de obtenção da imagem ou FOV (*Field of View* ou visada total de campo).

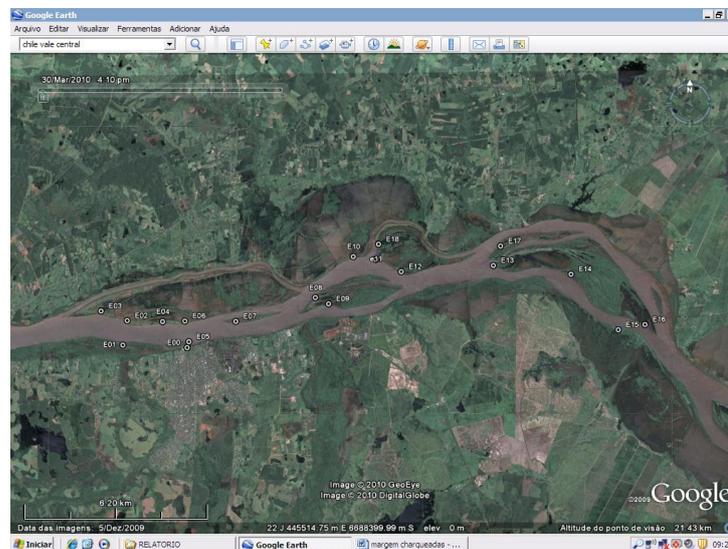


Figura 2. Localização dos marcos. FONTE: Google earth, 2010.

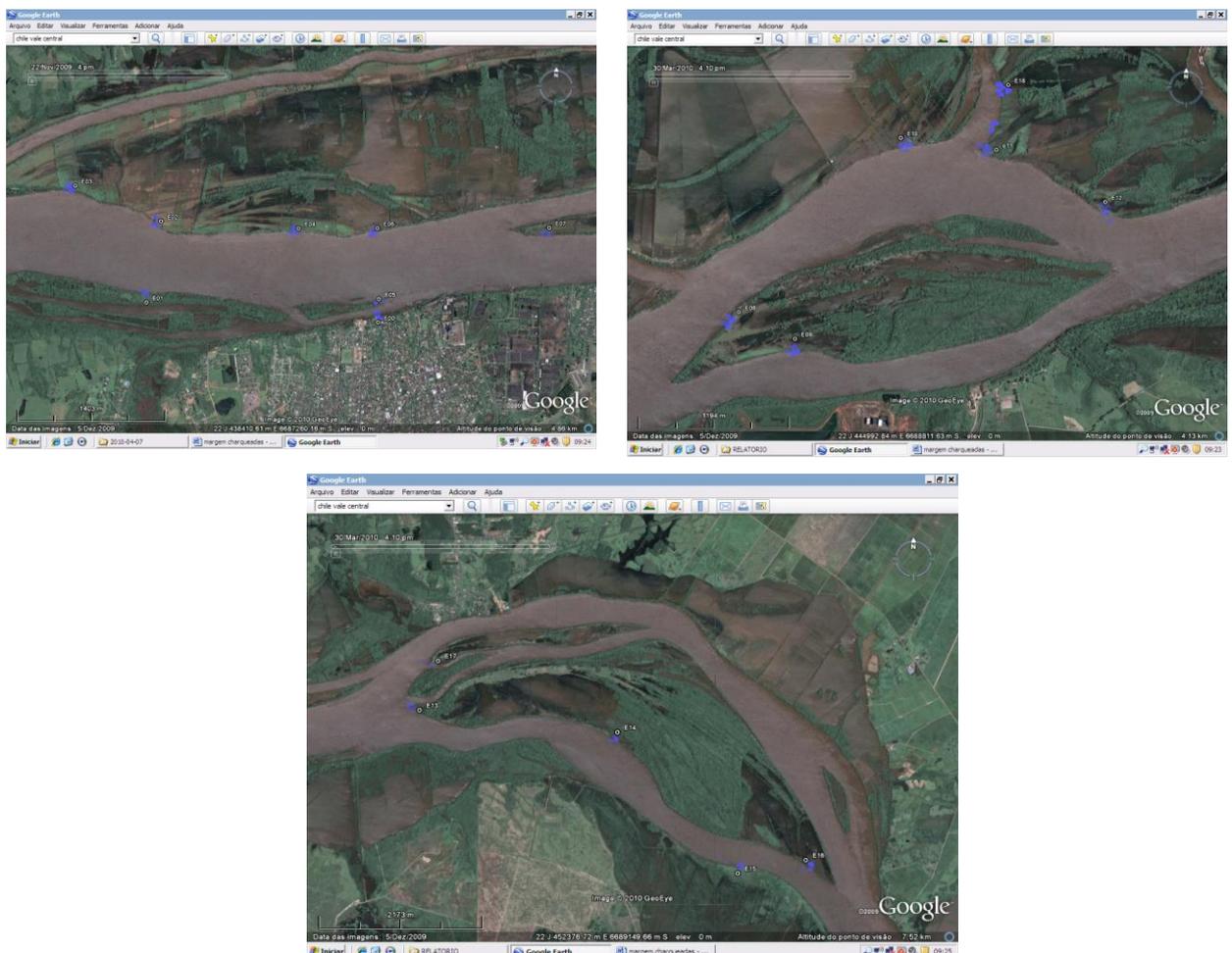


Figura 3. Mapa com a localização dos marcos e localização das fotos. FONTE: Google earth, 2010.

1.3 Nível da água

O nível da água foi obtido da régua instalada no píer da Sede da SOMAR, 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 de 1,00 m medido teve como base a régua instalada no porto de Charqueadas. Em março de 2010, o nível de 1,36 m foi medido na régua da SOMAR, (Fig. 4). O nível da água do mês de março é mostrado na Figura 5. Com a forte enchente do final de 2009 a régua do porto foi destruída, (Quadro 1).



Figura 4. Régua de nível da instalada no cais da SOMAR tem como referencia o DATUM vertical de Imbituba-SC.

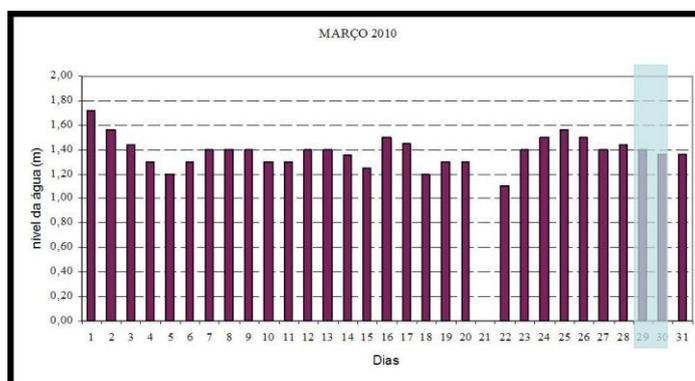


Figura 5. Nível da água no mês de março de 2010 e dias de inspeção dos marcos.

QUADRO 1

Nível da água em abril (régua do Porto de Charqueadas) e da régua localizada no cais da SOMAR.

Data	Hora	Local	Nível da régua (m)
Abril 2009	07:00	Porto Charqueadas	1,00
Março 2010	07:00	Sede da SOMAR	1,36



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

Observações do local e as medidas foram realizadas considerando a direção definida quando da instalação dos marcos em graus utilizando bússola e tiveram como objetivo principal avaliar a evolução da área após o intervalo de um ano, e a ocorrência de fortes enchentes na região. Os valores tem como referência a distância aproximada do marco a borda do talude e a direção em graus anteriormente definida (HARTMANN, C. 2009a).

As variações em metros representam a retração aproximada da margem, com a conseqüente erosão do local e representam uma estimativa aproximada de erosão ou não da área em função da definição do limite do talude, (Quadro 2).

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

Descrição sobre cada uma das áreas será feita a seguir.

QUADRO 2

Varição obtida da distancia de cada marco ao início do talude.

Marcos	Distancia a margem Abril 2009 (m)	Distancia a margem Marco 2010 (m)	Diferença (m)	Local	Direção da Medida (°)
E00	-	-	-	Somar	-
E01	3,33	3,25	0,08	MD Charqueadas	0 (N)
E02	5,53	4,19	1,34	I. da Paciência	240 (OSO)
E03	5,96	4,90	1,06	I. da Paciência	180 (S)
E04	7,78	7,49	0,29	I. da Paciência	340 (NNO)
E05	5,20	4,53	0,67	I. Dna Antonia	0 (N)
E06	2,98	1,30	1,68	I. da Paciência	180 (N)
E07	5,17	4,85	0,32	I. das Cabras	172 (ESS)
E08	10,38	9,80	0,58	I. do Dorneles	0 (N)
E09	12,48	11,75	0,73	I. do Dorneles	140 (SSE)
E10	6,80	6,60	0,20	ME Triunfo	180 (S)
E11	11,15	10,00	1,15	I. do Fanfa	317 (ONO)
E12	10,40	10,40	0,00	I. do Fanfa	220 (OSO)
E13	18,45	16,85	1,60	I. do Araújo	270 (O)
E14	4,90	4,40	0,50	I. do Araújo	240 (OSO)
E15	10,20	8,30	1,90	MD Charqueadas Faz. São José	0 (N)
E16	8,10	6,80	1,30	I. do Dorneles	240 (SSO)
E17	17,35	16,60	0,75	I. do Carioca	235 (SO)
E18	23,10	22,80	0,30	I. do Fanfa	255 (OSO)

3. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO

3.1 Marco E 00

Localizado na margem direita do rio, na Sede da SOMAR, portanto é uma margem estabilizada com estrutura de concreto que forma o cais. Apesar da água das enchentes alcançarem a estrada, não se constata nenhum problema com relação a processos erosivos, mesmo porque a área está de certa forma protegida das correntes por se localizar atrás da Ilha Dna Antonia, (Fig. 6).

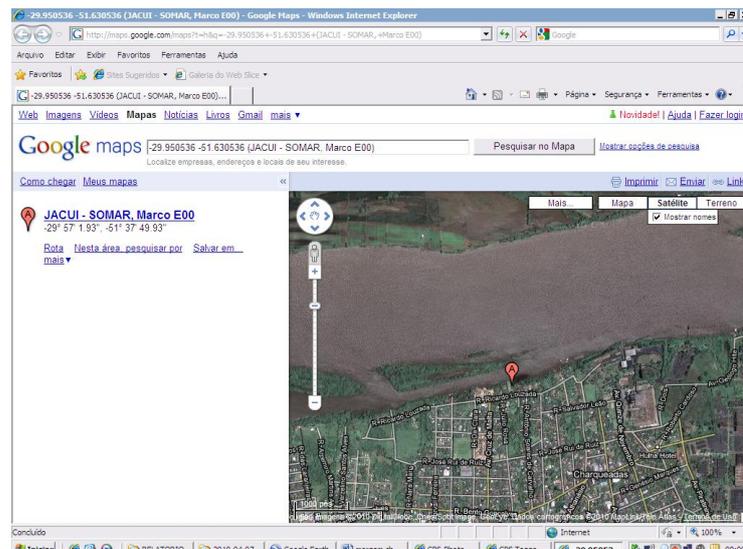


Figura 6. Marco E 00 localizado na sede da SOMAR, margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas, local marcado com a letra A.

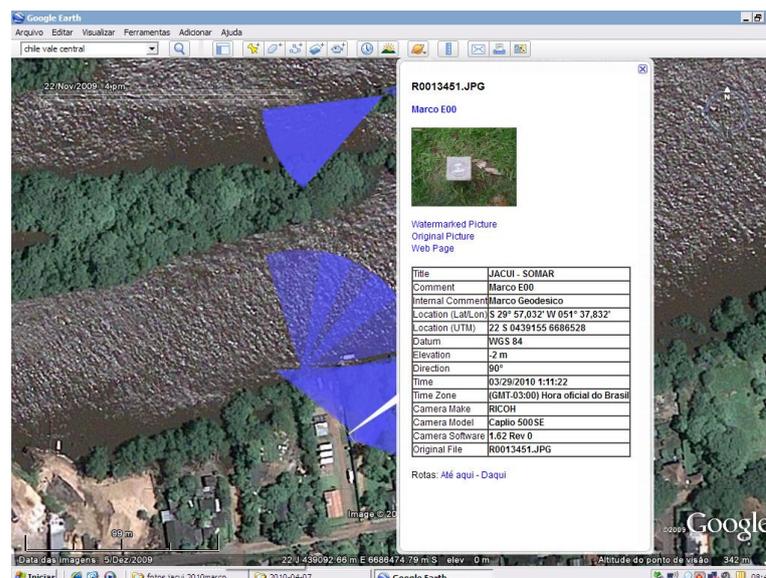


Figura 7. Marco E 00 geodésico instalado com base no DATUM vertical de Imbituba – SC, com os dados obtidos no momento da captura da fotografia. Os cones representam a direção de tomada da foto.

8. Situação da área no dia 30 de Março de 2010 pode ser visualizada na Figura

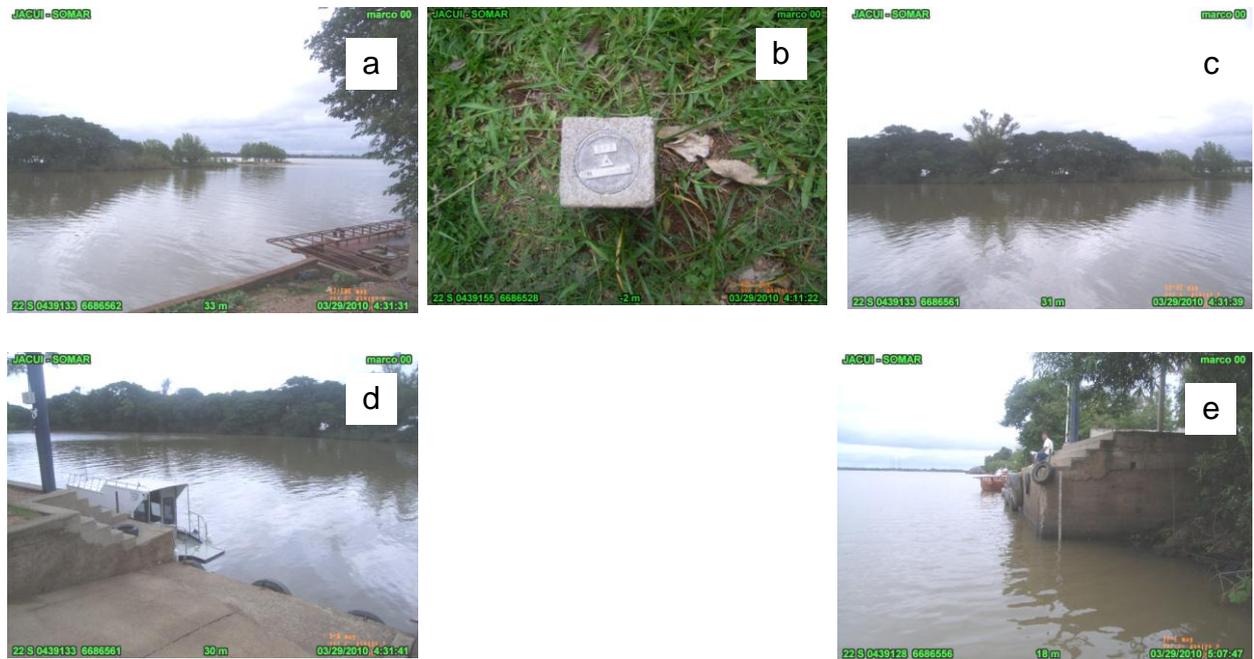


Figura 8. Marco E 00 localizado na sede da SOMAR, margem direita do rio Jacui, município de Charqueadas. (a) vista do cais e da Ilha Dna Antonia; (b) marco geodésico; (c) detalhe da ilha Dna Antonia; (d) vista do cais para montante; (e) vista do cais para jusante e régua de nível.

3.2 Marco E 01

Este marco está localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas, área com margem alta, terreno arenoso apresentando níveis de erosão e ocorrência de vegetação natural (Fig. 9).

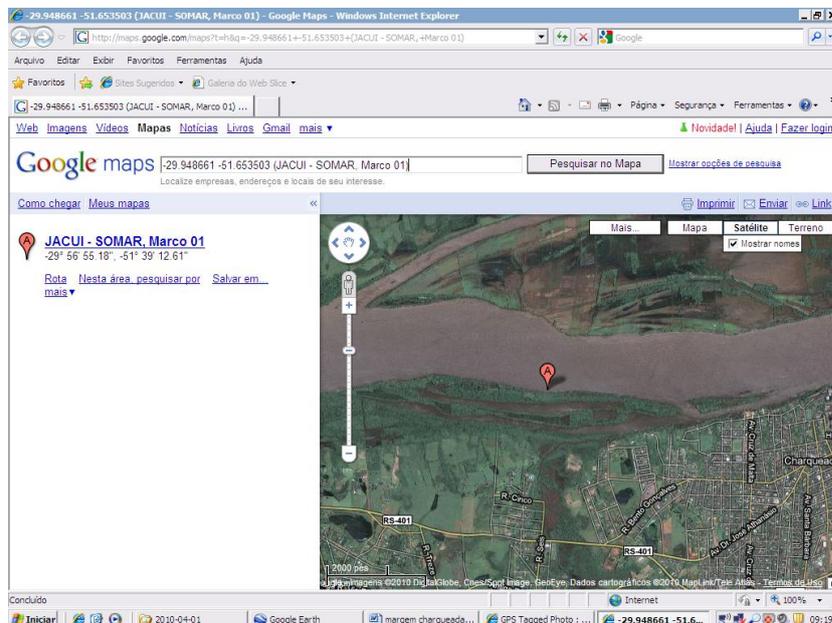


Figura 9. Localização do marco E 01, marcado com a letra A. FONTE: Google earth.

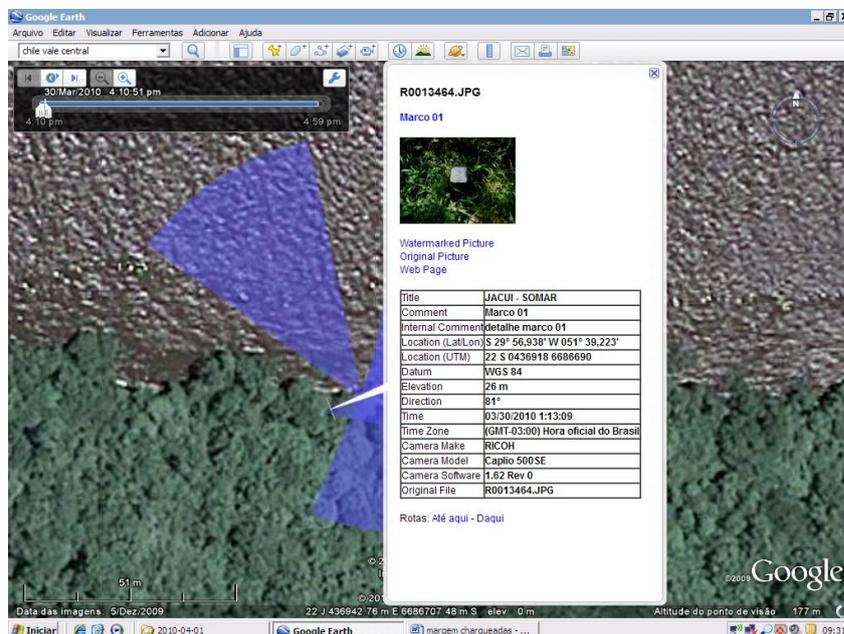


Figura 10. Imagem do marco com os dados obtidos no momento da captura da imagem. Os cones representam a direção de tomada da imagem.

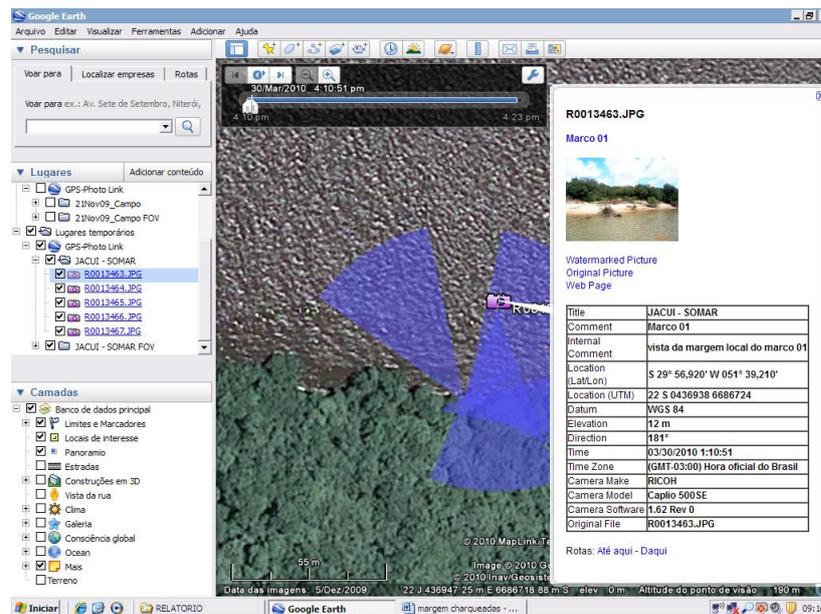


Figura 11. Imagem georreferenciada obtida da margem local do marco E 01.

A Figura 12, mostra fotografias obtidas da área mostrando aspectos da região considerada erosiva. Percebe-se que houve movimentação ao longo do talude, entretanto a medida realizada a partir do marco foi da ordem de 8 cm. Observa-se que a área é coberta por vegetação nativa, formação de praia arenosa que auxilia na proteção do talude do embate das correntes e ondas. Entretanto o local está propenso a problemas erosivos.

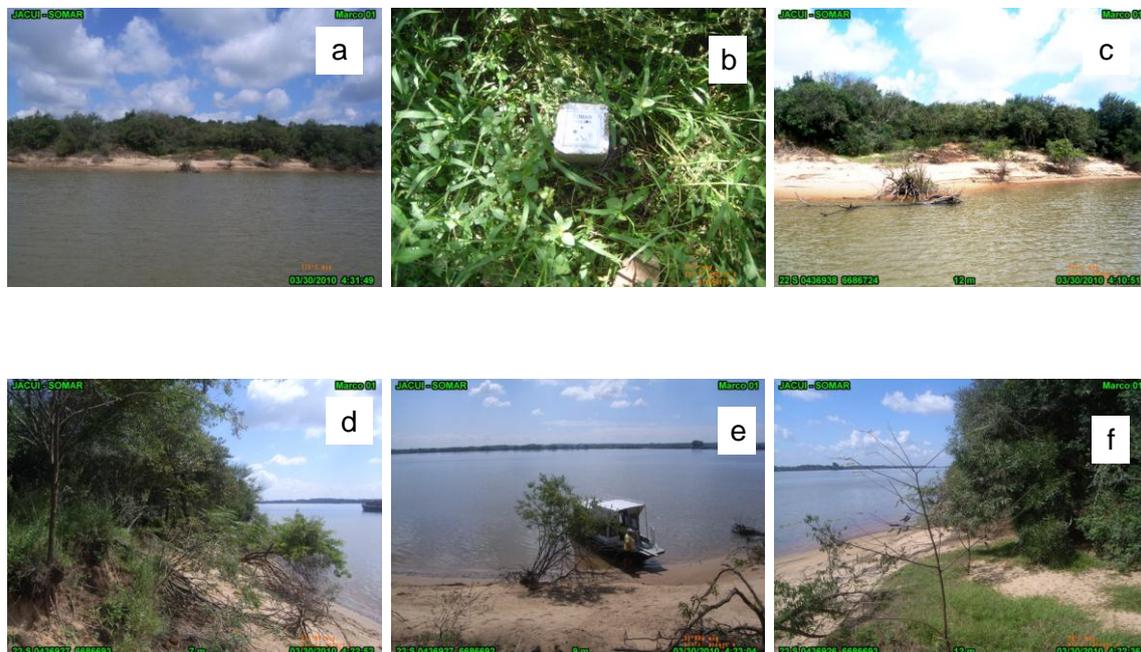


Figura 12. Marco E 01 localizado na margem direita do rio Jacui, município de Charqueadas. (a) vista do local; (b) marco; (c) detalhe da margem; (d) vista da margem para montante; (e) vista da margem para o rio e (f) vista da margem para jusante.

3.3 Marco E 02

Este marco está localizado na Ilha da Paciência, margem esquerda do rio, em local de talude vertical sem proteção de nenhum tipo. Representa local com processo erosivo atuante, onde as correntes e ondas atuam com alta dinâmica, (Fig. 13). Neste local houve uma retração de 1,34 m, no período considerado.

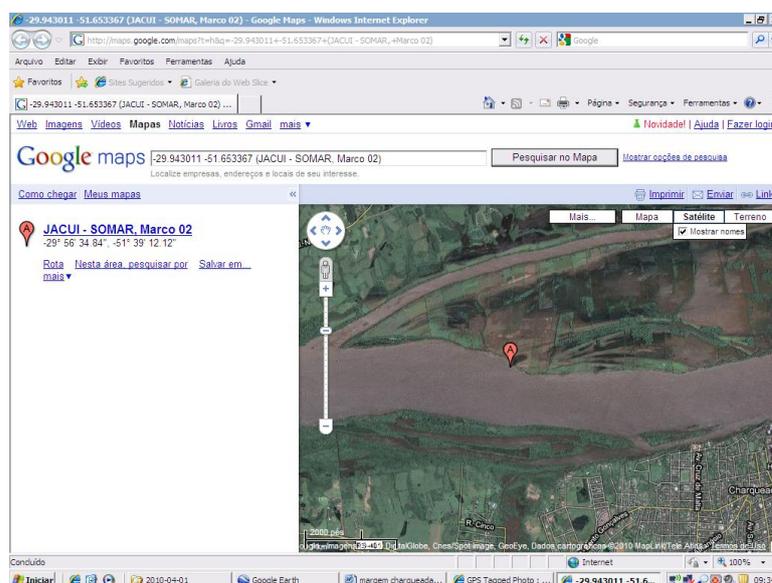


Figura 13. Localização do Marco E 02, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

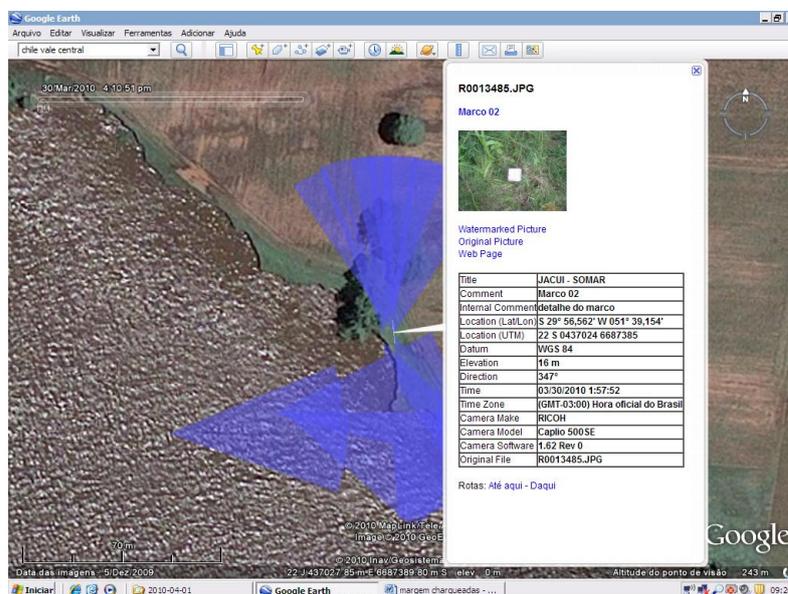


Figura 14. Imagem obtida do marco E 02 e informações obtidas *in loco*.

Na base do barranco encontra-se a formação de pelotas de argila como resultado do retrabalhamento pelas ondas do material erodido do talude na enchente. Na Figura 14 mostra o marco e dados associados e a Figura 15 mostra

aspecto do talude com dados associados. Detalhes do entorno da área é mostrado nas fotos da Figura 16.

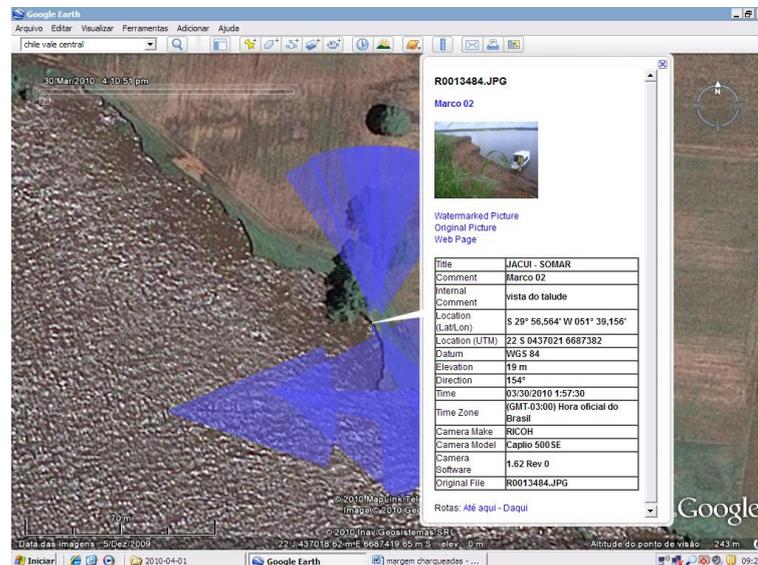


Figura 15. Imagem obtida da margem com informações obtidas *in loco*.



Figura 16. Marco E 02 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciência. (a) vista do local; (b) marco; (c) vista da margem para montante (d) vista da margem para jusante; (e) detalhe do talude e (f) detalhe da margem para jusante e (f) vista para jusante.

3.4 Marco E 03

Este marco está localizado em área que poderia ser considerada como estável, pelo fato de estar coberta de mata ciliar e portanto protegida do embate das ondas e correntes. Entretanto pela Figura 17 constata-se que o marco está localizado em área de erosão (margem côncava) onde a ação das correntes e ondas é intensa. No local verificamos uma retração de 1,09 m indicando processo erosivo. A exposição de raízes e a formação de degraus são marcas dos processos erosivos. Neste local devemos considerar a dificuldade na definição do limite do talude. (Figs. 18 e 19). Detalhe da área é mostrado nas fotos da Figura 20.

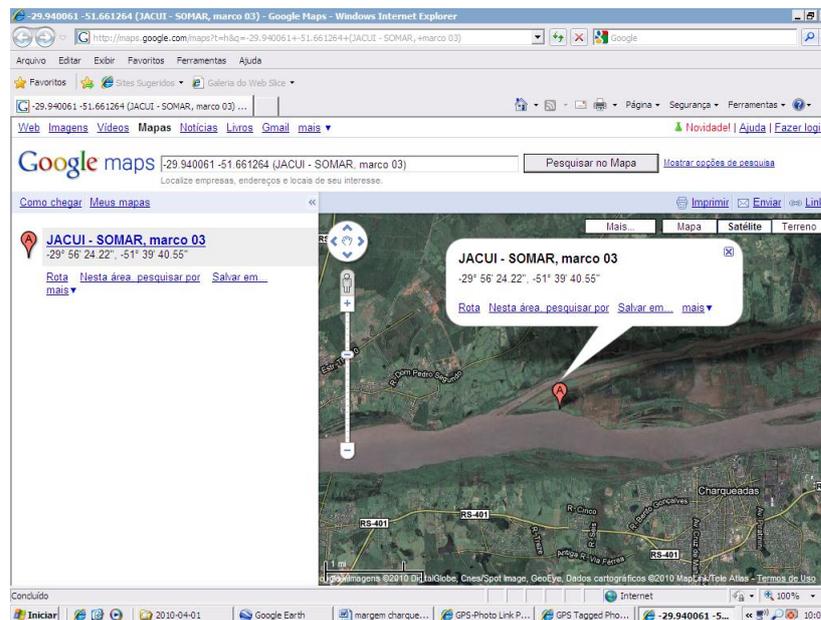


Figura 17. Localização do Marco E 03, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

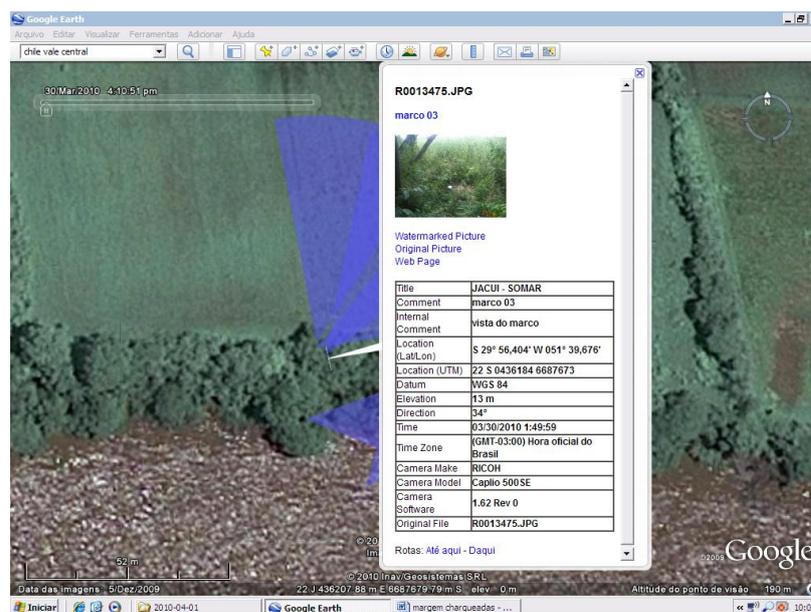


Figura 18. Imagem obtida do marco E 03 com informações obtidas *in loco*.

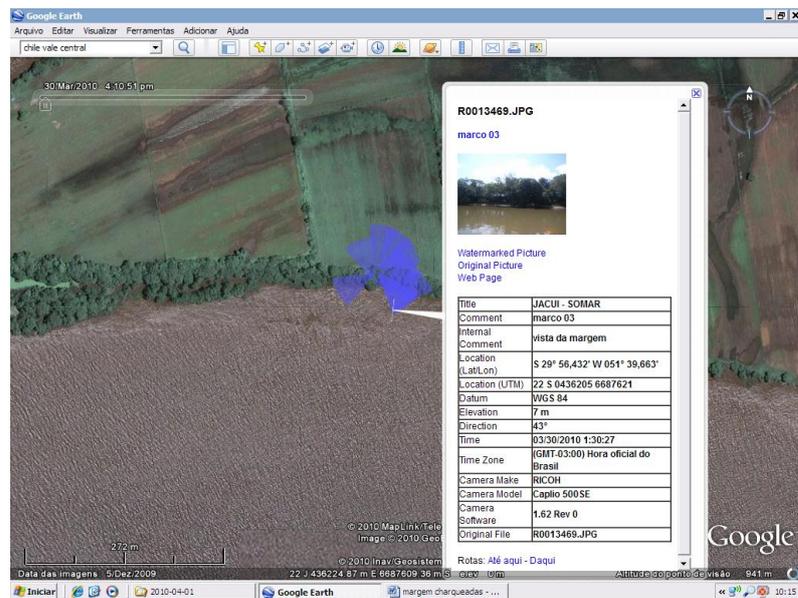


Figura 19. Imagem obtida do marco E 03 com informações obtidas *in loco*.

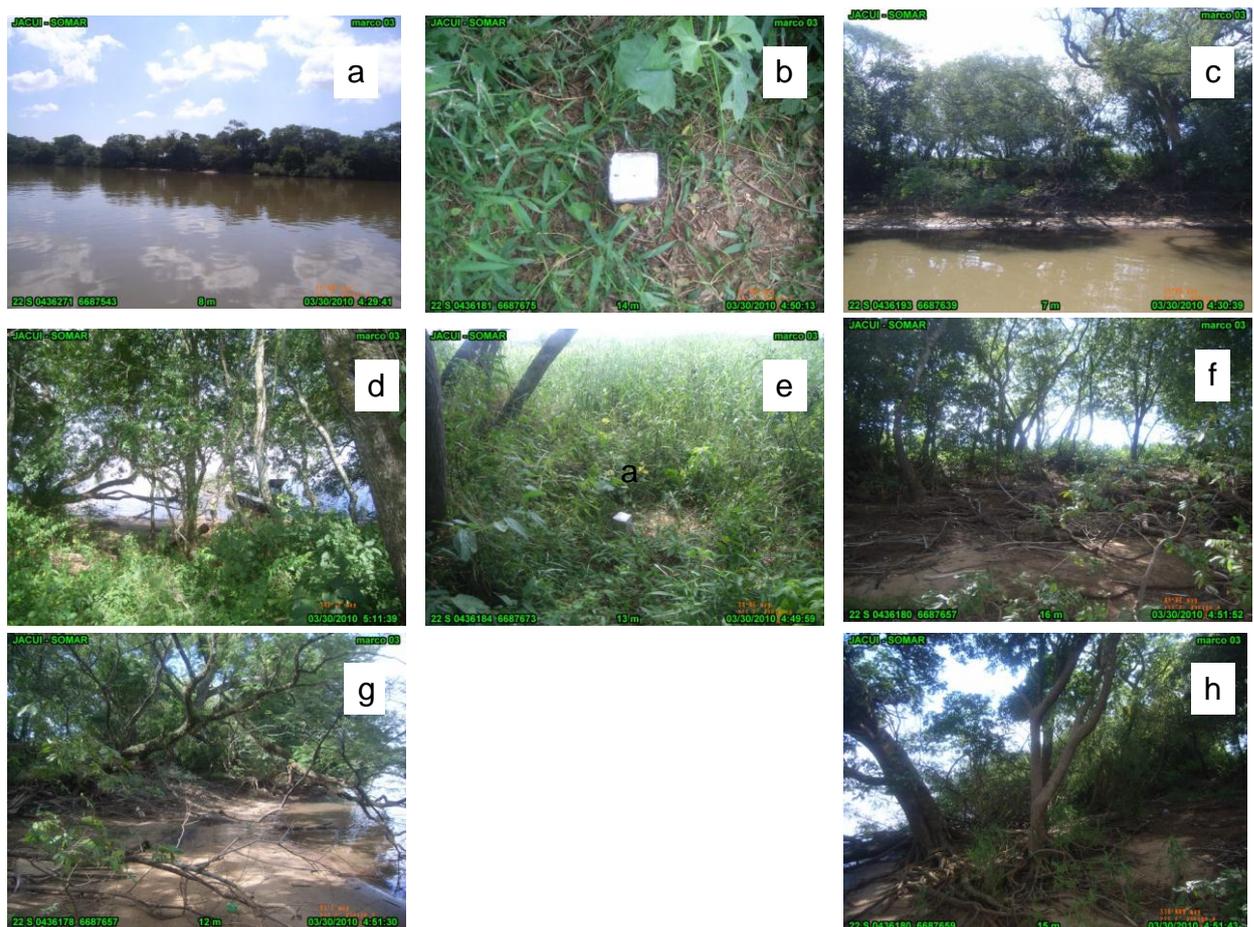


Figura 20. Marco E 03 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciência. (a) vista do local; (b) marco; (c) detalhe da margem (d) vista do talude; (e) vista do marco e interior; (f) detalhe do talude; (g) detalhe da margem para jusante; (h) detalhe da margem para montante.

3.5 Marco E 04

Localizado na Ilha da Paciência ambiente de alta erosão, com ausência de mata nativa e uso intenso do solo nas proximidades (Fig. 21). A vegetação existente não é natural e está sendo destruída. Neste local o talude é alto e vertical com a formação de degraus, representando níveis de erosão e a exposição de raízes são marcas dos processos erosivos atuantes. Observa-se a formação de pelotas de argila pelo retrabalhamento das ondas do material erodido do talude (Fig. 24). A variação encontrada para a linha de costa foi da ordem de 0,29 m.

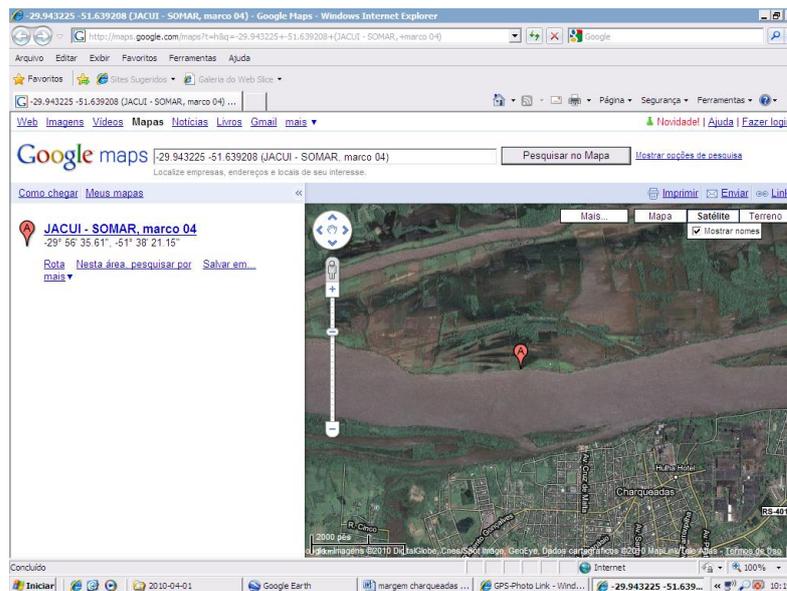


Figura 21. Localização do Marco E 04, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

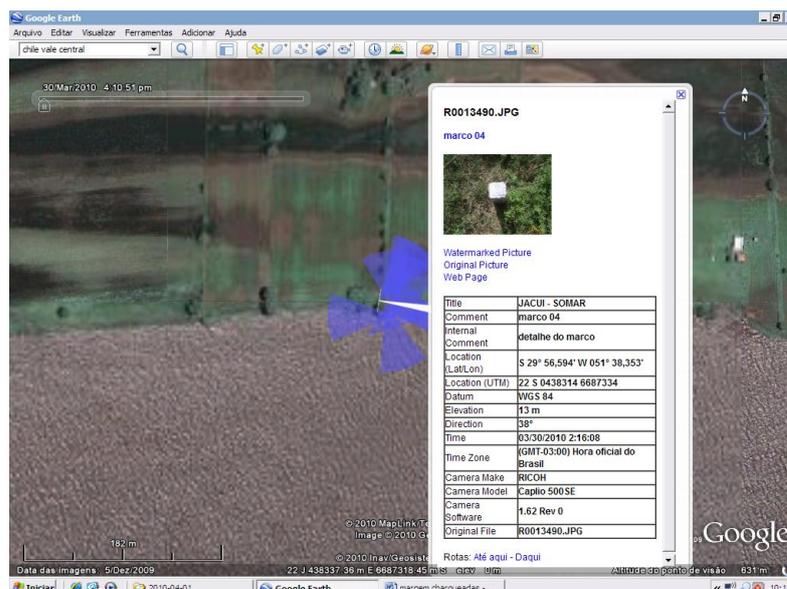


Figura 22. Imagem do marco E 04 com informações associadas.

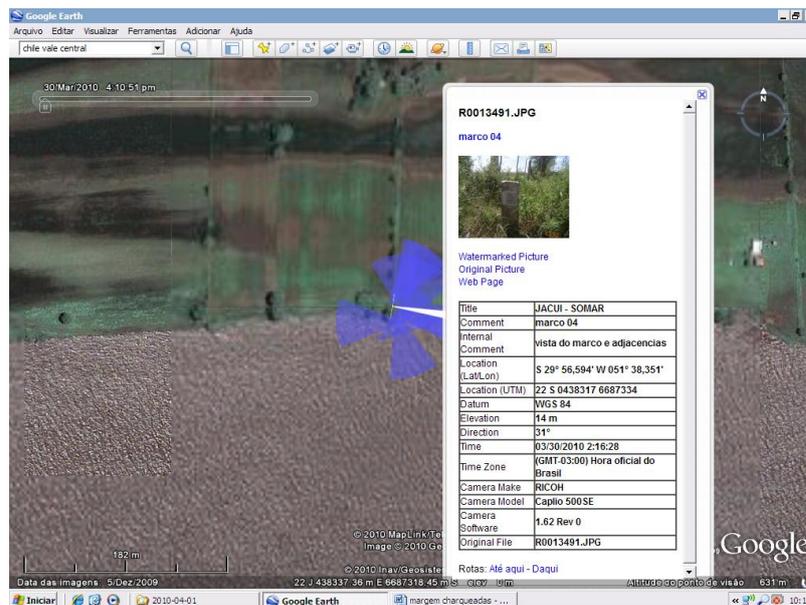


Figura 23. Imagem do marco E 04 com informações associadas.



Figura 24. Marco E04 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciência. (a) vista do local; (b) marco; (c) detalhe da margem (d) vista do talude; (e) vista do marco e interior; (f) detalhe do talude e raízes; (g) detalhe da margem para jusante; (h) detalhe da margem para montante e das pelotas de argila; (i) Solapamento do talude.

3.6 Marco E 05

Localizado na I. Dna Antonia (Fig. 25) em terreno arenoso e plano, inexistência de talude, existência de praia arenosa, com gramíneas e vegetação arbórea. Na área constamos uma variação de 0,67 m, indicando processo erosivo. O local é bastante exposto a ação das enchentes, correntes e ondas. Aspectos da área são mostrados nas fotos georreferenciadas (Figs. 26, 27) e na Figura 28 as fotos mostram detalhes da área.

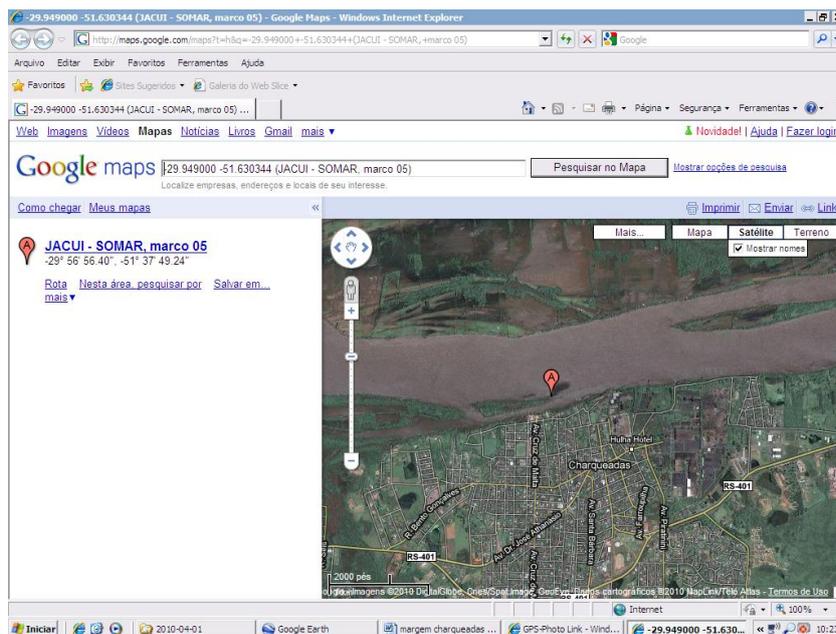


Figura 25. Localização do Marco E 05, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

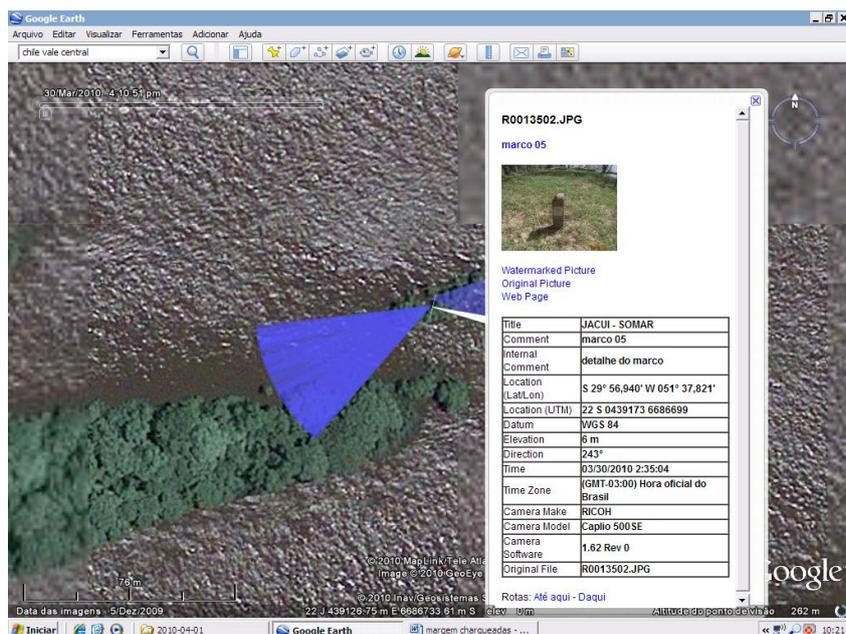


Figura 26. Imagem do marco E 05 com informações associadas.

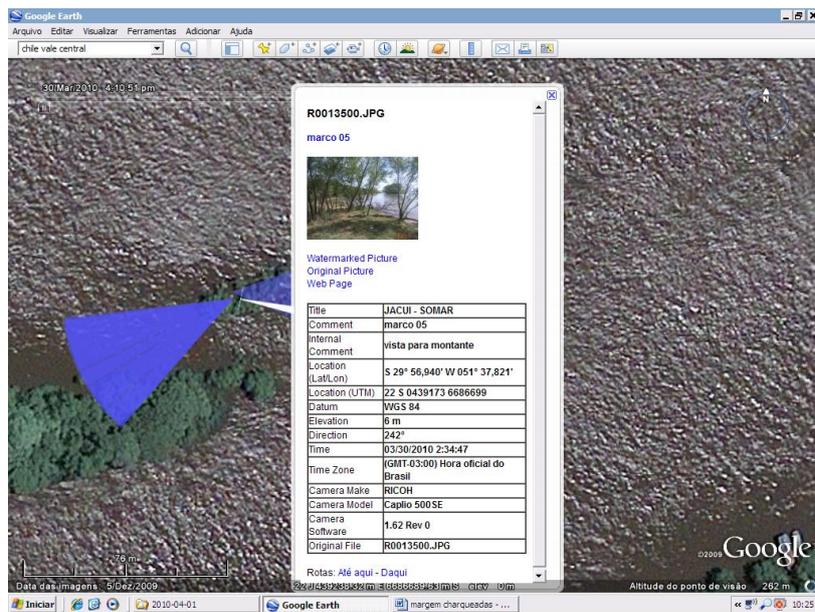


Figura 27. Imagem da área para montante do marco E 05 com informações associadas.



Figura 28. Marco E5 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha Dna Antonia (a) vista da margem; (b) marco; (c) detalhe da margem para montante (d) detalhe da margem para jusante.

3.7 Marco E 06

Localizado na margem esquerda do rio na I. da Paciência (Fig. 29) em margem alta, talude vertical e em local altamente erosivo. O marco é mostrado na foto da Figura 30 com dados associados e na Figura 31 vista da margem. Como verificado na inspeção anterior observa-se o solapamento do talude e queda da vegetação ciliar. Na Figura 32 as fotos mostram detalhes da área. A erosão constatada na área foi da ordem de 1,68 m.

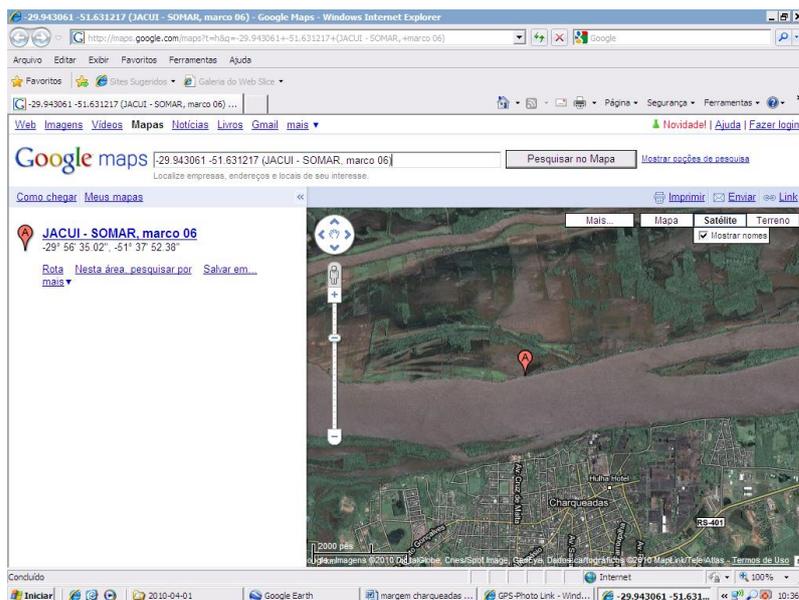


Figura 29. Localização do Marco E 06, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

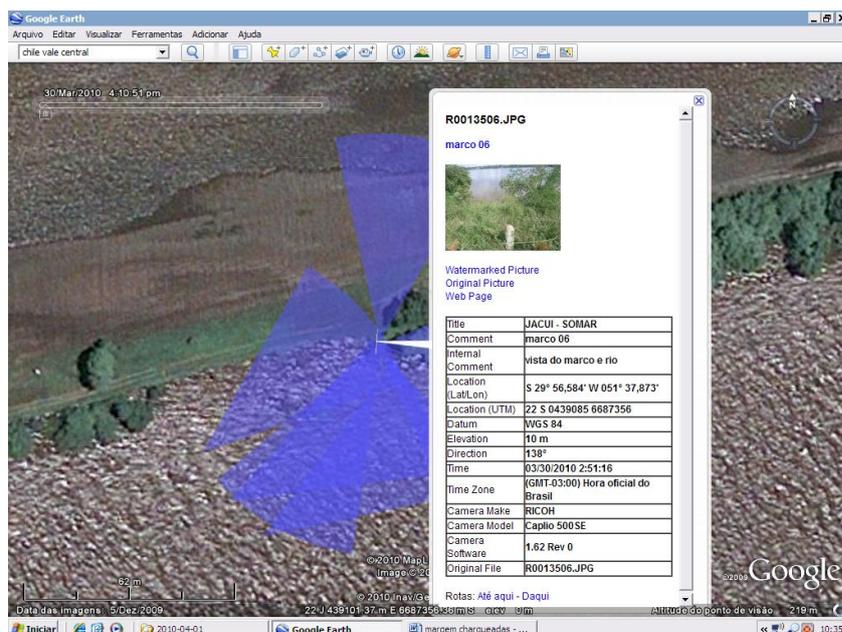


Figura 30. Imagem do marco E 06 com informações associadas.

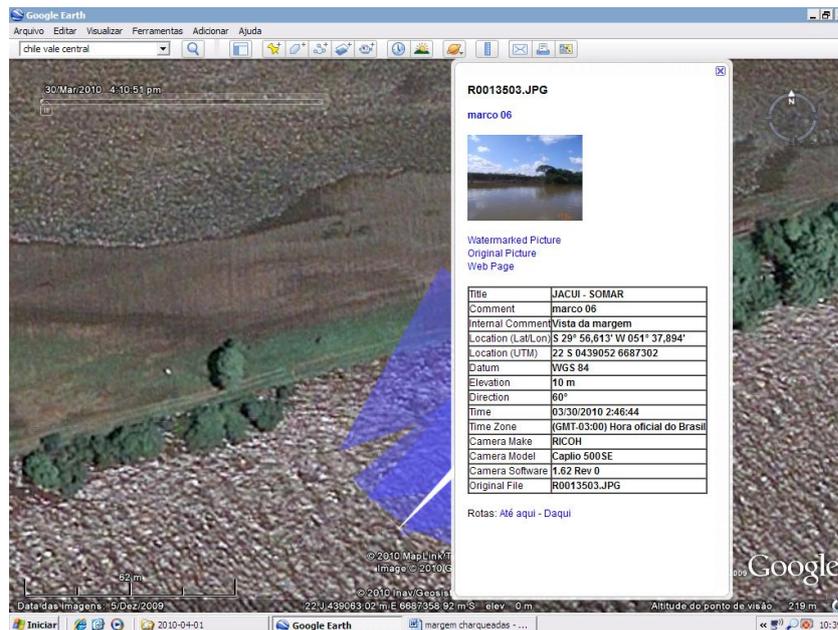


Figura 31. Imagem da margem no local do marco com informações associadas.

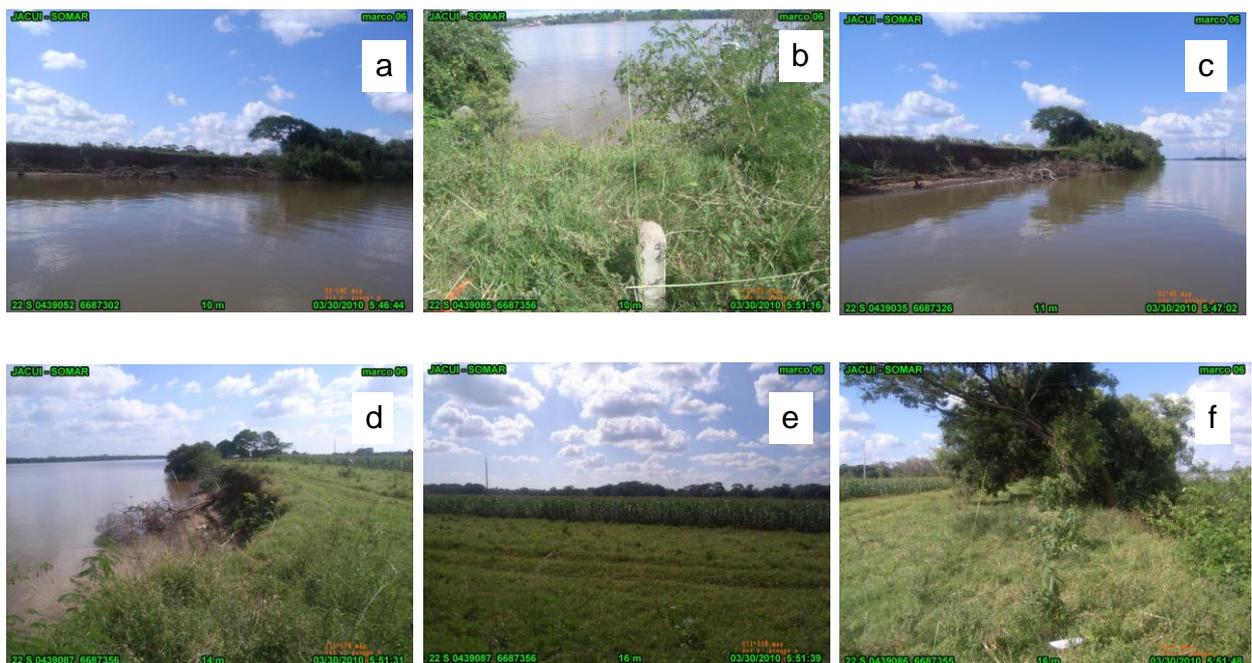


Figura 32. Marco E 06 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciencia (a) vista da margem; (b) marco; (c) detalhe da margem para jusante (d) detalhe da margem para montante; (e) vista do interior da ilha; (f) vista da margem para jusante sobre talude.

3.8 Marco E 07

Este marco está localizado na I. das Cabras, com talude baixo, plano e local em processo erosivo (Fig. 33). Ocorrência de vegetação ciliar e gramíneas (Fig. 34). Uso do solo mecanizado nas proximidades. Aspecto do local pode ser verificado nas Figuras 35 e 36. Constatamos que houve uma retração no local de 32 cm.

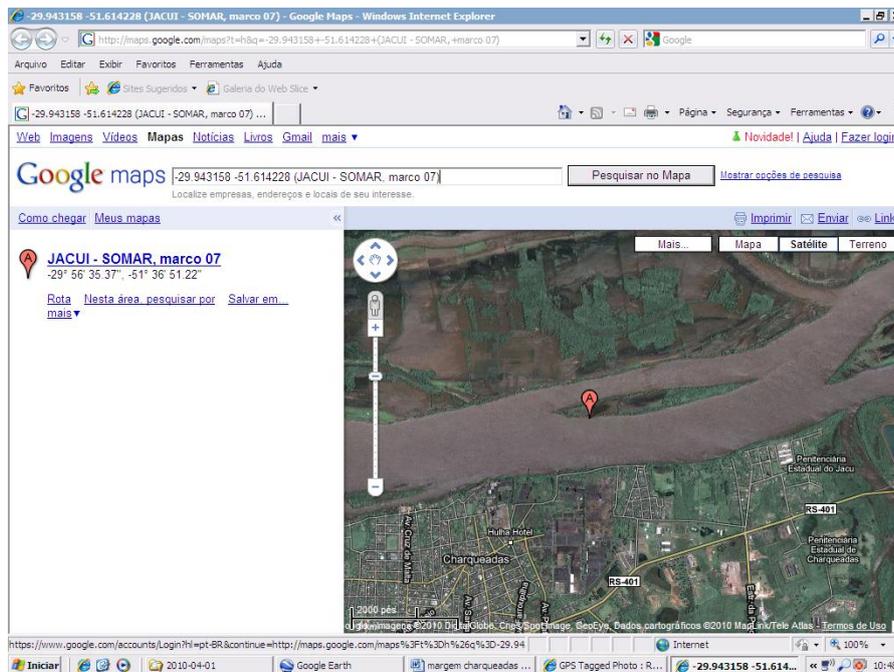


Figura 33. Localização do Marco E 07, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

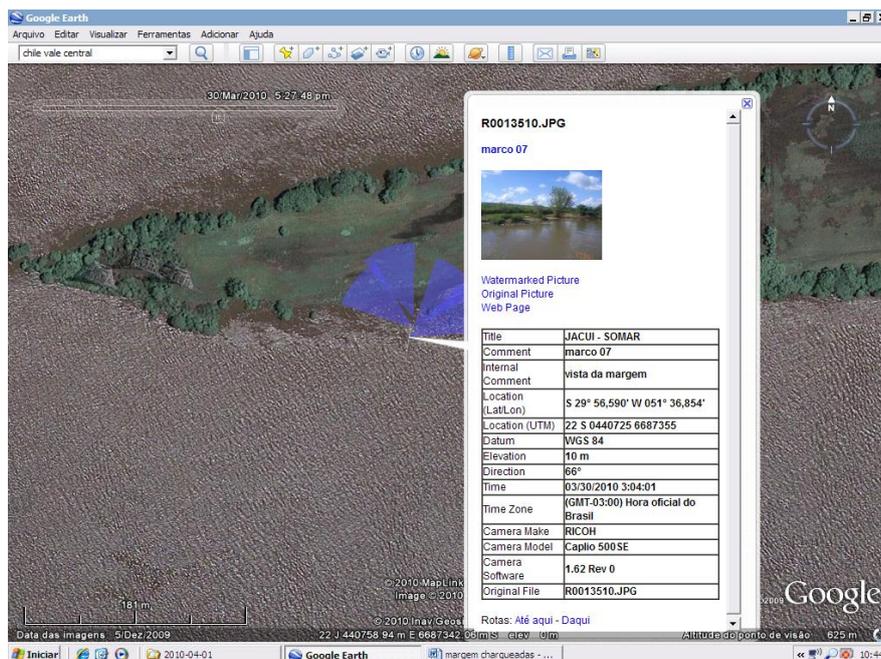


Figura 34. Imagem da margem obtida do local marco e informações associadas.

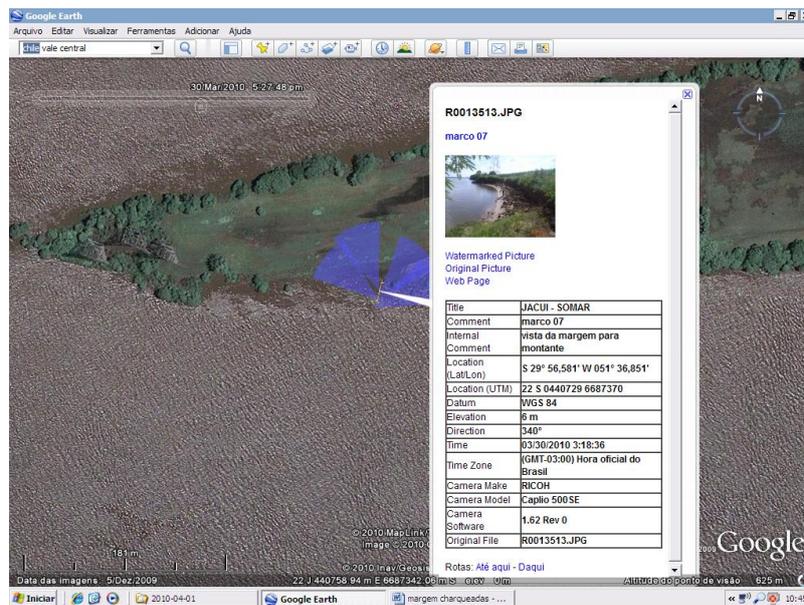


Figura 35. Imagem do talude e margem para montante e informações associadas.



Figura 36. Marco E 07 localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha Dna Antonia (a) vista da margem; (b) local do marco; (c) detalhe da margem para montante (d) detalhe da margem para jusante e formação de pelotas de argila.

3.9 Marco E 08

Localizado na I. do Dorneles (Fig. 37) em local com talude vertical e com evidências de processos erosivos. No local existe vegetação arbustiva, árvores como mata ciliar e pastagem. O marco foi destruído mas a base está no lugar (Fig. 38.). A margem pode ser vista na Figura 39 georreferenciada com dados associados. Aspectos da área são mostrados nas fotos da Figura 40. Observações *in loco* mostram o avanço da erosão no local com o escorregamento de parte do barranco registrando-se uma diferença de 0,58 m.

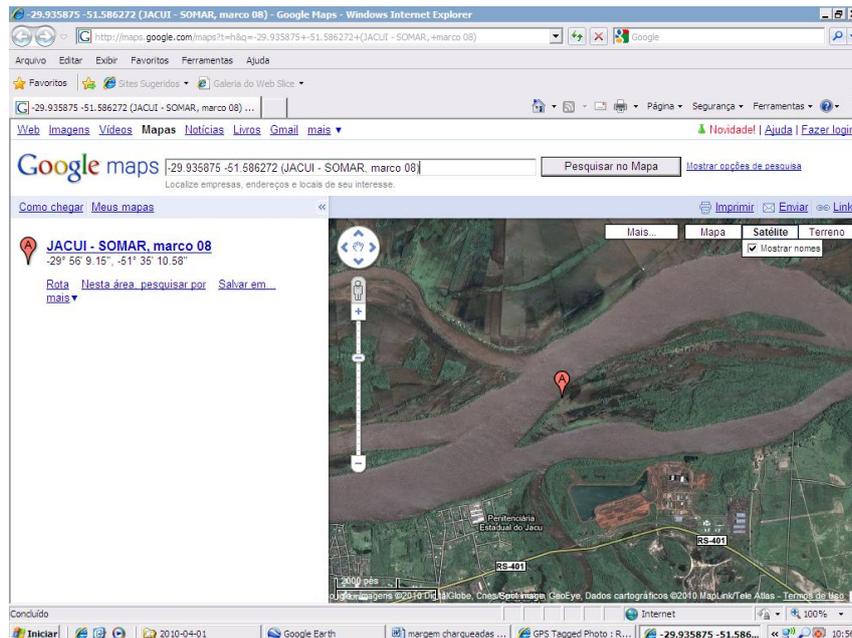


Figura 37. Localização do Marco E 08, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

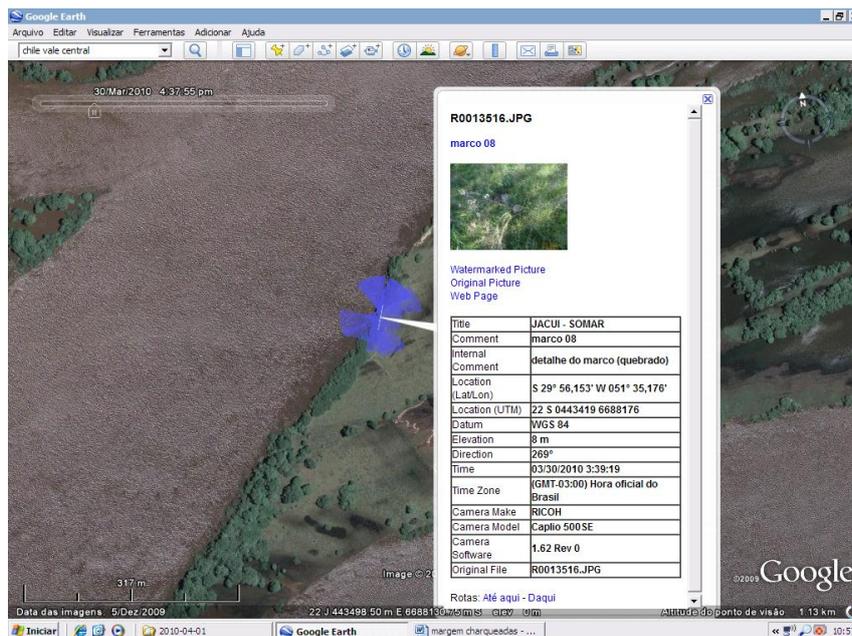


Figura 38. Imagem do marco E 08 com informações associadas.

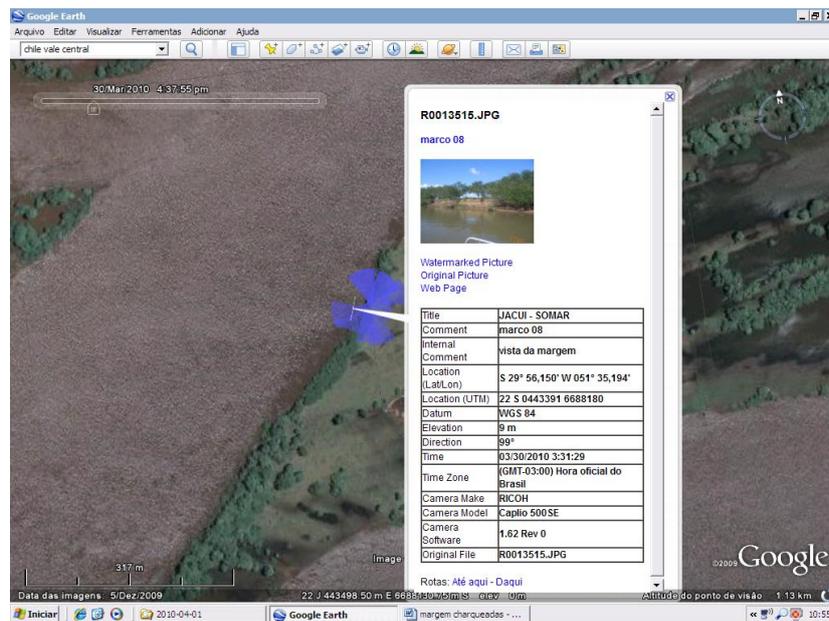


Figura 39. Imagem da margem no local do marco E 08 e informações associadas.

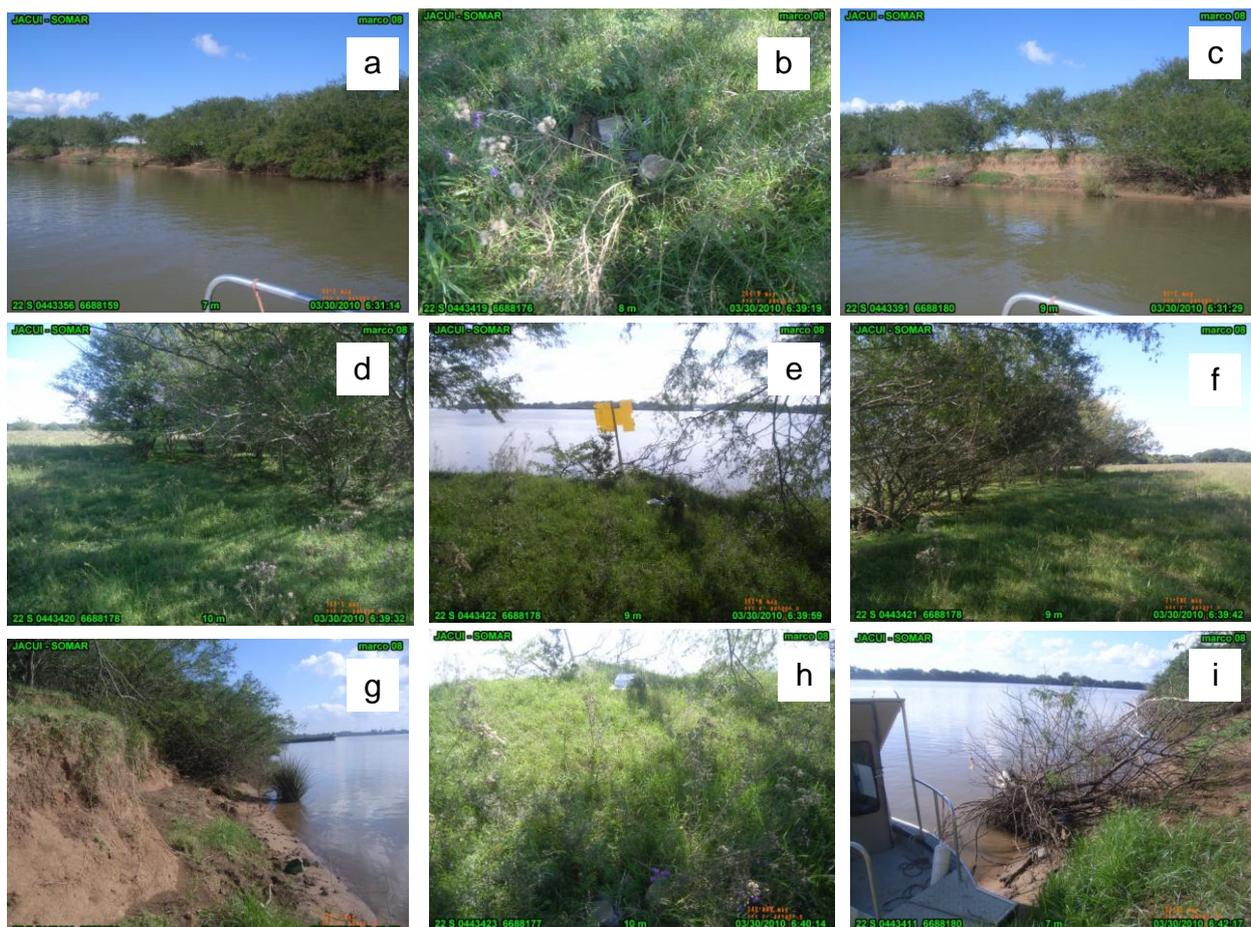


Figura 40. Marco E 08 localizado na Ilha do Dorneles margem (a) vista da margem; (b) marco quebrado; (c) detalhe da margem; (d) detalhe da margem para montante; (e) vista da margem e rio; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude para jusante; (h) vegetação ao redor do marco; (i) detalhe do talude para montante.

3.10 Marco E 09

Este marco também se localiza na I. do Dorneles, margem esquerda do rio Jacui local em processo erosivo (Fig. 41). Diferença de 0,73 m foi observada neste local indicando erosão do talude. O marco é mostrado na foto da Figura 42 com dados associados e na Figura 43 aspecto do talude para jusante e dados associados. A região do entorno é mostrada nas fotos da Figura 44.

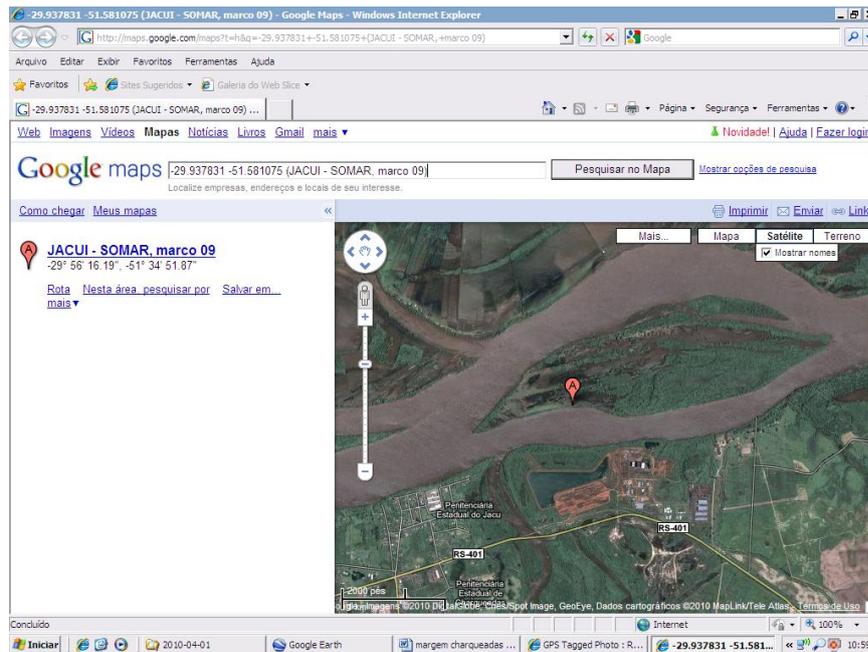


Figura 41. Localização do Marco E09, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

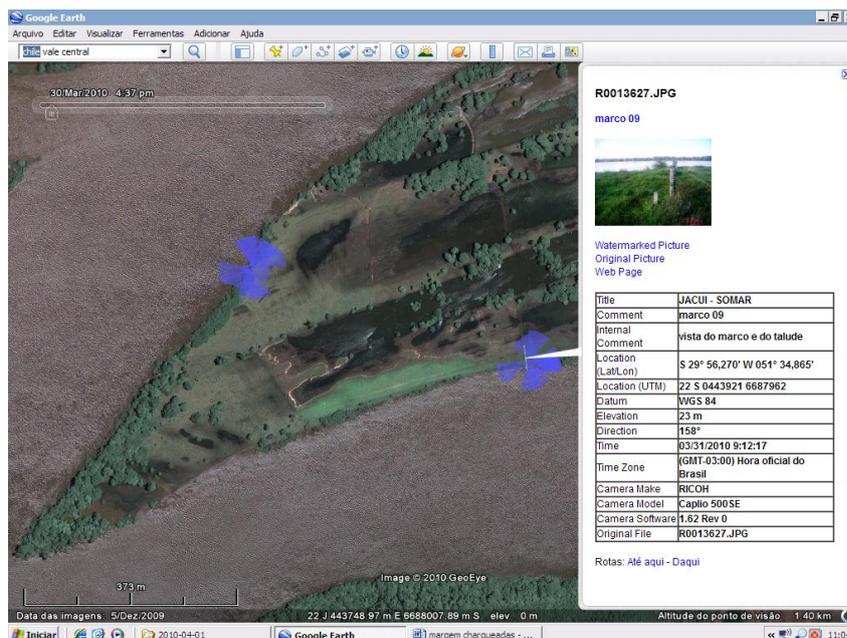


Figura 42. imagem do marco E09 com informações associadas.

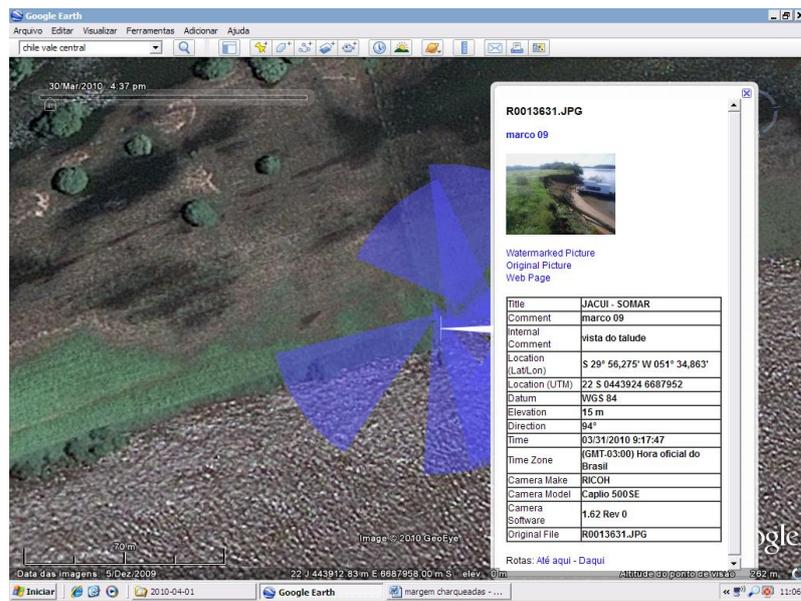


Figura 43. Imagem do talude para jusante com informações associadas.

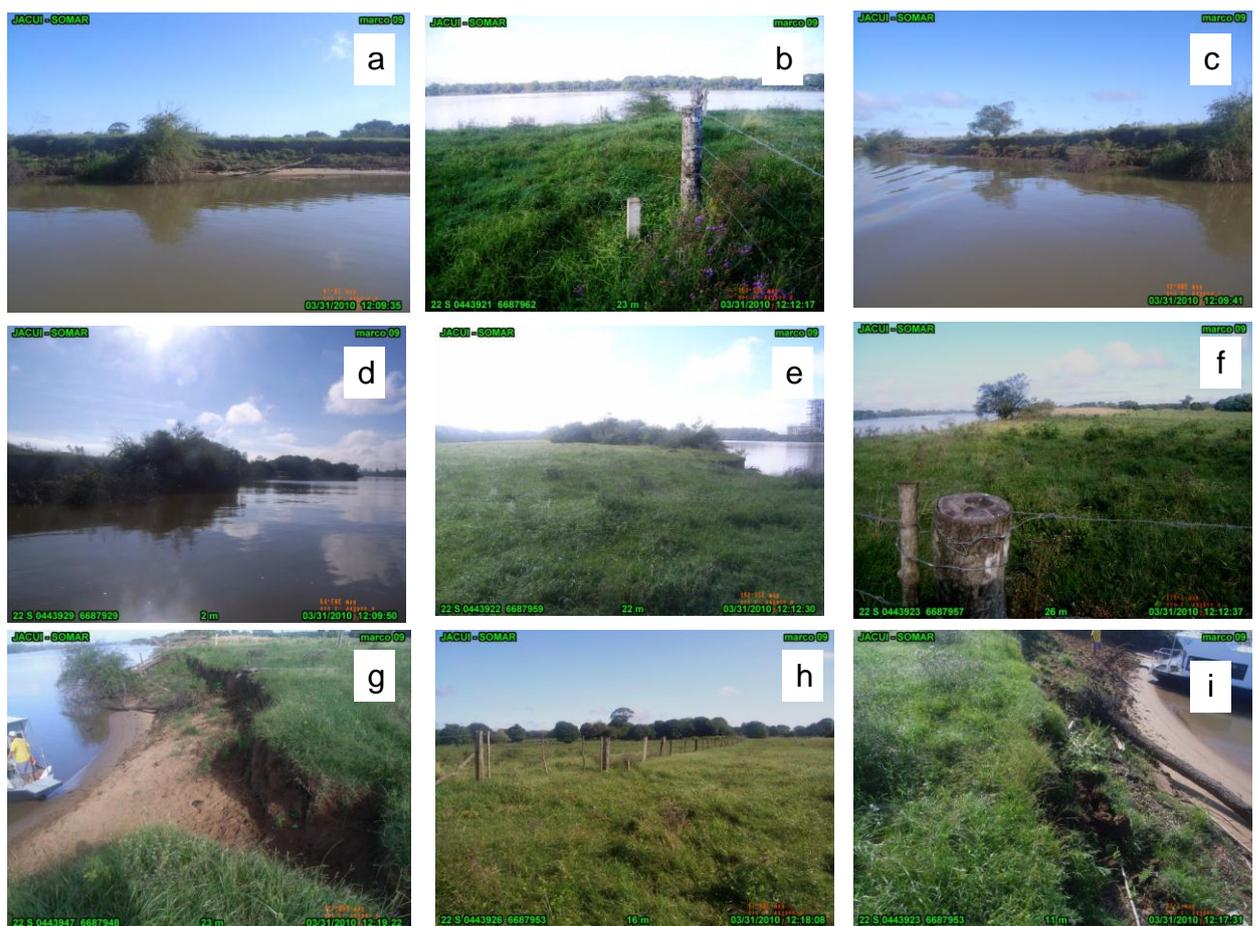


Figura 44. Marco E 09 localizado na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacui; (a) vista da margem; (b) marco; (c) detalhe da margem para montante (d) detalhe da margem para jusante; (e) vista para jusante; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude para montante; (h) vista do interior; (i) talude com escorregamento de material.

3.11 Marco E 10

Local com processo erosivo intenso localizado na margem esquerda do rio Jacui, em Triunfo (Fig. 45). Talude vertical, alto é marginado por estrada municipal e na base do talude são encontrados seixos rolados disponibilizados do leito da estrada. A diferença encontrada foi de 0,20 m entretanto não representa a intensidade erosiva evidente que ocorre ao longo da margem. Esta é desprotegida de mata nativa exceto a existência de arbustos e gramíneas. Local de ação intensa de correntes e ondas nas cheias e intenso uso do solo, (Figs. 46 e 47). Aspectos do entorno do marco é mostrado nas fotos da Figura 48.

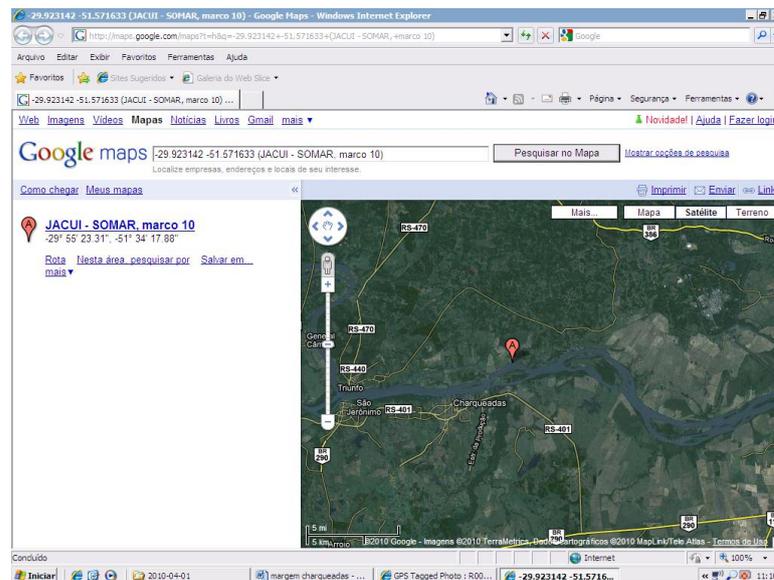


Figura 45. Localização do Marco E 10, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

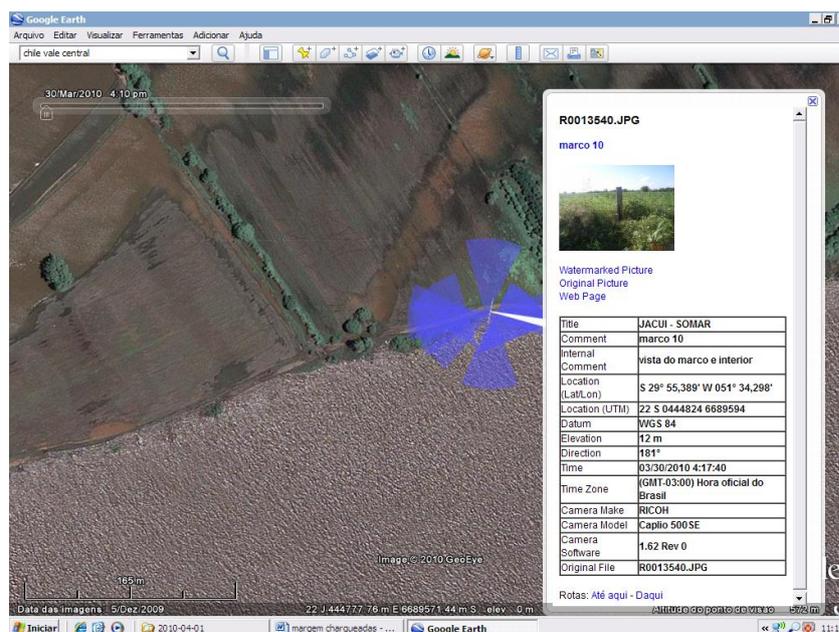


Figura 46. Imagem do marco E10 com informações associadas.

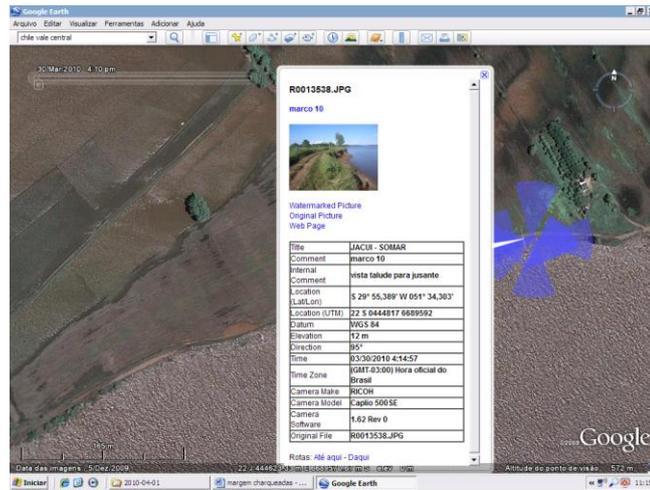


Figura 47. Imagem do talude para jusante com informações associadas.



Figura 48. Marco E 10 localizado na margem esquerda do rio Jacui, Triunfo; (a) vista da margem e talude; (b) vista do marco e interior; (c) vista para montante e estrada; (d) vista do talude, estrada e seixos para jusante; (e) aspecto da margem para jusante; (f) detalhe do talude para jusante e seixos; (g) aspecto do talude para jusante; (h) aspecto da margem para jusante; (i) detalhe da margem com taquaral.

3.12 Marco E 11

Marco localizado na extremidade oeste da I. do Fanfa onde processos erosivos são evidentes, (Fig. 49). O marco é mostrado na foto da Figura 50 com dados associados. Neste local encontramos uma diferença de 1,15 m de retração do talude (Fig. 51). Aspectos do local é mostrado nas fotos da Figura 52.

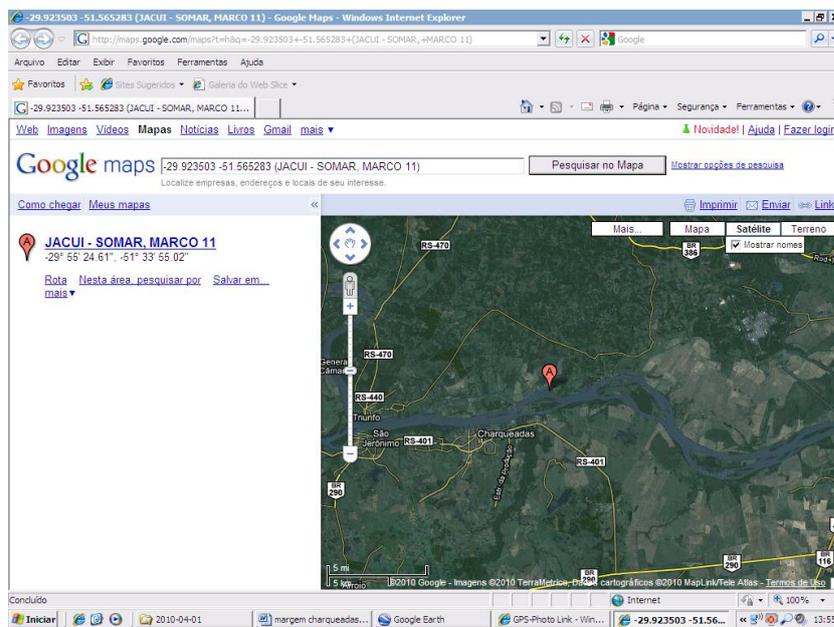


Figura 49. Localização do Marco E 11, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

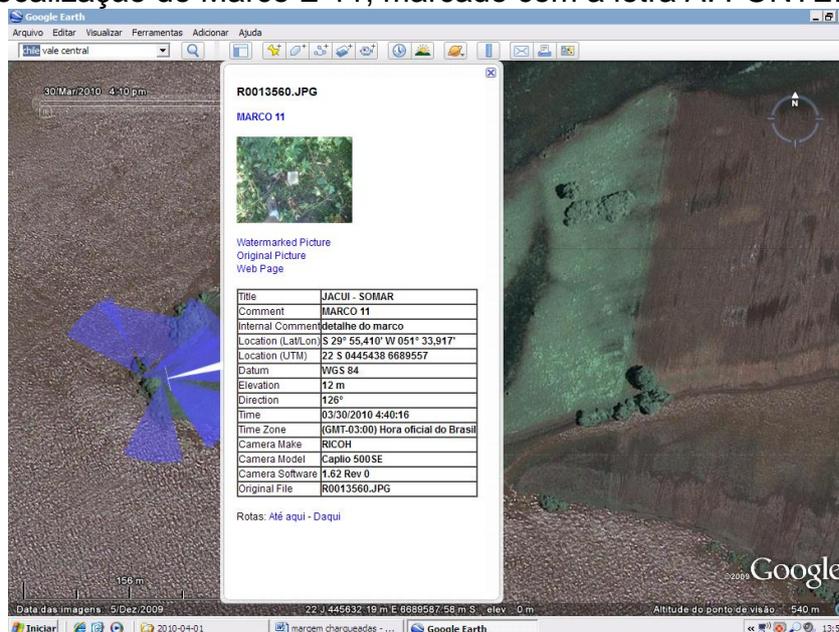


Figura 50. Imagem obtida do marco E 11 com informações obtidas *in loco*.

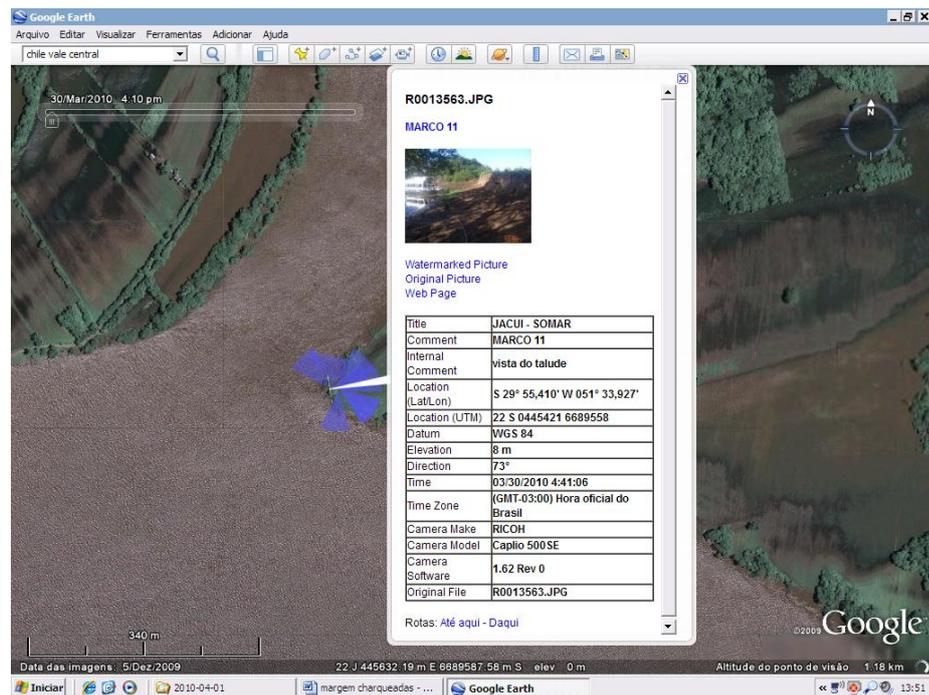


Figura 51. Imagem do talude para montante com informações associadas.

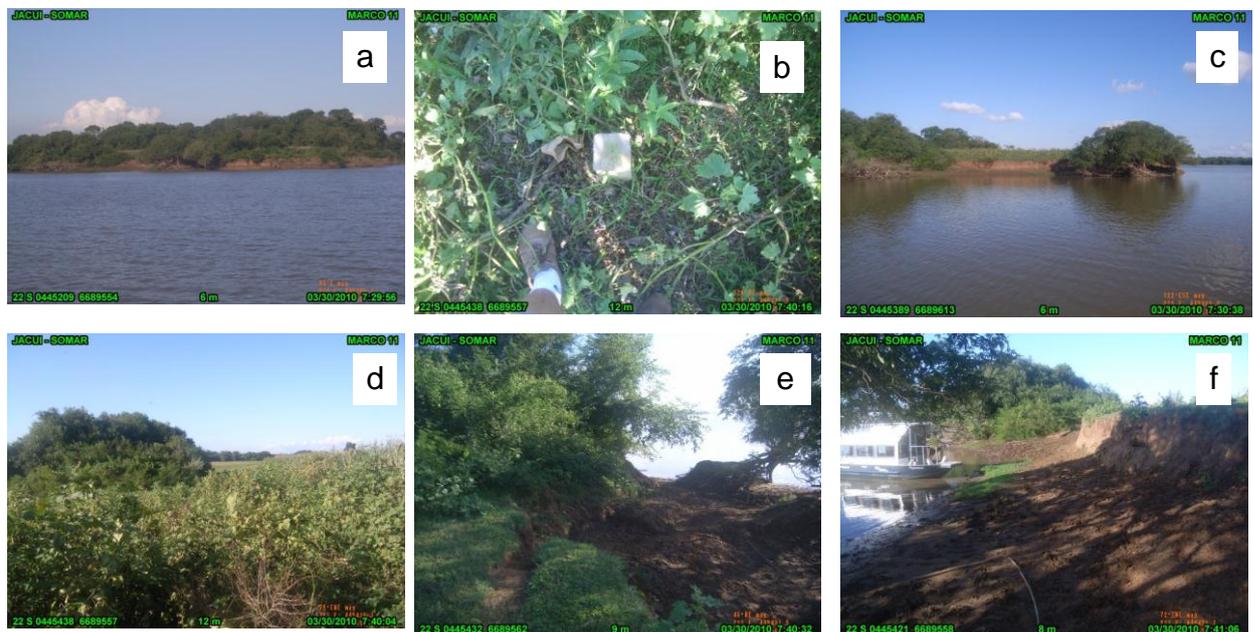


Figura 52. Marco E 11 localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacui. (a) vista da extremidade da Ilha; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista para montante; (e) detalhe do talude para jusante; (f) detalhe do talude para montante.

3.13 Marco E 12

Localizado na I. do Fanfa margem esquerda do rio Jacui, em margem com talude vertical e onde a ação das enchentes é evidente (Fig. 53). O marco é mostrado na foto da Figura 54 com dados associados. Aspecto do talude para jusante é mostrado na Figura 55, com dados associados. A ocorrência de deslizamentos na área é evidente, entretanto não constatamos mudança erosiva no local. Aspectos da área são mostrados nas fotos da Figura 56.

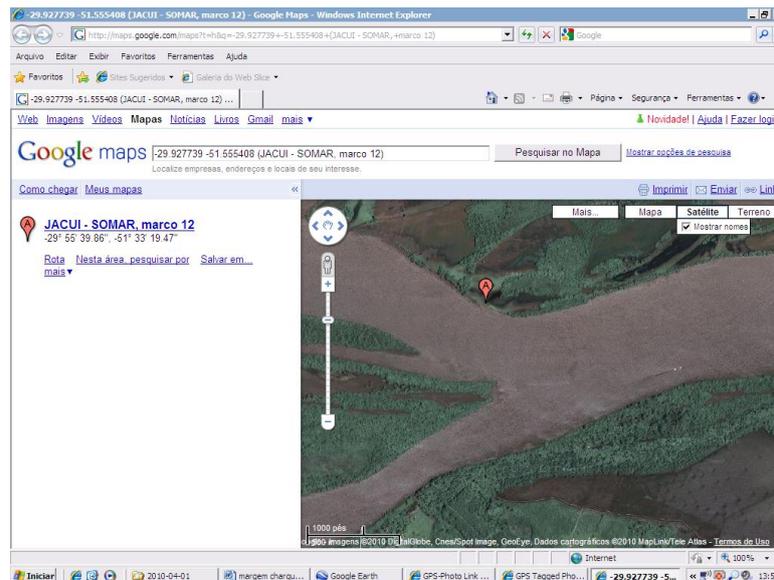


Figura 53. Localização do Marco E 12, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

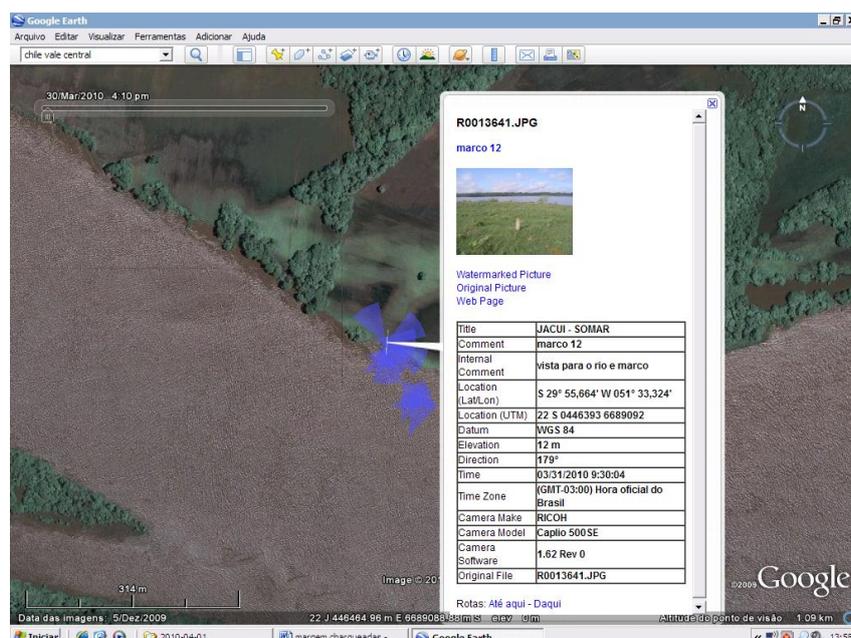


Figura 54. Imagem do marco E 12 com informações associadas.

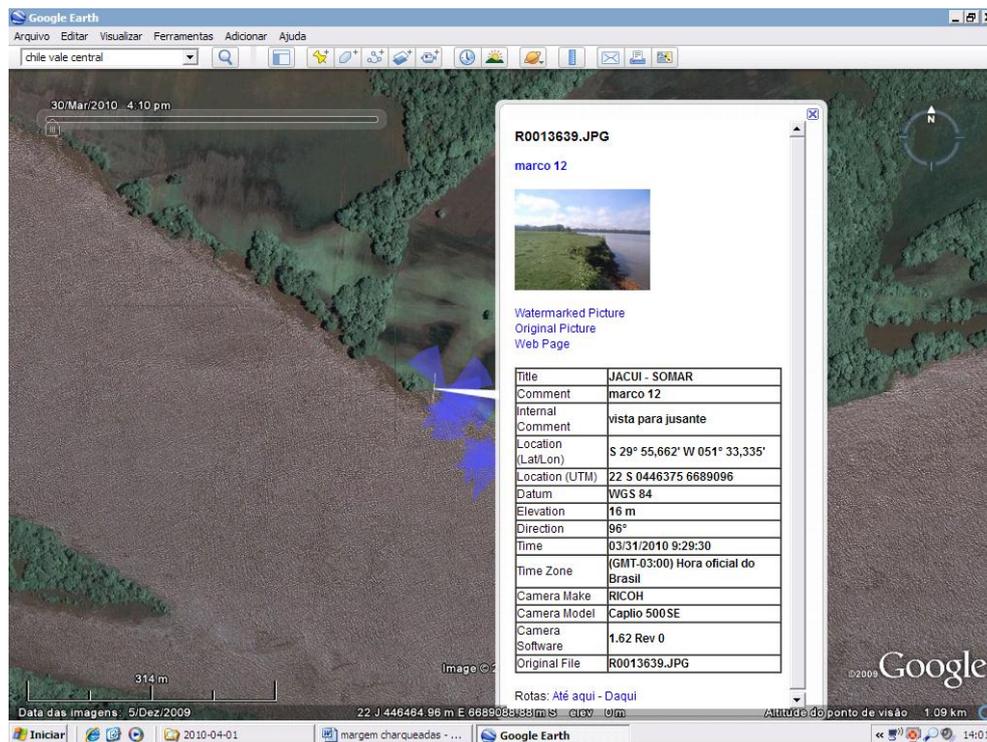


Figura 55. Imagem do talude para jusante com informações associadas.

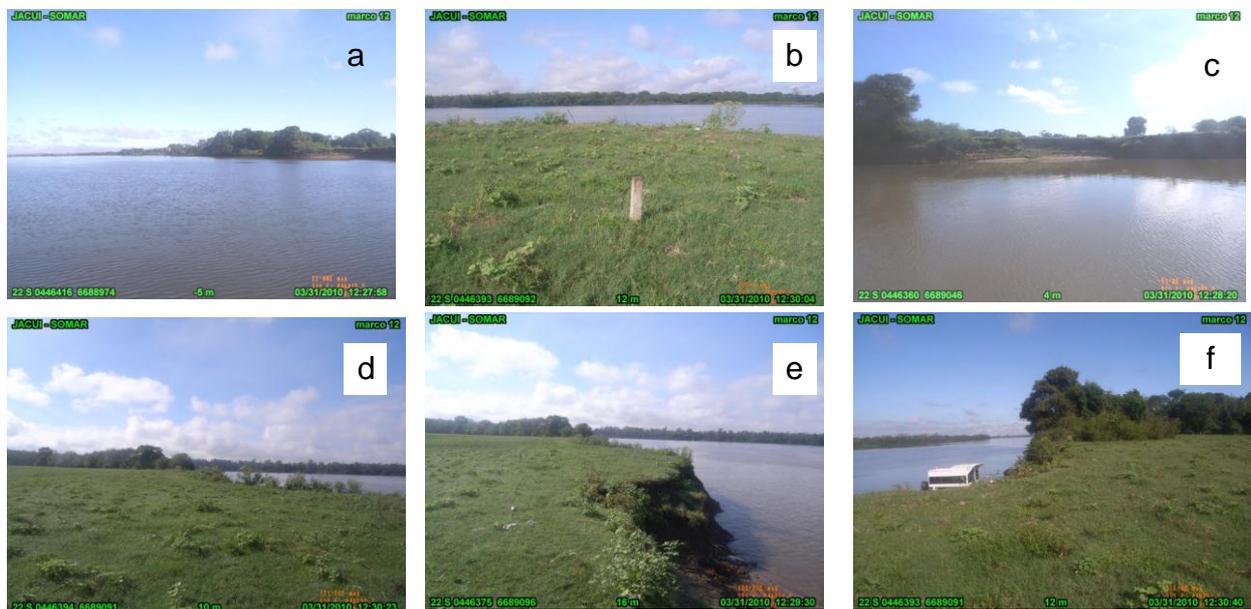


Figura 56. Marco E 12 localizado na ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacui; (a) vista geral da margem; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista para jusante (e) detalhe da margem e talude para jusante; (f) vista para montante com vegetação nativa ao fundo.

3.14 Marco E 13

Localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo (Fig. 57) sobre talude alto mostra evidencia de erosão obtendo-se uma variação de 1,60 m de retração do talude. Aspecto da margem é mostrada na Figura 58. Na Figura 59 destaca-se o marco e vista para jusante com dados associados. Os entorno da área é mostrada nas fotos da Figura 60.

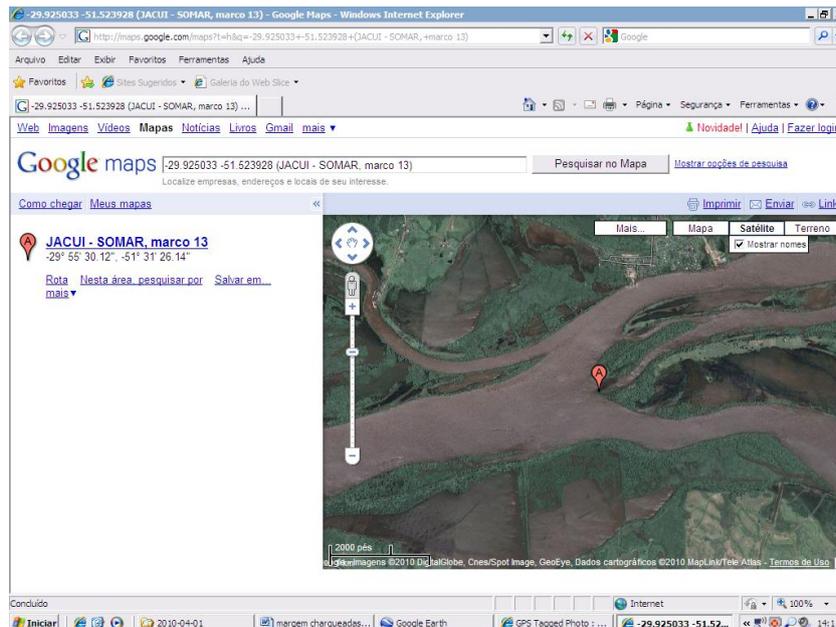


Figura 57. Localização do Marco E 13, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

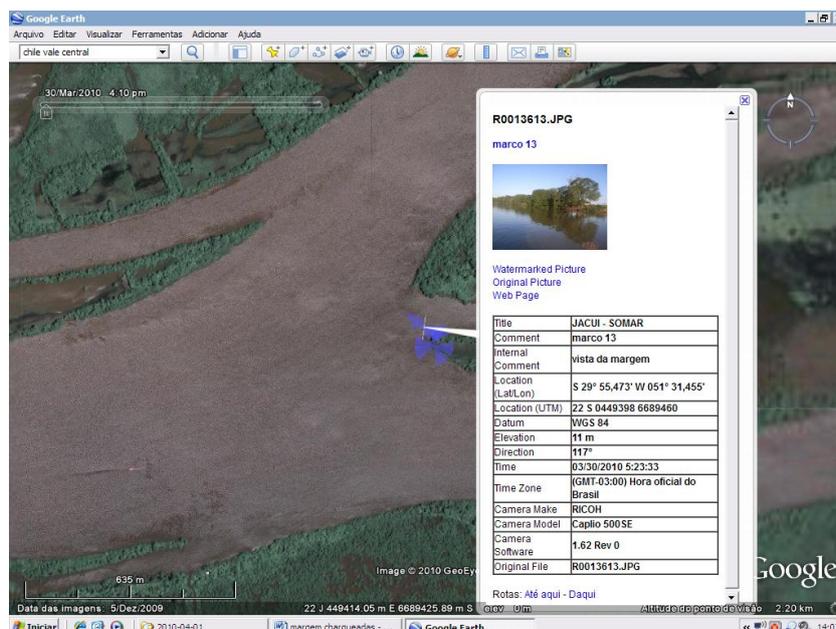


Figura 58. Imagem da margem local do marco E 13 informações associadas.

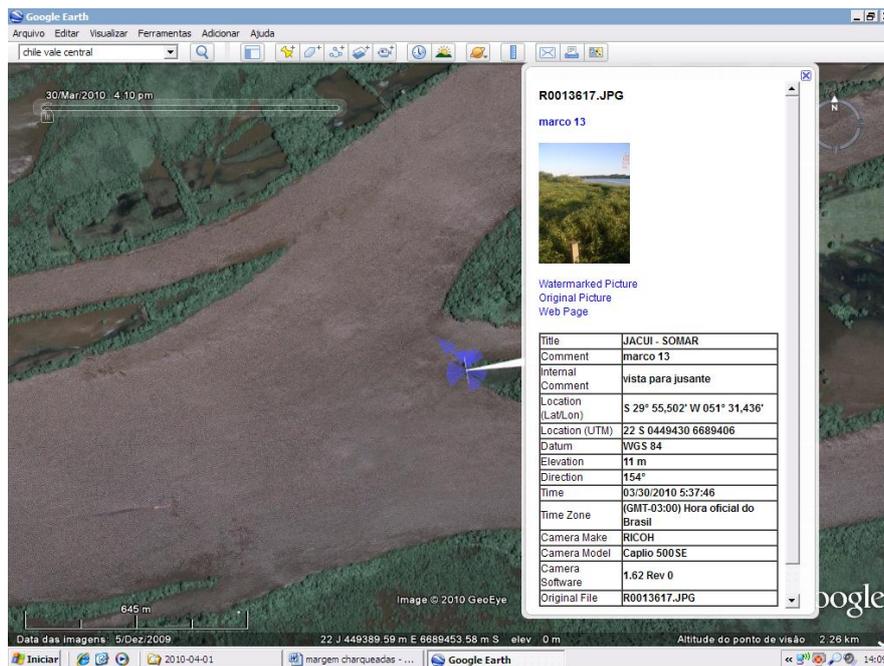


Figura 59. Imagem do marco E 13 com informações associadas.



Figura 60. Marco E 13 localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo; (a) vista da extremidade e da margem; (b) marco; (c) vista do pontal para oeste; (d) vista para do interior (e) vista da margem; (f) detalhe da margem para o norte.

3.15 Marco E 14

Localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio Jacuí (Fig. 61). O talude é baixo e vertical, constando-se uma variação de 0,50 m de retração. Área com mata nativa entretanto sujeita a ação das correntes e ondas por ocasião das cheias, por estar localizada numa região côncava do rio. O marco é mostrado na foto da Figura 62, o qual está rodeado de vegetação rasteira (carapicho) e gramíneas. Na Figura 62 fotografia da margem e nas fotos da Figura 63 aspectos da região.

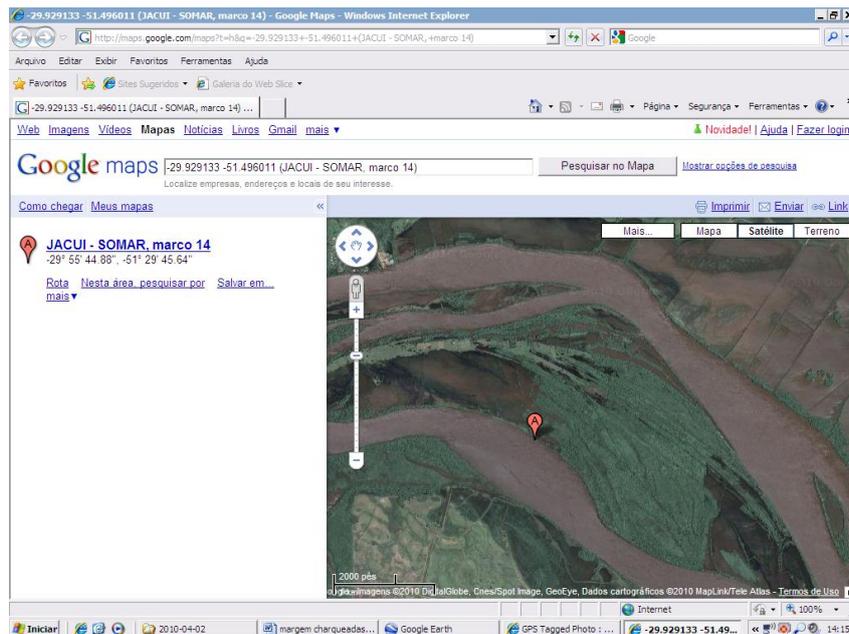


Figura 61. Localização do Marco E 14, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

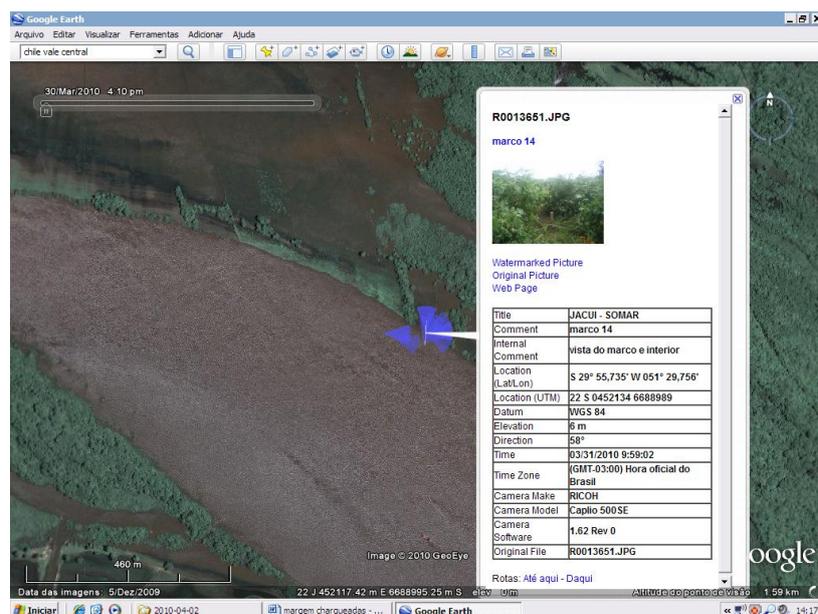


Figura 62. Imagem do marco E 14 com informações associadas.

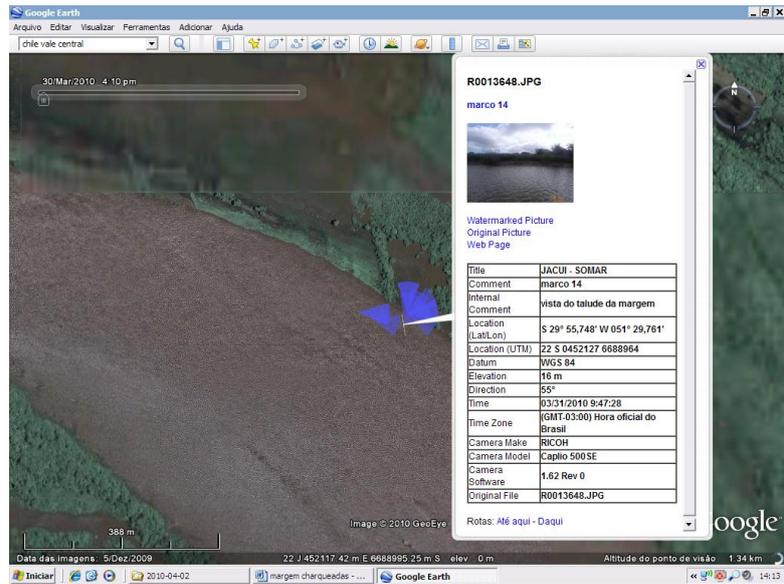


Figura 63. Imagem da margem com informações associadas.



Figura 64. Marco E 14 localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) vista da margem; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista da margem para montante (e) vista do talude para jusante; (f) vista da margem para jusante; (g) margem para montante; (h) detalhe do talude; (i) talude para jusante.

3.16 Marco E 15

Localizado na margem direita do rio Jacui, fazenda São José, sobre margem com talude vertical alto (Fig. 65). Local de alta erosão onde verifica-se retração no talude de 1,90 m. Sem vegetação nativa marginal mostrado na foto da Figura 66 com dados associados. Detalhe do talude é mostrado na foto da Figura 67 e nas fotos da Figura 68 aspectos da área.

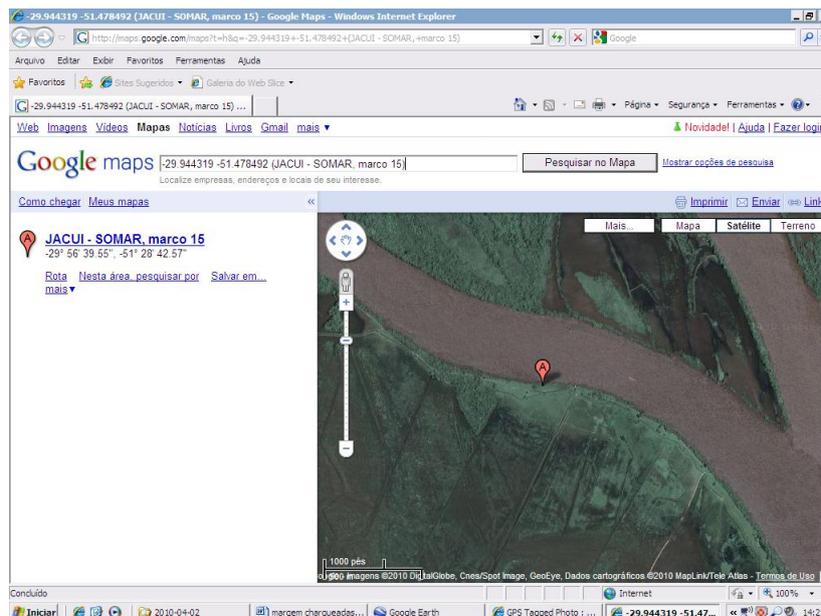


Figura 65. Localização do Marco E 15, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

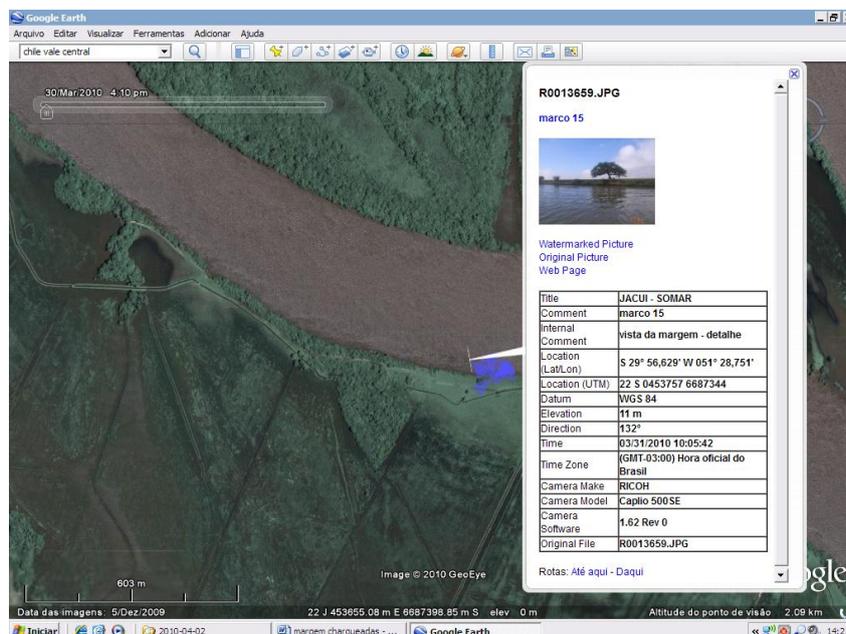


Figura 66. Imagem da margem com informações associadas.

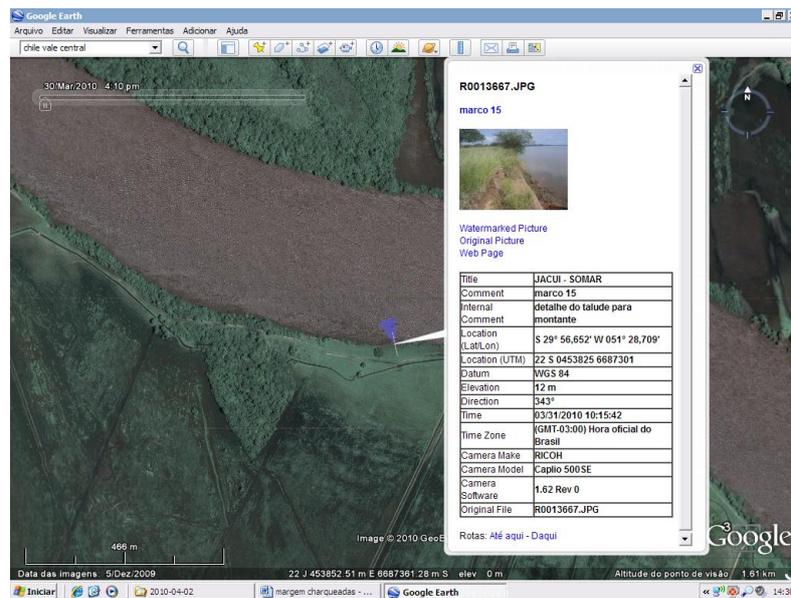


Figura 67. Imagem do talude para montante com informações associadas.

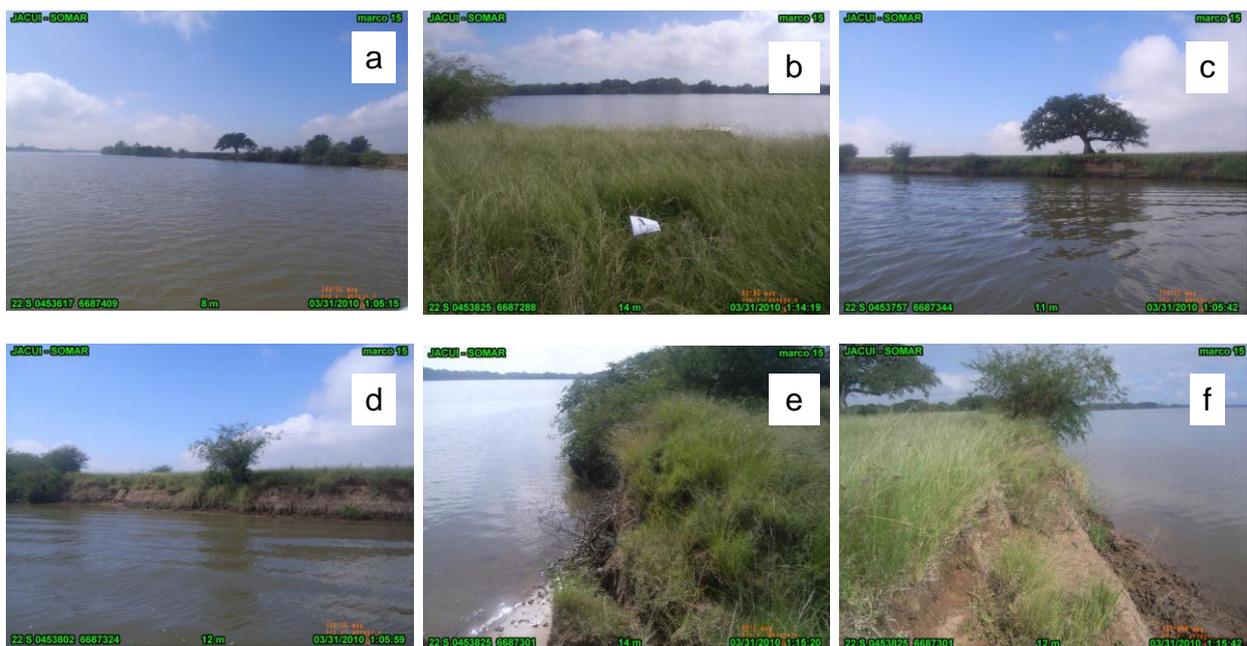


Figura 68. Marco E 15 localizado na margem direita do rio Jacui, Charqueadas (a) vista da margem; (b) marco; (c) vista em detalhe da margem; (d) vista do talude para jusante (e) detalhe da margem e talude para jusante; (f) detalhe da margem e talude para montante.

3.17 Marco E 16

Localizado na extremidade sul da Ilha do Araújo (Fig. 69), exposta à dinâmica gerada pelos ventos do quadrante sul, e das cheias (Fig. 70). Evidências de construção no local é evidente, encontrando-se no talude a base da construção (Fig. 72 h). Diferença de 1,30 m foi verificada na área do marco. Foto do marco é mostrado na Figura 71 com dados associados. Na Figura 72 são mostrados aspectos da área.

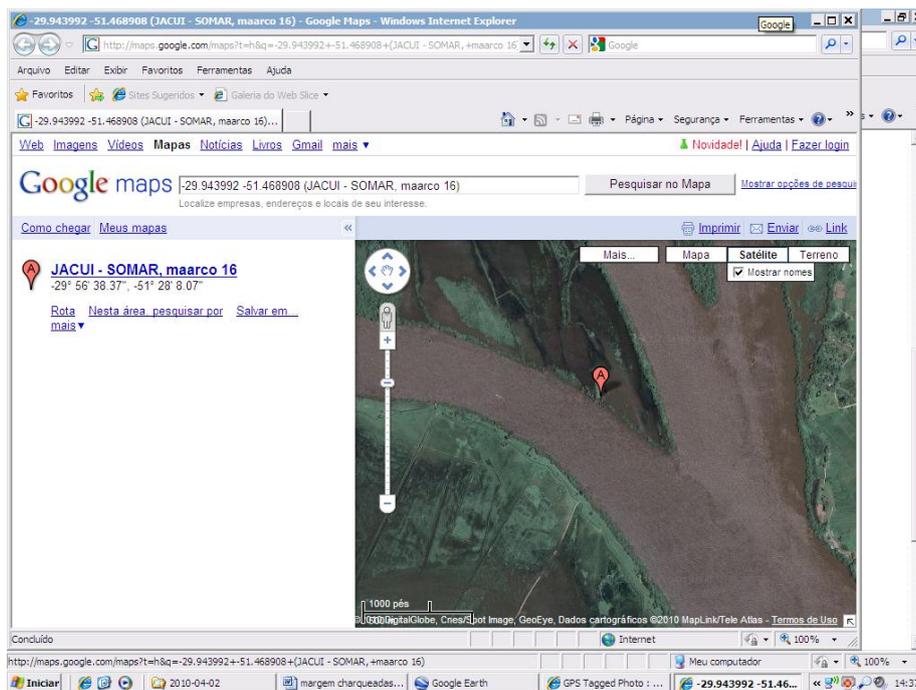


Figura 69. Localização do Marco E16, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

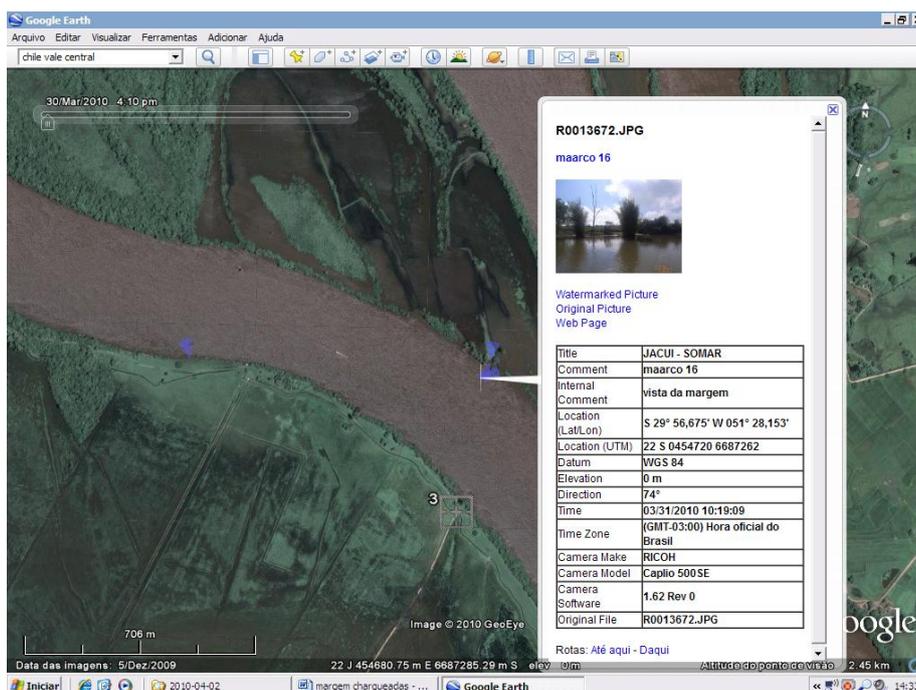


Figura 70. Imagem obtida do marco E16 com informações obtidas *in loco*.

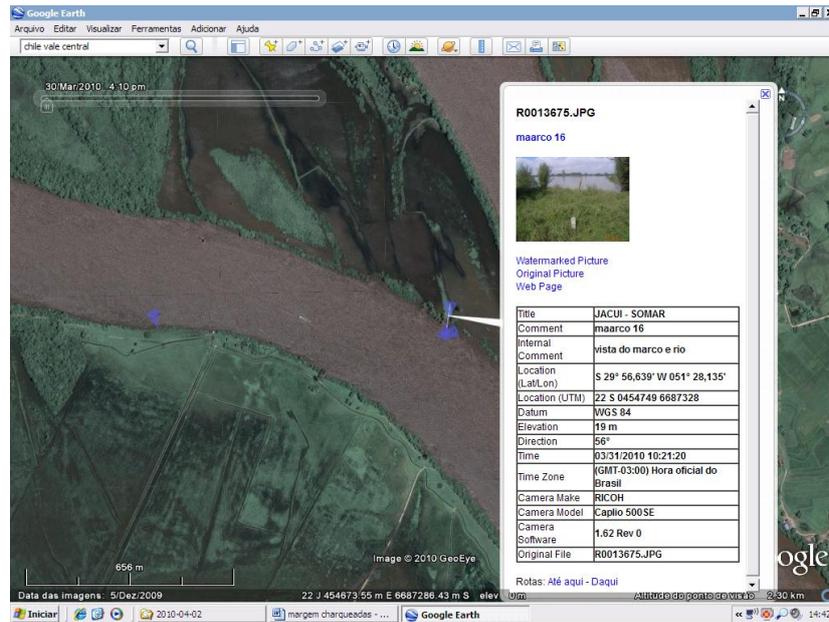


Figura 71. Imagem obtida do marco E 16 com informações obtidas *in loco*.

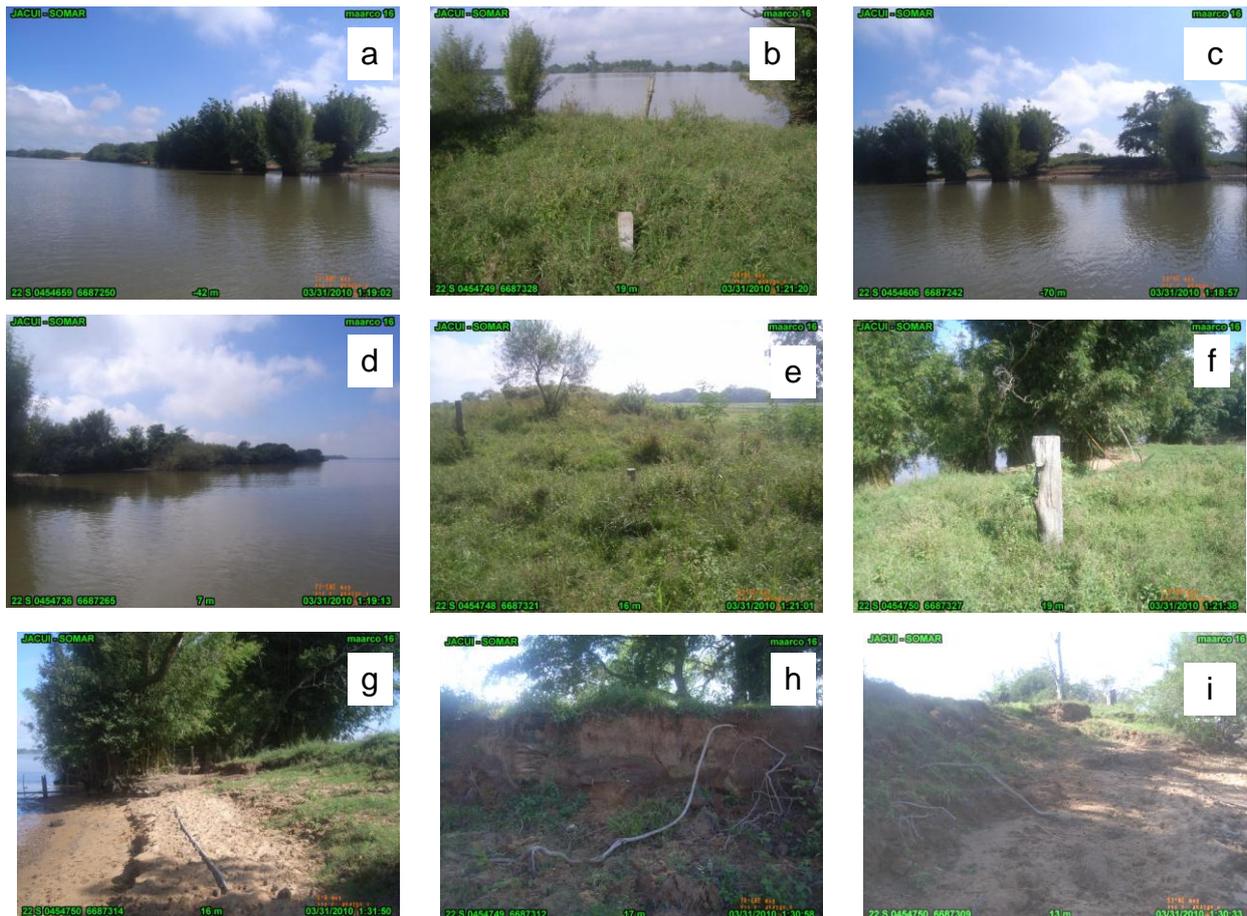


Figura 72. Marco E 16 localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Araújo (a) vista da margem para montante; (b) marco; (c) vista da margem; (d) vista para jusante (e) vista do marco e interior; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude para montante; (h) detalhe do talude; (i) detalhe do talude para jusante.

3.18 Marco E 17

Este marco está localizado na extremidade oeste da Ilha do Carioca, onde processos erosivos são evidentes (Fig. 73). Aspecto da margem é mostrado na foto da Figura 74 com dados associados. Aspecto do pontal, com restos de galhos e troncos de árvores é mostrado na foto da Figura 75 e dados associados. Constatou-se diferença de 0,75 m de retração da área. Nas fotos da Figura 76 registram-se alguns aspectos do local.

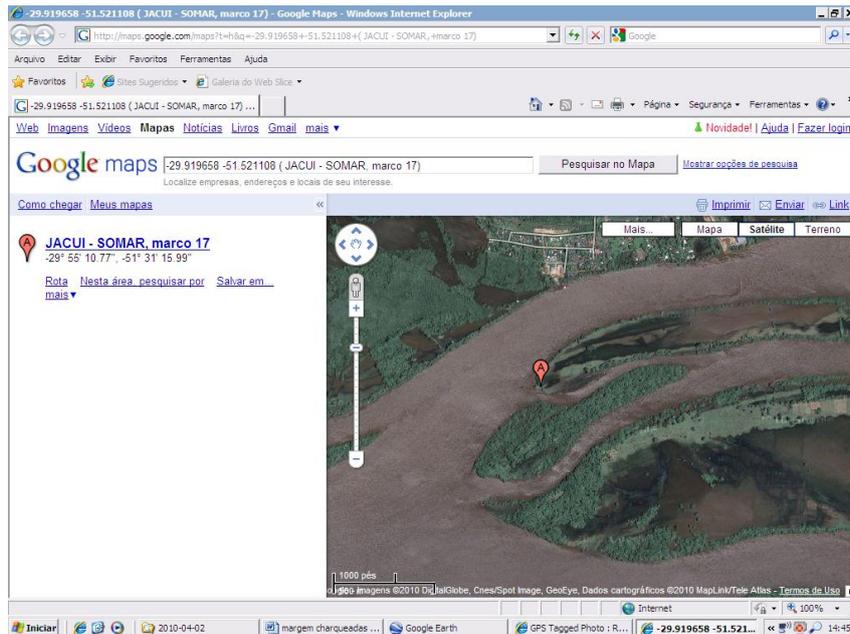


Figura 73. Localização do Marco E 17, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

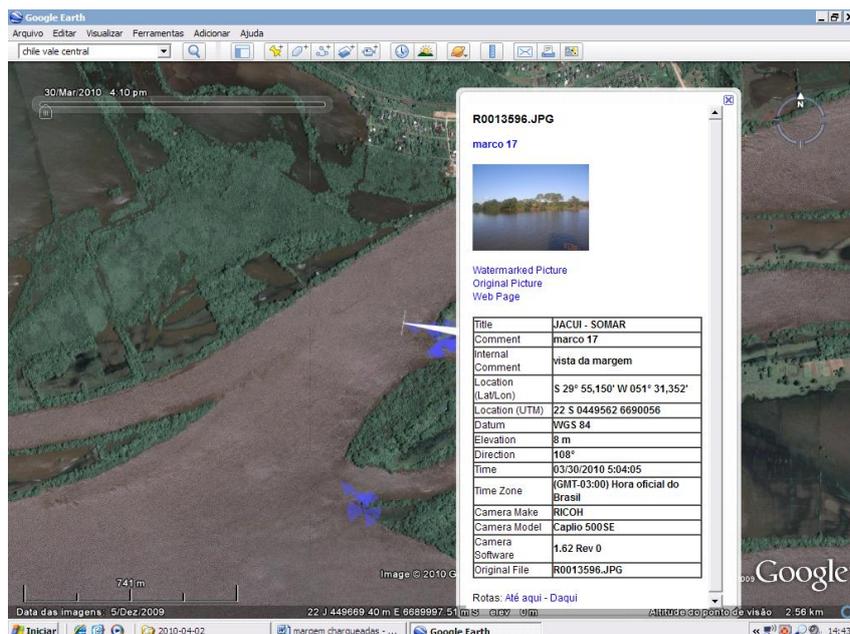


Figura 74. Imagem da margem local do marco E 17 com informações associadas.

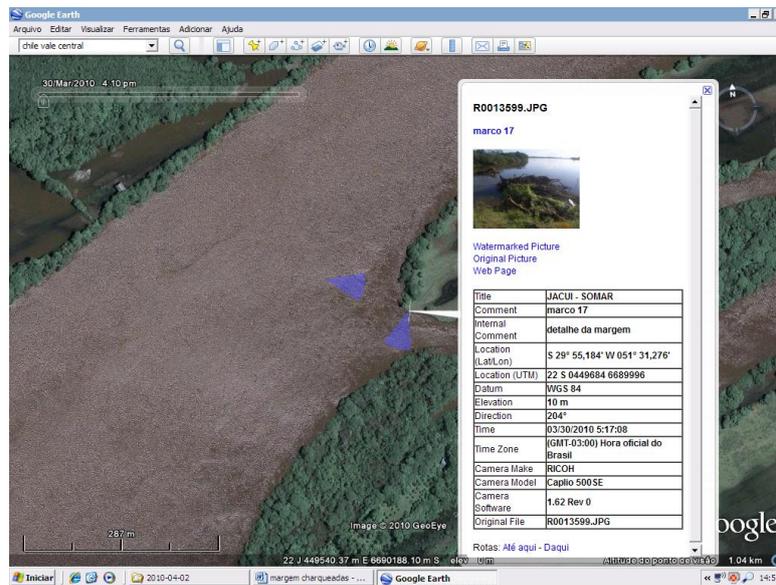


Figura 75. Imagem obtida do marco E 17 com informações obtidas *in loco*.



Figura 76. Marco E 17 localizado na margem esquerda do rio Jacui, Ilha do Araujo (a) vista da margem; (b) vista do marco; (c) vista da margem; (d) vista para jusante (e) vista do marco e interior; (f) vista para montante; (g) detalhe do talude para montante; (h) detalhe do talude; (i) detalhe do talude para jusante.

3.19 Marco E 18

Localizado na Ilha do Fanfa (Fig. 77) em área de intensa erosão, este marco foi destruído (Fig. 78) entretanto sua base é visível. Apesar de na da área existir processo erosivo intenso a diferença encontrada no local foi de somente 0,30 m. Talvez por estar localizado no final do arco do talude nas proximidades de mata nativa. O deslizamento do talude pode ser observado na foto da Figura 80 f. Nesta mesma Figura 80 pode-se verificar outros aspectos da área.

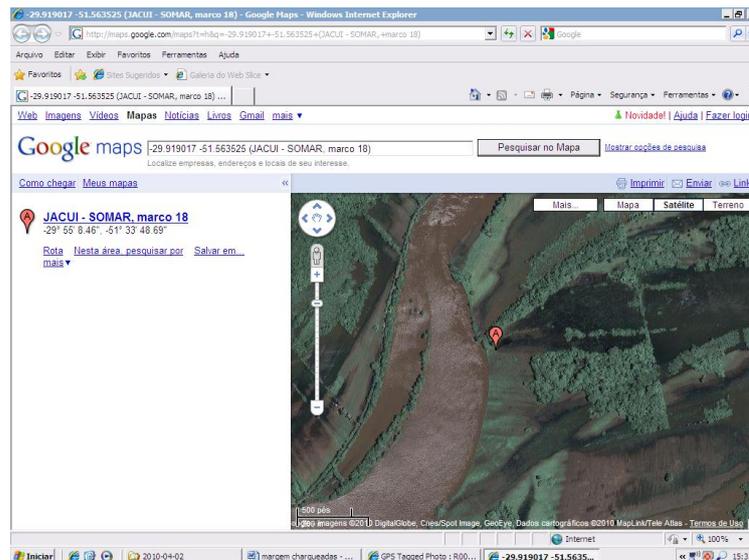


Figura 77. Localização do Marco E 18, marcado com a letra A. FONTE: Google earth

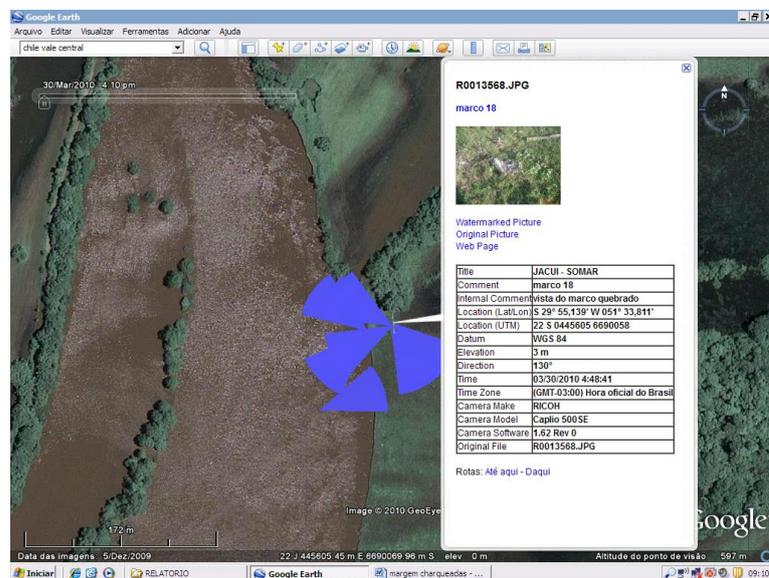


Figura 78. Imagem obtida do marco E 18 com informações obtidas *in loco*.

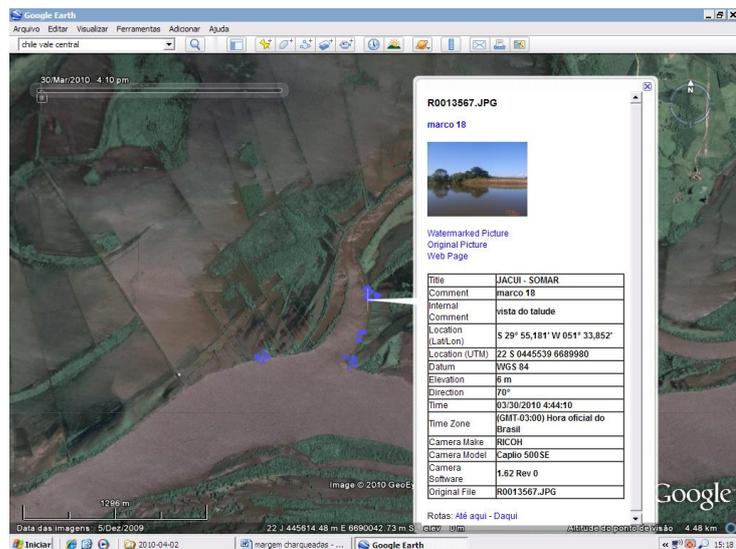


Figura 79. Imagem obtida do marco E 18 com informações obtidas *in loco*.



Figura 80. Marco E 18 localizado na Ilha do Fanfa (a) vista da margem; (b) vista do marco (quebrado); (c) vista da margem; (d) vista para o sul montante (e) vista do marco; (f) detalhe do talude; (g) vista do entorno para o sul; (h) vista do marco e interior; (i) vista da margem oposta.



4. CONCLUSÃO

A rede interna de marcos da SOMAR instalada da área do baixo rio Jacuí, tem por finalidade apoiar e facilitar a evolução dos processos erosivos que ocorrem nas margens. É evidente que somente a morfologia do rio e aspectos de cobertura e uso do solo destes locais permite entender que nos períodos de cheia do rio haverá impacto no talude e conseqüentemente da margem, como discutido neste trabalho.

A cobertura fotográfica com imagens georreferenciadas dos locais permitem acompanhar as mudanças que ocorrem em visitas sistemáticas, principalmente após períodos de cheia. Além disso, as medidas realizadas com base no marco até o limite do talude, estabelece valores para avaliar a velocidade de erosão do local e comparar as demais áreas, definindo qual(is) áreas são mais erosivas. Tal definição seria importante para a aplicação de técnicas de proteção.

Por fim outras visitas devem ser feitas ao longo do ano e principalmente após períodos de cheia do rio.

5. REFERÊNCIAS

- HARTMANN, C. 2009a. Relatório técnico. Instalação de rede local de estações geodésicas, Rio Jacui, abril 2009 – SOMAR Ltda, p46 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2009b. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Outubro 2009. p23 (não publicado).
- 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 – Nº. 2, p35-45, Porto Alegre.