

RELATÓRIO TÉCNICO

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

BAIXO RIO JACUÍ.

Novembro 2013

SUMÁRIO

Pg.

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Pessoal	1
1.2 Localização da área.....	3
1.3 Localização dos marcos	3
1.4 Nível da água.....	4
2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO DOS NOVOS MARCOS	6
3. OBSERVAÇÕES E MEDIDAS REALIZADAS NA MARGEM COM BASE NOS MARCOS	6
4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE IMAGENS CAPTURADAS NO MODO INFRAVERMELHO REFLETIDO	8
4.1 Comportamento Espectral da Vegetação.....	8
4.1.1 Interação da REM com a folha.....	8
5. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO	10
5.1 Marco E00.....	10
5.2 Marco E01.....	10
5.3 Marco E02 A.....	13
5.4 Marco E03.....	17
5.5 Marco E04.....	20
5.6 Marco E05 A.....	22
5.7 Marco E06.....	25
5.8 Marco E06 A.....	26
5.9 Marco E07.....	29
5.10 Marco E09.....	33
5.11 Marco E10.....	36
5.12 Marco E11.....	39
5.13 Marco E12 A.....	42
5.14 Marco E13.....	44
5.15 Marco E14.....	47
5.16 Marco E14 A.....	48
5.17 Marco E15.....	50
5.18 Marco E16.....	53
5.19 Marco E17.....	56
5.20 Marco E18.....	59
5.21 Marco E18 A.....	60
5.22 Marco E19.....	63
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
6.1 Sobre as imagens infravermelho.....	68
6.2. Sobre o cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) na área foco.....	68
7. REFERENCIAS	69

FIGURAS

Pg.

1. Localização da área.....	3
2. Localização dos marcos. FONTE: Google earth, 2013.....	4
3. Nível da água medida na régua do cais da SOMAR Ltda, de Maio à 07 de Novembro de 2013. Em destaque o dia de inspeção dos marcos 02 de Novembro....	5
4. Nível médio mensal da água do rio Jacuí, de maio de 2013 ao dia 02 de Novembro de 2013. Note o crescimento do nível da água ao longo do ano.....	6
5. Curva de Reflectancia de uma folha verde, considerando aspectos da estrutura da folha ao longo do EEM. FONTE: Bowker et alli (1985), IN: Novo, E.M.L.M. 1989..	8
6. Croqui representando o marco E01, com indicação atual da borda do talude.....	10
7. Marco E01 localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas. (a) vista da margem; (b) detalhe da margem no local do marco; (c) vista da margem para montante; (d) vista da margem para jusante; (e) vista da praia e do primeiro degrau no talude; (f) vista da margem para jusante e do segundo degrau..	11
8AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E01. (8A) imagem bruta; (8B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	12
9. Croqui representando o marco E02 A, com indicação atual da borda do talude.....	13
10. Imagens do Marco E02 A e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) vista da área para jusante; (d) detalhes do talude para montante; (e) vista do marco e interior; (f) detalhes do talude; (g) praia e bambual sendo derrubado pela erosão; (h) idem anterior; (i) detalhes do talude para jusante.....	14
11AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E02 A. (11A) imagem bruta; (11B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	15
12AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E02 A. (12A) imagem bruta; (12B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	16
13. Croqui da região do marco E03, com indicação atual da borda do talude.....	17
14. Imagens do Marco E03 e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacui, ilha da Paciência. (a) vista da margem com mata ciliar contínua; (b) idem anterior; (c) detalhe da praia e árvore derrubada; (d) vista para montante e a exposição de raízes; (e) marco; (f) vista do marco para jusante; (g) árvore de grande porte caída; (h) raízes expostas pela ação da corrente do rio com formação de degrau no talude; (i) árvore caída e outra em processo avançado.....	18
15AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E02 A. (15A) imagem bruta; (15B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	19
16. Croqui representando o marco E04, com indicação atual da borda do talude.....	20
17. 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 para interior montante; (c) vista da margem/talude para jusante; (d) vista do talude para montante do marco, local de revegetação; (e) vista para o interior arado; (f) detalhe do talude vegetado; (g) vista da margem para montante e área de plantio de árvores nativas; (h) talude com solapamento do mesmo; (i) vista da margem para jusante.....	21
18. Croqui do Marco E05 A instalado na Ilha Dna Antonia, com indicação atual da borda do talude.....	22

19. 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 para montante; (d) vista da margem para jusante; (e) vegetação no lugar de instalação do marco com enseada; (f) vista da enseada atrás do marco; (g) solapamento do talude; (h) marco e gramineas; (i) árvore derrubada na margem defronte ao marco.....	23
20AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E05 A. (20A) imagem bruta; (20B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	24
21. Croqui representando o marco E06, com indicação atual da borda do talude.....	25
22. Croqui do Marco E06 A, com indicação atual da borda do talude.....	26
23. Imagens do Marco E06 e E06 Ae imediações localizados na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe da margem para jusante; (d) vista da margem para montante vegetada; (e) talude com solapamento do talude; (f) vista do marco E06 A e da margem para jusante; (g) vista do marco, cerca e estrada local para montante; (h) marco E06 A e interior arado.....	27
24AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E06 e E06. (24A) imagem bruta; (24B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	28
25. Croqui representando o marco E07, com indicação atual da borda do talude.....	29
26. Imagens do Marco E07 e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha das Cabras. (a) vista da margem para montante; (b) margem e local do marco; (c) vista da margem para jusante; (d) margem e talude para montante com solapamento do talude; (e) marco praticamente enterrado por deposição; (f) vista para o interior da área utilizada para o plantio de milho e gado; (g) vista da praia e talude com pisoteio do gado; (h) vista da margem para montante; (i) detalhe do talude com evidencias de erosão e pisoteio do gado.....	30
27. Imagens do pontal da ilha das Cabras e das estruturas de concreto, localizadas na margem esquerda do rio Jacuí para contenção da erosão e proteção das torres de transmissão de energia. O marco E07 encontra-se mais para jusante. (a) vista do pontal da ilha; (b) torres; (c) parede de proteção com problemas; (d) vista da proteção; (e) parede de proteção e torres; (f) idem anterior; (g) idem anterior para jusante; (h) proteção de concreto destruída e praticamente sem utilidade; (i) detalhe da área (h).....	31
28AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite da Ilha das Cabras. (28A) imagem bruta; (28B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	32
29. Croqui representando o marco E09, com indicação atual da borda do talude.....	33
30. Imagens do Marco E09 e imediações localizado na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacuí; (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe da margem para jusante com plantação de milho; (d) vista da margem e talude para; (e) vista do marco; (f) vista talude com solapamento da borda para jusante; (g) vista do interior, plantação de milho e mata natural ao fundo; (h) cavidade no talude resultando no solapamento da parte superior do talude; (i) detalhe do talude para jusante e material erodido.....	34
31AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E09. (31A) imagem bruta; (31B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	35
32. Croqui representando o marco E10, com indicação atual da borda do talude.....	36

33. 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, com solapamento do talude e onde ocorre intenso processo erosivo; (d) vista da estrada; (e) marco e interior; (f) base do talude com ocorrência de seixos rolados de ocorrência antrópica; (g) talude com material depositado na base; (h) detalhe do talude/margem para jusante.....	37
34AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E10. (34A) imagem bruta; (34B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	38
35. Croqui representando o marco E11, com indicação atual da borda do talude.....	39
36. Imagens do Marco E11 e imediações localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí. (a) vista da margem/talude para jusante; (b) vista da margem; (c) vista da margem e vegetação para montante; (d) vista do talude; (e) vista do pontal; (f) vista do talude e praia com marcas de pisoteio do gado; (g) vista do interior utilizada na plantação de milho; (h) vista do marco sem plaqueta de identificação; (i) praia com material lamoso e marcas do gado.....	40
37AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E11. (37A) imagem bruta; (37B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	41
38. Croqui do Marco E12 A instalado na ilha do Fanfa, com indicação atual da borda do talude.....	42
39. 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 ao fundo local do marco E12A; (b) vista da margem; (c) margem para jusante com solapamento do talude; (d) vista do talude e do mato para montante onde foi instalado o marco; (e) marco; (f) margem e talude para jusante; (g) detalhe do talude com a formação de degraus e material solapado; (h) vista do interior; (i) margem para jusante.....	43
40. Croqui representando o marco E13, com indicação atual da borda do talude.....	44
41. Imagens do Marco E13 e imediações localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo; (a) vista da extremidade do pontal e do talude; (b) marco e interior; (c) margem; (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) obtenção de medida no sentido N-S.....	45
42AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E13. (42A) imagem bruta; (42B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	46
43. Croqui representando o marco E14, com indicação atual da borda do talude.....	47
44. Croqui do Marco E14 A, com indicação atual da borda do talude.....	48
45. Imagens do Marco E14 e E14 A e imediações localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) margem para montante; (b) vista para o interior; (c) margem/talude para jusante; (d) aspecto do talude e da praia para montante; (e) marco com base avariada; (f) vista do talude para jusante; (g) detalhe do talude.....	49
46. Croqui representando o marco E15, com indicação atual da borda do talude.....	50
47. Imagens do Marco E15 e imediações localizado na margem direita do rio Jacuí, Charqueadas. (a) margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe da margem; (d) detalhe da margem vegetada para montante; (e) marco; (f) vista da margem/talude para jusante; (g) vista do interior; (h) idem anterior; (i) detalhe Margem/talude vegetada para jusante.....	51

48AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E15. (48A) imagem bruta; (48B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	52
49AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E15. (49A) imagem bruta; (49B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	52
50. Croqui representando o marco E16, com indicação atual da borda do talude.....	53
51. 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) detalhe do talude e praia; (e) vista do marco para o rio; (f) maraco e interior; (g) margem e bambual para montante; (h) praia e rio; (i) talude e praia com material depositado.....	54
52AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E16. (52A) imagem bruta; (52B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	55
53. Croqui representando o marco E17, com indicação atual da borda do talude.....	56
54. Imagens do Marco E17 e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Carioca (a) rio e extremidade do pontal com material depositado; (b) marco; (c) margem e talude para jusante; (d) material depositado no rio que divide a I. Do Carioca; (e) gramineas e vegetação (Arueira, Canela, Araçá, outras) plantada pelo proprietário; (f) vista da margem para jusante do rio que divide a ilha do Carioca; (g) interior da área com árvores nativas plantadas; (h) detalhe do material depositado na base do talude; (i) árvore de grande porte na boca do rio que divide a Ilha do Carioca.....	57
55AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E17. (55A) imagem bruta; (55B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	58
56AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E17. (56A) imagem bruta; (56B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	58
57. Croqui representando o marco E18, com indicação atual da borda do talude.....	59
58. Croqui do Marco E18 A, com indicação atual da borda do talude.....	60
59. Imagens do Marco E18 e E18A e imediações localizado na Ilha do Fanfa. (a) margem para jusante; (b) margem e talude; (c) margem para montante; (d) vista da margem com mata nativa para jusante; (e) marco E18A danificado; (f) margem com solapamento do talude e gado; (g) detalhe do talude com vegetação ciliar para para jusante; (h) marco E18 danificado; (i) detalhe do talude e solapamento do talude.....	61
60AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E18 e 18A. (60A) imagem bruta; (60B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	62
61. Croqui do Marco E19, com indicação atual da borda do talude.....	63
62. Imagens do Marco E19 e imediações. (a) margem para jmontante; (b) margem e talude; (c) margem para jusante; (d) margem para montante com a ocorrencia de uma pequena enseada causada pela erosão, utilizada para desembarque; (e) marco E18A danificado; (f) talude para jusante; (g) detalhe do talude/margem para para jusante; (h) interior e com gado; (i) detalhe do talude, formação de degrau.....	64
63AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E19. (63A) imagem bruta; (63B) imagem processada no programa PixelWrench2.....	65
64. Gráfico representando a retração da margem em metros, nos locais monitorados num período de 5 anos e 16 meses (abril 2009 a novembro 2013), não considerando as estações E02, E05, E08 e E12, com erosão média de 2,8 m....	67
65. Gráfico representando a retração da margem em metros, nos locais monitorados das novas estações no período de maio a novembro de 2013, média de 0,76 metros.....	67

**ITAGEO Ltda ME**

vi

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

QUADROS**Pg.**

I. Relação dos marcos existentes, destruídos e novos com informações básicas.....	2
II. Nível da água em Abril 2009, nos dias 30 e 31/5/13 e no dia 02/11/2013.....	5
III. Variação obtida da distância de cada marco ao início do talude e erosão calculada...	7
IV. Erosão calculada da margem para os novos marcos instalados em maio 2013....	7

ANEXOS**Pg.**

I. Imagens capturadas de alguns locais da enchente no dia 30 de Agosto de 2013, nos Locais dos Marcos E02, E04, E05, E06 e E10, dois dias após o pico máximo.....	70
II. Imagens capturadas de alguns locais da enchente no dia 30 de Agosto de 2013, nos Local do Marco 15, dois dias após o pico máximo.....	71



ITAGEO Ltda ME

vii

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

1. INTRODUÇÃO

A rede de marcos interna da SOMAR Ltda, 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 as alterações ambientais, naturais e antrópicos, que ocorrem na área, tendo por base as medidas realizadas desde o marco até o limite superior do talude e obtendo-se o registro fotográfico georreferenciado.

Desde a implantação da rede, em Abril de 2009, foram realizadas oito (8) inspeções (HARTMANN, 2009b; 2010a; 2010b; 2011a; 2011b; 2012; 2013a; 2013b).

Em 2012 não houve um aumento de nível considerável do rio, o mesmo se mantendo ao longo do ano numa cota inferior a 2 metros. Desta forma foi realizada somente a inspeção da primavera, nos dias 13 e 14 de Novembro de 2012. Os resultados das medidas desta vistoria são comparadas à realizada quando da implantação da rede em Abril de 2009 (Hartmann, 2012).

Nas duas últimas vistorias observou-se que havia necessidade de fazer reparos e de colocar novos marcos em alguns locais, em função do desaparecimento forçado e de causas naturais. Novos marcos foram colocados em maio de 2013, em substituição aos destruídos por causas naturais e/ou antrópicas (Hartmann 2013a). Os marcos E18 A e E19 na Ilha do Fanfa, recém-instalados, foram parcialmente destruídos, sendo necessária a substituição dos mesmos (Quadro I).

Utilizamos nesta vistoria, além da camera CAPLIO 500SE, outra camera que captura imagens na faixa do infravermelho refletido. A camera *ADC Lite (Agricultural Digital Camera Lite)*, desenvolvida para estudos agrícolas e da vegetação pela TETRACAMinc. As imagens tem como propósito auxiliar na caracterização dos processos erosivos e no mapeamento da vegetação ciliar, nos locais e proximidade dos marcos.

Com esta camera foram capturadas algumas imagens terrestres, ainda de forma preliminar, nos locais de alguns marcos, as quais fazem parte deste relatório, algumas com comentários.

1.1 Pessoal

Carlos Hartmann – ITAGEO Ltda (carlos.hartmann@itageo.com.br)

Daniel Lopes Rodrigues – ITAGEO Ltda (danielrodrigues@itageo.com.br)

Clodio C. Marros – Técnico Ambiental (csmarros@gmail.com)

Leandro Pereira – SOMAR Mineração Ltda

QUADRO I

Relação dos marcos existentes, destruídos e novos com informações básicas

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	-	6686619	439144	SOMAR	D
E01	04/2009	normal	concreto	x	-	6686764	436918	Charqueadas	D
<i>E02</i>	<i>04/2009</i>	<i>perdido</i>	<i>concreto</i>	-	-	<i>6687459</i>	<i>437017</i>	<i>I. da Paciencia</i>	<i>E</i>
E02_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6687407	437024	I. da Paciencia	E
E03	04/2009	normal	concreto	x	-	6687750	436175	I. da Paciencia	E
E04	30/05/13	normal	concreto	x	-	6687410	438314	I. da Paciencia	E
<i>E05</i>	<i>04/2009</i>	<i>perdido</i>	<i>concreto</i>	-	-	<i>6686775</i>	<i>439164</i>	<i>I. Dna Antonia</i>	<i>D</i>
E05_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6686694	439187	I. Dna Antonia	D
E06	04/2009	normal	concreto	x	-	6687433	439080	I. da Paciencia	E
E06_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6687363	439084	I. da Paciencia	E
E07	30/05/13	danificado	concreto	-	x	6687458	440724	I. das Cabras	E
<i>E08</i>	<i>04/2009</i>	<i>sem acesso</i>	<i>concreto</i>	-	-	<i>6688255</i>	<i>443413</i>	<i>I. do Dorneles</i>	<i>D</i>
E09	04/2009	normal	concreto	x	-	6688035	443916	I. do Dorneles	E
E10	04/2009	normal	concreto	x	-	6689675	444817	Praia Gen. Neto	E
E11	04/2009	normal	concreto	x	-	6689635	445431	I. do Fanfa	D
<i>E12</i>	<i>04/2009</i>	<i>perdido</i>	<i>concreto</i>	-	-	<i>6689165</i>	<i>446388</i>	<i>I. do Fanfa</i>	<i>E</i>
E12_A	31/05/13	novo	pvc	-	x	6689107	446350	I. do Fanfa	E
E13	04/2009	normal	concreto	x	-	6689478	449424	I. do Araújo	E
<i>E14</i>	<i>04/2009</i>	<i>danificado</i>	<i>concreto</i>	x	-	<i>6689070</i>	<i>452133</i>	<i>I. do Araújo</i>	<i>E</i>
E14_A	30/05/13	novo	pvc	-	x	6688932	452237	I. do Araújo	E
E15	04/2009	normal	concreto	x	-	6687368	453819	Fazenda são José	D
E16	04/2009	normal	concreto	x	-	6687403	454744	I. do Araújo	E
E17	04/2009	normal	concreto	x	-	6690080	449692	I. do carioca	D
E18	04/2009	danificado	concreto	x	x	6690134	445597	I. do fanfa	D
E18_A	31/05/13	novo	pvc	-	x	6690065	445599	I. do Fanfa	D
E19	31/05/13	novo	pvc	-	x	6689353	445999	I. do Fanfa	E

NOTAS: 1. Estações E02 e E12, foram destruídas por ação antrópica; a E05 foi destruída pela erosão e a E08 foi destruída pelo dono da área que não permite mais o acesso e a instalação de marcos.
 2. As coordenadas dos novos marcos foram obtidas utilizando GPS map 62sc da Garmim

1.2 Localização da área

A localização da área é mostrada na Figura 1.

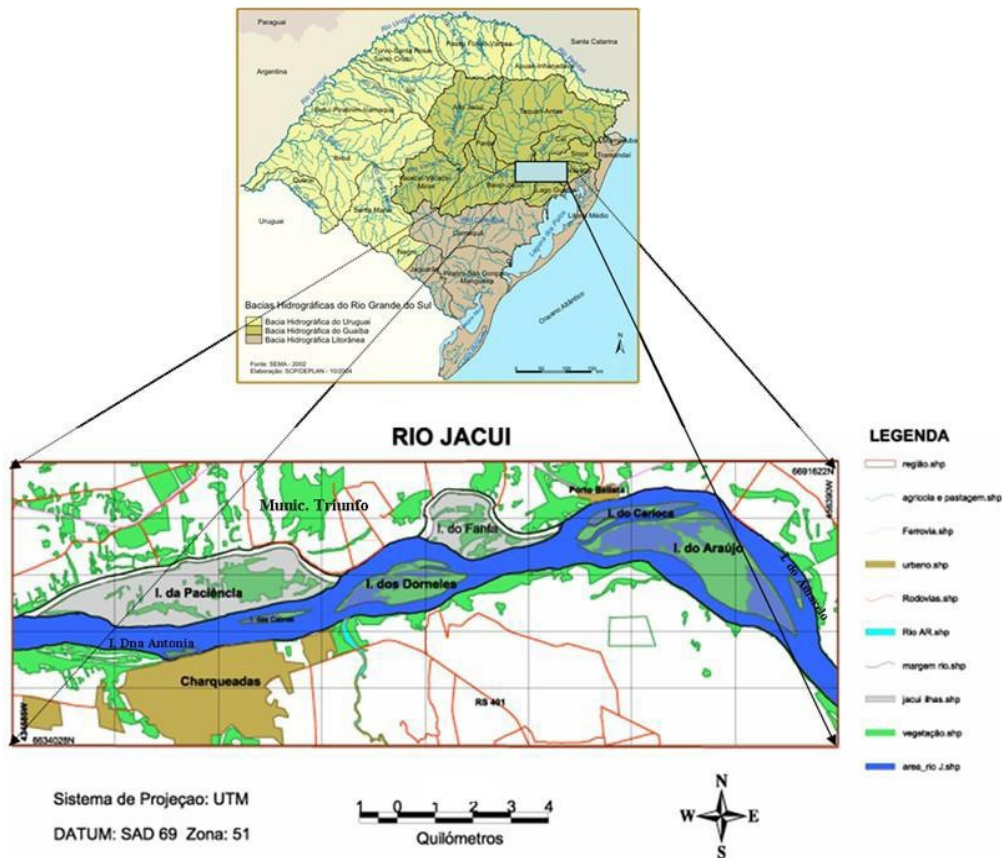


Figura 1. Localização da área

1.3 Localização dos marcos

Considerando as anotações mostradas no Quadro 1, foram implantados sete (7) novos marcos, sendo que somente o marco E19 foi instalado em nova área, todos os demais nas proximidades dos marcos existentes (Fig. 2).

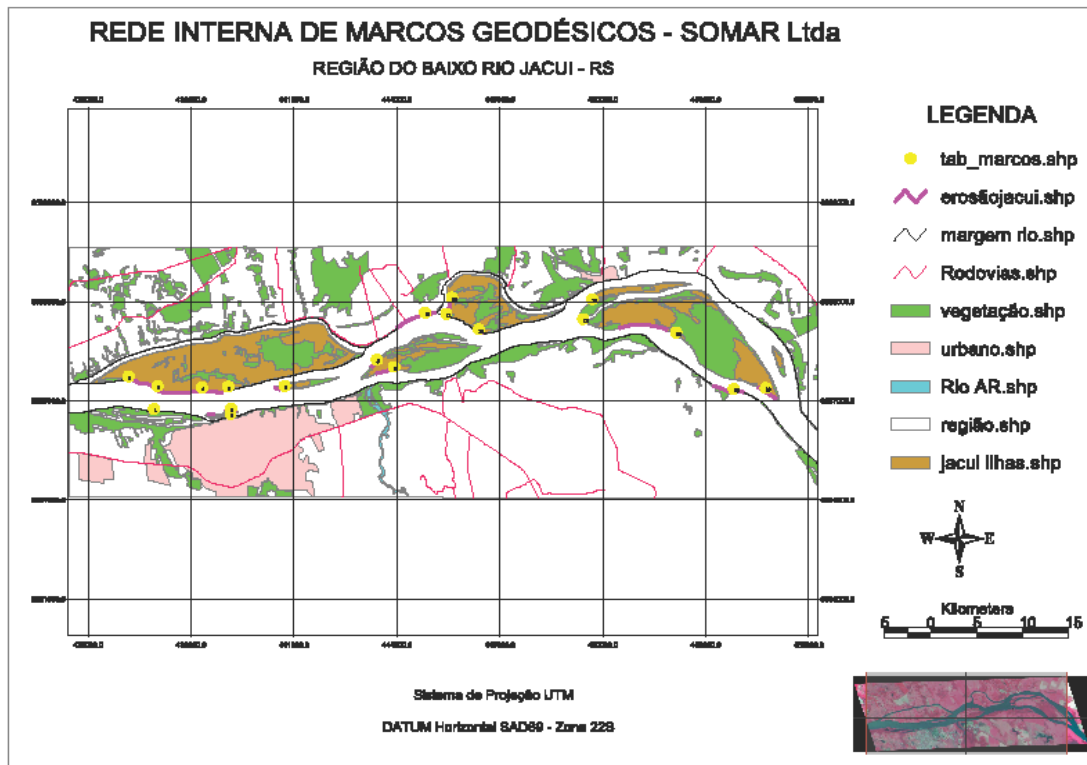


Figura 2. Localização dos marcos. FONTE: HARTMANN, 2013a.

1.4 Nível da água

O nível da água atualmente, é obtido da régua instalada no pier 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 (Quadro II).

Com os dados fornecidos pela SOMAR, que representam o nível da água medida na régua às 07:00 hs, foram elaborados os gráficos da Figura 3. Nos gráficos verifica-se que o nível médio da água cresceu desde o primeiro trimestre de 1,30 m, elevando-se ao longo do ano.

Nesta inspeção, no dia 02/11, o nível da água estava em 1,72 m (Quadro II), 0,36 m acima da cota registrada em maio 2013, na inspeção anterior. Considerando a cota de 1,78 m, para o período de maio a 07/11/13, além de estar acima da média (Fig. 4), constata-se que ocorreram tres períodos importantes de elevação do nível: Agosto 25/8 à 31/8 com pico de 5,46 em 28/8; Setembro entre os dias 22 e 25 com pico em 23 de 3,32 m; Outubro 27/10 a 30/10 com pico em 28/10 de 2,76 m. É importante ressaltar que em agosto o nível da água permanecendo ~ 36 hs acima dos 5 m e de ~ 60 hs acima dos 4 m, resulta em maior impacto de erosão e transporte de material da base do talude e das margens (Fig. 3).

No dia 30 de agosto, o Técnico Ambiental Clodio Barros, visitou a área da SOMAR, quando o nível da água estava na cota 4,24 m ou seja 1,22 m abaixo da cota máxima alcançada no dia 28, mas ainda em período de enchente. Algumas destas imagens foram obtidas dos locais de alguns marcos e estão disponíveis no Anexo I.

QUADRO II

Nível da água em Abril 2009, nos dias 30 e 31/5/13 e no dia 02/11/2013.

Data	Hora	Réguia Local	Nível da réguia (m)
Abril 2009	07:00	Porto Charqueadas	1,00
30/05/13	07:00	Sede da SOMAR	1,32
31/05/13	07:00	Sede da SOMAR	1,40
02/11/13	07:00:00	Sede da SOMAR	1,72

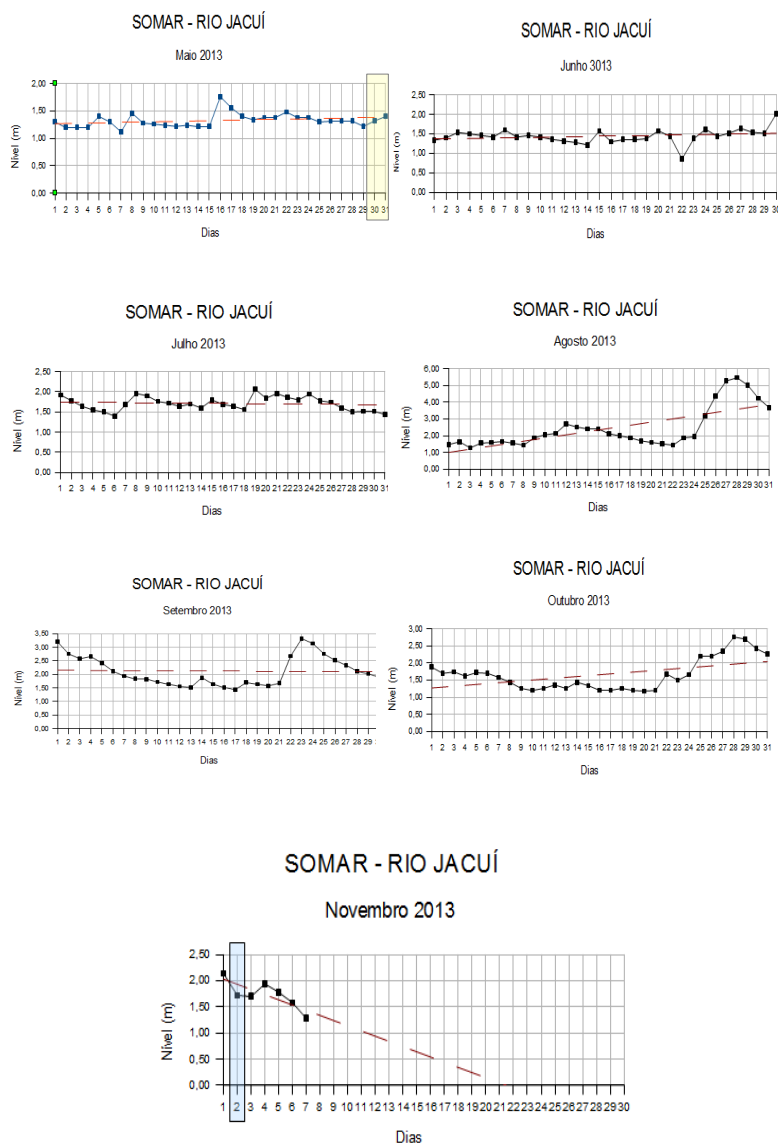


Figura 3. Nível da água medida na réguia do cais da SOMAR Ltda, de Maio à 07 de Novembro de 2013. Em destaque o dia de inspeção dos marcos 02 de Novembro.

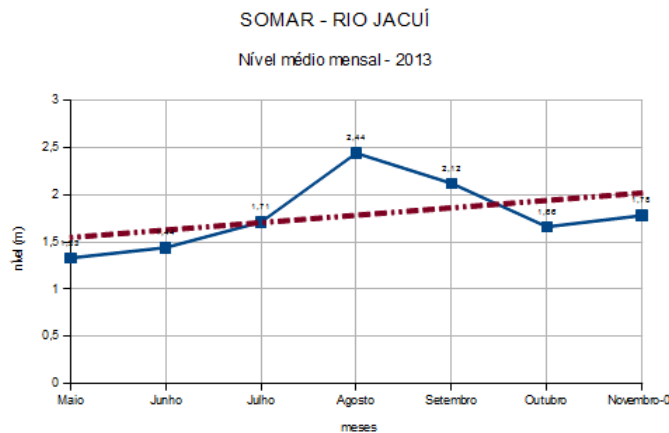


Figura 4. Nível médio mensal da água do rio Jacuí, de maio de 2013 ao dia 02 de novembro de 2013. Note o crescimento do nível da água ao longo do ano.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO DOS NOVOS MARCOS

No relatório de maio de 2013, novos marcos foram instalados nos dias 30/05 (E02 A; E05 A; E06 A) e em 31/05 os marcos E12 A; E14 A; E18 A e E19. Foi utilizado um tubo de PVC, enterrados em locais apropriados, preenchidos com concreto e para aumentar sua resistência foi colocado um ferro de construção no seu interior. Nesta inspeção, verificamos que este tipo de marco o torna muito visível aos visitantes (pescadores e curiosos) das margens do rio e frágeis, como verificado no marco E19, nesta inspeção, que está comprometido e no E18 A, onde foi utilizado um facão para destruí-lo.

Para o futuro, estes marcos devem ser substituídos por outros, utilizando moirões de concreto, na forma quadrada com aproximadamente 1 m de altura.

As posições dos novos marcos, foram obtidas com um GPS Garmim map 62 sc, (Quadro I). Sugerimos que seja feito novo georreferenciamento para os novos marcos da rede, e dos próximos, empregando um GPS Mobile Mapper 10, com pós-processamento dos dados, tendo como base a estação geodésica do IBGE localizada na UFRGS/POA.

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

Observações do local foram realizadas em cada estação e a medida do talude considerou a direção definida quando da instalação dos marcos e tem por objetivo principal avaliar a evolução da área de forma periódica. A medida 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, representa a retração aproximada da margem, com a consequente erosão do local, permitindo informar a evolução da margem ao longo do tempo (Quadro III).

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

Para os novos marcos foram definidas no local a direção da medida, que deve ser utilizada nas futuras inspeções, seguindo o critério adotado até o momento. O resultado das mudanças no talude/margem podem ser visualizadas no Quadro IV.

QUADRO III

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

Marcos	Distancia margem Abril 2009 (m)	Distancia margem Novembro 2013 (m)	Diferença Abril 2009 a Novembro 2013 (m)	Grau de Erosão na área	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) WSW
E03	5,96	4,6	1,36	média	I. da Paciência	(180) S
E04	7,78	7	0,78	baixa	I. da Paciência	(340) NNW
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	3,48	alta	I. da Paciência	(140) SSE
E10	6,8	4,9	1,9	média	ME Triunfo	(180) S
E11	11,15	8,9	2,25	alta	I. do Fanfa	(317) WNW
E12	10,4	-	-	-	I. do Fanfa	(220) WNW
E13	18,45	10,9	7,55	alta	I. do Araújo	(270) W
E14	4,9	1,4	3,5	alta	I. do Araújo	(240) WSW
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) SW
E18	23,1	21,5	1,6	média	I. do Fanfa	(255) WSW

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 à Novembro de 2013.

QUADRO IV

Erosão calculada da margem para os novos marcos instalados em maio 2013.

Marcos	Distancia margem Maio 2013 (m)	Distancia margem Novembro 2013 (m)	Diferença margem Maio a Novembro 2013 (m)	Nível de Erosão na área	Local	Direção da Medida (°)
E02 A	19,2	19	0,2	baixa	I. da Paciência	(240°) WSW
E05 A	10	7,5	2,5	alta	I. Dna Antonia	(0°) N
E06 A	8,7	8,7	-	-	I. da Paciência	(180°) S
E12 A	9,2	8,1	1,1	média	I. do Fanfa	(200°) SSW
E14 A	9,3	8,1	1,2	média	I. do Araújo	(180°) S
E18 A	20	20	-	-	I. do Fanfa	(22°) WSW
E19	14,4	14,1	0,3	baixa	I. do Fanfa	(180°) S

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 Maio à Novembro de 2013.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE IMAGENS CAPTURADAS NO MODO INFRAVERMELHO REFLETIDO

A cobertura vegetal vem sendo estudada, ao longo do tempo, sobre os mais variados aspectos como taxonomicos, botanicos, fisiológicos, fitossociológicos e outros. Sabemos que os vegetais extraem da radiação eletromagnética (REM), emitida pelo Sol, parte desta energia para viver. Assim, a interação entre essa radiação e a vegetação passou a ser estudada detalhadamente por Sensoriamento Remoto (SR).

O mapeamento da distribuição geográfica da cobertura vegetal, com base nas suas características fisionômicas, ecológicas e florísticas, ganhou impulso considerável com o uso do SR, a nível de aeronave, satélite e terrestre. Desta forma muitos estudos podem ser realizados de forma mais rápida e eficiente. Assim, a identificação dos critérios fisionômicos, quando são individualizados, o porte e/ou a estrutura espacial (horizontal e vertical) de comunidades vegetais etc., pode ser obtida por SR.

Esta identificação, deve levar em conta os tipos de produtos de SR (escala, resolução espacial, espectral e temporal), condicionadas às metodologias empregadas na análise dos dados.

O SR utiliza o termo Comportamento Espectral da Vegetação para representar as características de reflectância da REM pelas folhas, plantas individuais e conjunto de plantas (dossel).

4.1 Comportamento Espectral da Vegetação

Envolve a reflectancia espectral de dosséis da vegetação considerando os seguintes sub-sistemas: a) fonte de radiação (principalmente o sol); b) atmosfera (aerossóis, vapor de água e ozônio); c) solo (rugosidade superficial, textura e umidade); d) dossel (geometria da planta, folhas, galhos, frutos, flores, e parâmetros ambientais); e) detetor (sistema sensor, resoluções, nível de captura dos dados).

4.1.1 Interação da REM com a folha

As folhas são os principais componentes da vegetação e com base nas folhas, inúmeros trabalhos explicam a interação da REM com a vegetação, resultando em vários modelos matemáticos de diferentes autores. O gráfico da Figura 5 a seguir, mostra a curva de reflectancia típica de **uma** folha verde.

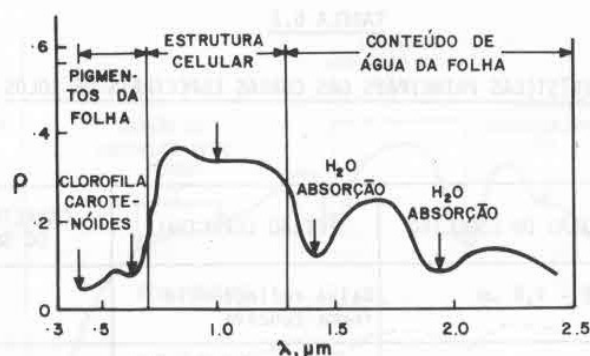


Figura 5. Curva de Reflectancia de uma folha verde, considerando aspectos da estrutura da folha ao longo do EEM. FONTE: Bowker et alli (1985), IN: Novo, E.M.L.M. 1989.

A região compreendida entre 0,4 e 2,6 μm pode ser dividida em tres áreas: a) região do Visível (VV) 0,4 a 0,7 μm ; b) região do infravermelho próximo (IVp) 0,7 a 1,3 μm e c) região infravermelho de ondas curtas de 1300 a 2600 μm (Fig. 5).

No mapeamento da vegetação a área mais importante é a **(b)** região do infravermelho próximo ou refletido, que está associada a estrutura celular (Fig. 5).

Utilizamos nesta vistoria, além da câmera CAPLIO 500SE, outra que captura imagens na faixa do infravermelho refletido, desenvolvida para estudos agrícolas e da vegetação desenvolvida pela TETRACAMinc denominada *Agricultural Digital Camera Lite (ADC Lite)*, para auxiliar na caracterização e mapeamento da vegetação, nos locais e proximidade dos marcos. Este tipo de informação é novidade na área e com certeza agrega informação para melhor entender a cobertura florestal dos entornos dos marcos.

A camera ADC Lite foi idealizada para sistemas aéreos, ou em uma plataforma elevada, entretanto, podem ser empregada a nível terrestre.

As imagens IVp foram processadas no programa PixelWrench2 utilizando o algoritmo Índice de vegetação de diferença normalizada (NDVI) (Rouse et. al., 1973; in: Meneses & Madeira Netto, 2001), obtendo-se a classificação da imagem. Adicionamos, para cada marco, um exemplo deste tipo de informação.

O cálculo do NDVI, assim como de qualquer outro índice de vegetação, pode ser utilizado em imagens terrestres e não somente em aéreas e orbitais. As medidas feitas pelos índices servem como indicadores do crescimento e do vigor da vegetação verde e podem ser utilizados no diagnóstico de vários parametros biofísicos, incluindo IAF (índice de área foliar), biomassa, porcentagem de cobertura do solo, atividade fotossintética e produtividade, com os quais são altos os graus de correlação.

A experiencia de campo do intérprete sobre os conhecimentos de todas as características do material será importante para a boa interpretação das imagens (Meneses & Madeira Netto, 2001).

5. DESCRIÇÃO DE CADA ESTAÇÃO/MARCO

5.1 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.

5.2 Marco E01

Este marco está localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas, área com margem alta, terreno arenoso apresentando nível médio de erosão e ocorrência de vegetação natural (Fig. 2). Identifica-se no talude a formação de tres (3) degraus, o primeiro a 3,30 m, o segundo a 2,30 m e o terceiro a 0,80 m. No croqui representamos o segundo degrau por melhor caracterizar o limite do talude.

O croqui da Figura 6 mostra as medidas realizadas, verificando-se que desde Abril de 2009 houve média erosão da margem, observando-se mudanças na morfologia da praia. A medida realizada a partir do marco apresenta uma diferença de 1,13 m desde Abril de 2009.

MARCO E 01

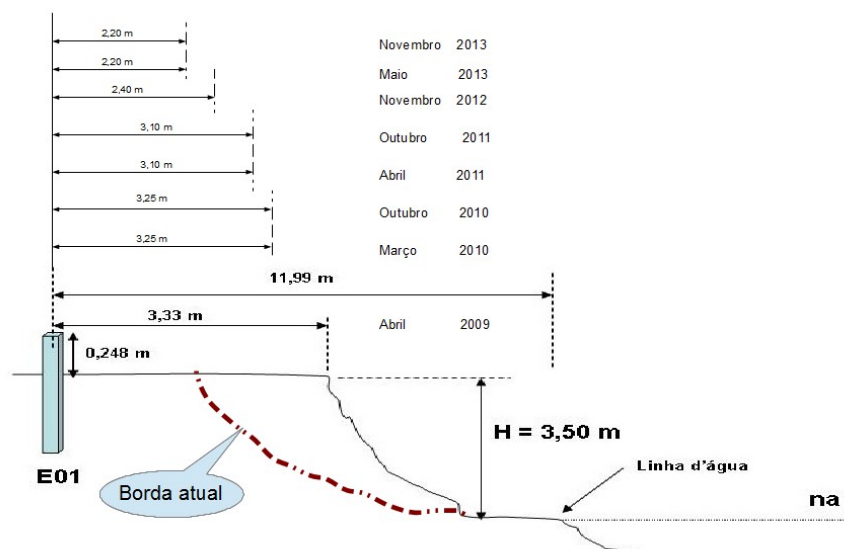


Figura 6. Croqui representando o marco E01, com indicação atual da borda do talude.

A Figura 7, 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, como constatado. Um aspecto a considerar está representada pela 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 erodido ao longo da praia e talude, como verificado nas inspeções anteriores.

MARCO E01



Figura 7. Marco E01 localizado na margem direita do rio Jacuí, município de Charqueadas. (a) vista da margem; (b) detalhe da margem no local do marco; (c) vista da margem para montante; (d) vista da margem para jusante; (e) vista da praia e do primeiro degrau no talude; (f) vista da margem para jusante e do segundo degrau.

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E01
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B

Imagem classificada
como:
NDVI = (IRP-R)/(IRP+R)

Figura 8AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E01. (8A) imagem bruta; (8B) imagem processada no programa PixelWrench2.

A imagem (8A), capturada desde o talude para o rio mostra aspectos da vegetação que ocorre na praia.

A imagem em (8B) representa a classificação NDVI, onde a cor verde claro no topo da escala representa a vegetação com maior reflectancia e portanto mais saudável. Deve-se considerar a influencia do solo e da água, respectivamente identificados na base da escala, nas cores vermelha e azul.

5.3 Marco E02 A

O marco E02 localizado na Ilha da Paciência, margem esquerda do rio, em local de talude vertical, sem proteção de nenhum tipo, foi substituído pelo marco E02 A. Está em local com processo erosivo atuante, onde as correntes e ondas atuam com alta dinâmica, (Fig. 9).

O marco E02 A foi fixado nas proximidades de uma árvore, distante 19,20 m do topo do talude numa direção 240° (SSW). Nesta última inspeção houve pequena retração de 0,20 m na face superior do talude, verificando-se uma ação importante da água ao longo do mesmo.

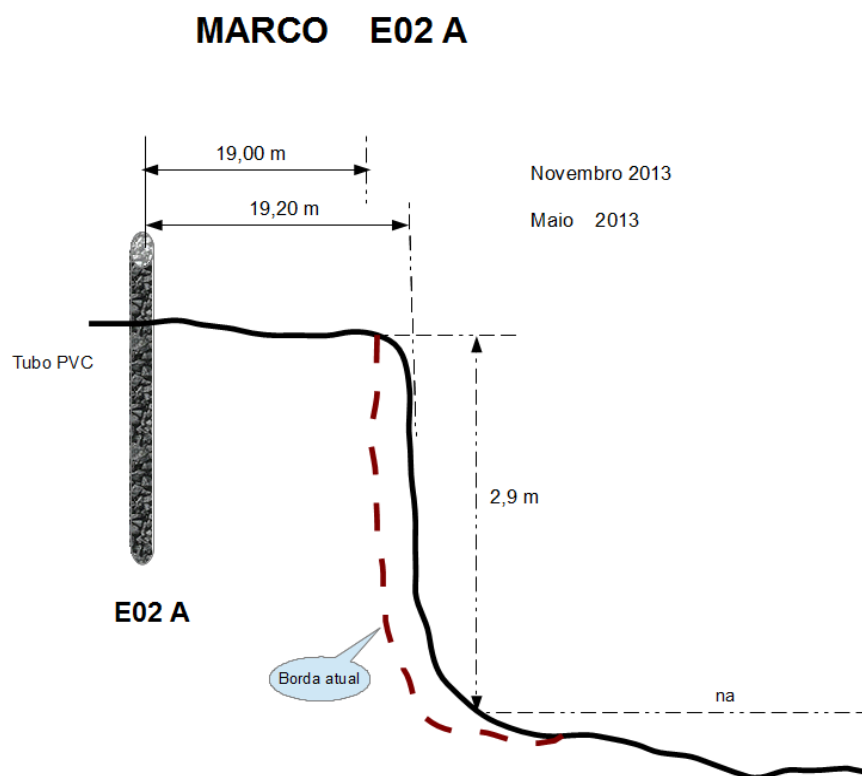


Figura 9. Croqui representando o marco E02 A, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E02



Figura 10. Imagens do Marco E02 A e imediações, localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) vista da área para jusante; (d) detalhes do talude para montante; (e) vista do marco e interior; (f) detalhes do talude; (g) praia e bambual sendo derrubado pela erosão; (h) idem anterior; (i) detalhes do talude para jusante.

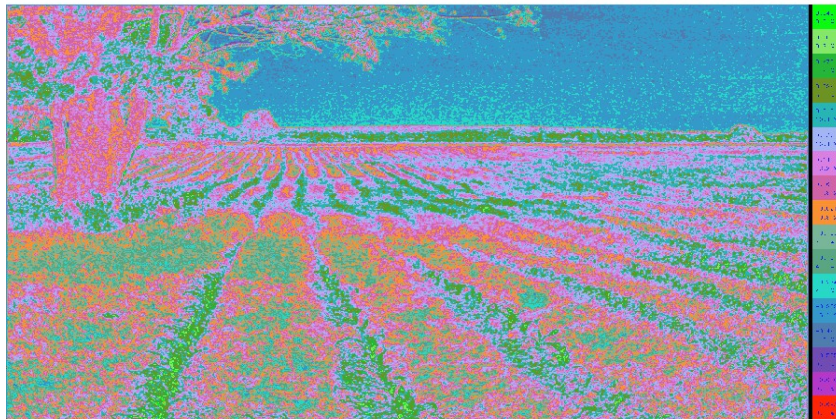
IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E02
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B

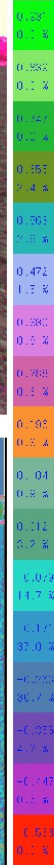
Imagem classificada
como:
NDVI = (IRP-R)/(IRP+R)

Figura 11AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E02 A. (A) imagem bruta; (B) imagem processada no programa PixelWrench2.

A imagem (11A) mostra a plantação de milho no seu estágio inicial. As linhas avermelhadas representam as plantas e o solo com cor mais escura.

Em (11B) é a classificação NDVI onde a predominância do solo é evidente (cores avermelhadas) misturado com gramíneas e, a cor verde claro representam as linhas do plantio de milho. Áreas sem plantas ou com falhas podem ser identificadas neste tipo de imagem.

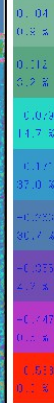
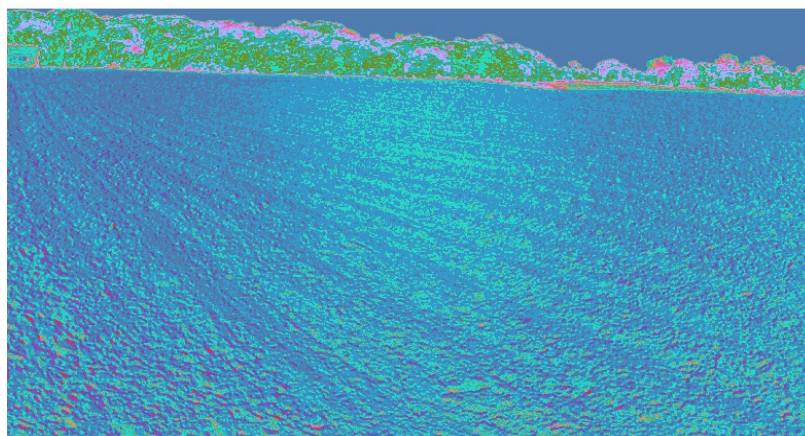
IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A1

Marco E02
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B1

Imagem classificada
como:
 $NDVI = (IRP-R)/(IRP+R)$

Figura 12AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E02 A. (12A1) imagem bruta; (12B1) imagem processada no programa PixelWrench2.

Nesta imagem 12A1 capturada de área com solo recentemente arado, é bem visível a ausência de vegetação. Ao fundo a vegetação nativa de grande porte está bem representada pela cor rosa claro.

Na imagem 12B1 o resultado da classificação NDVI mostra o solo na cor azulada, parte inferior da escala, e a vegetação natural as áreas mais saudáveis, na cor verde claro e as cores mais escuras associadas a partes sombreadas.

5.4 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 foi observada nas últimas inspeções desde a realizada em 2011. O croqui da Figura 13 mostra a evolução do talude, onde se verifica uma retração de 1,36 m desde abril de 2009.

Nas imagens da Figura 14, constata-se que a exposição de raízes, a queda de árvores e a formação de degraus no talude são marcas dos processos erosivos.

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

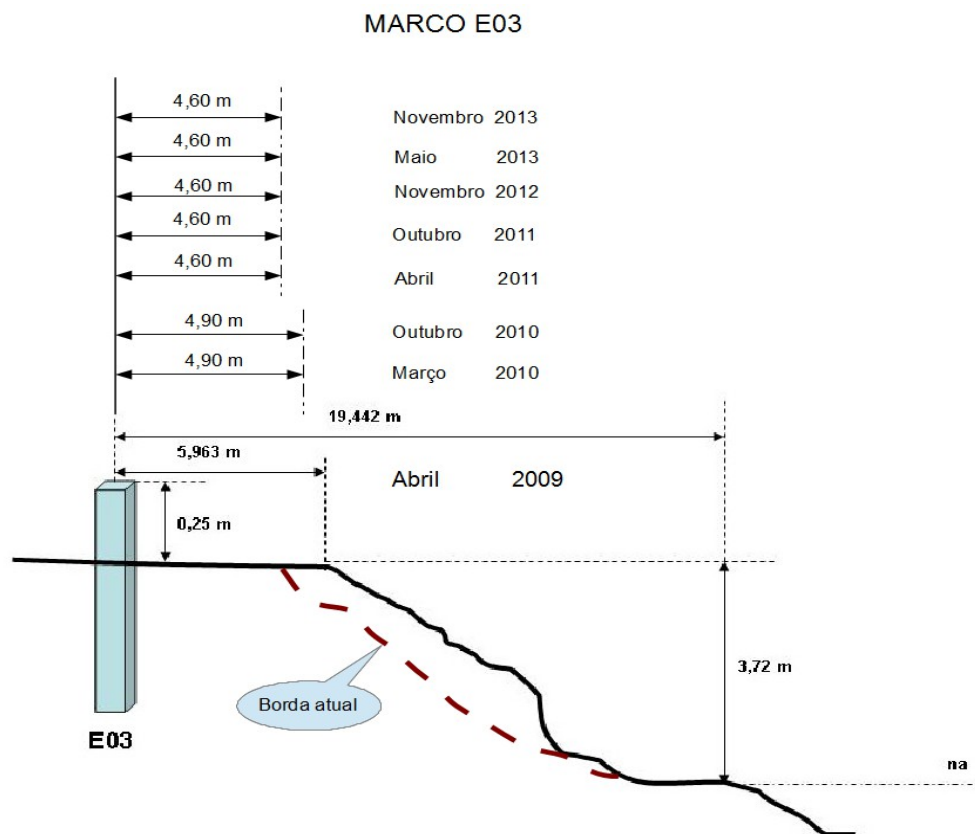


Figura 13. Croqui da região do marco E03, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E03



Figura 14. Imagens do Marco E03 e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem com mata ciliar contínua; (b) idem anterior; (c) detalhe da praia e árvore derrubada; (d) vista para montante e a exposição de raízes; (e) marco; (f) vista do marco para jusante; (g) árvore de grande porte caída; (h) raízes expostas pela ação da corrente do rio com formação de degrau no talude; (i) árvore caída e outra em processo avançado de queda.

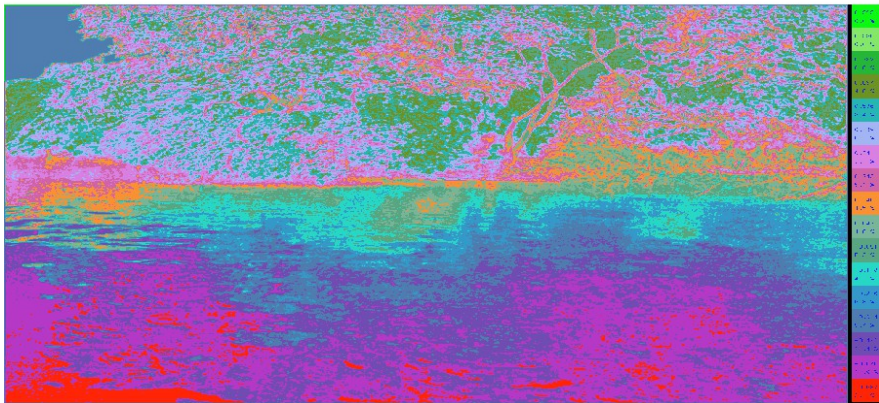
IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E03
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B

Imagem classificada
como:
 $NDVI = (IRP-R)/(IRP+R)$

Figura 15AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E02 A. (15A) imagem bruta; (15B) imagem processada no programa PixelWrench2.

Imagem (15A) capturada da área, mostrando vegetação de grande porte que margeia esta região representada pela cor rosa.

Em (15B) a classificação mostra que apesar da boa cobertura vegetal, está não é homogênea. A vegetação mais saudável mostrada na cor verde claro topo da escala e aspectos como o caule, praia e da sombra na água e entre os galhos, mais avermelhadas.

É interessante observar, que mesmo em margem vegetada, como a observada na estação E03 (Fig. 14 e 15AB), a ação natural e antrópica é evidente, com a formação de degraus, exposição de raízes e na derrubada de árvores de grande porte.

5.5 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). Nenhuma modificação do talude foi observada nas últimas inspeções desde a realizada em 2011. A variação na retração do talude desde Abril de 2009 foi da ordem de 0,78 m como mostrado no croqui da Figura 16.

Neste local o talude é alto e vertical e ocorre gramíneas ao longo da margem. Para montante nota-se uma área com evidências de erosão do talude (Fig. 17d), onde a SOMAR está com um projeto de plantio de árvores nativas, em área cercada.

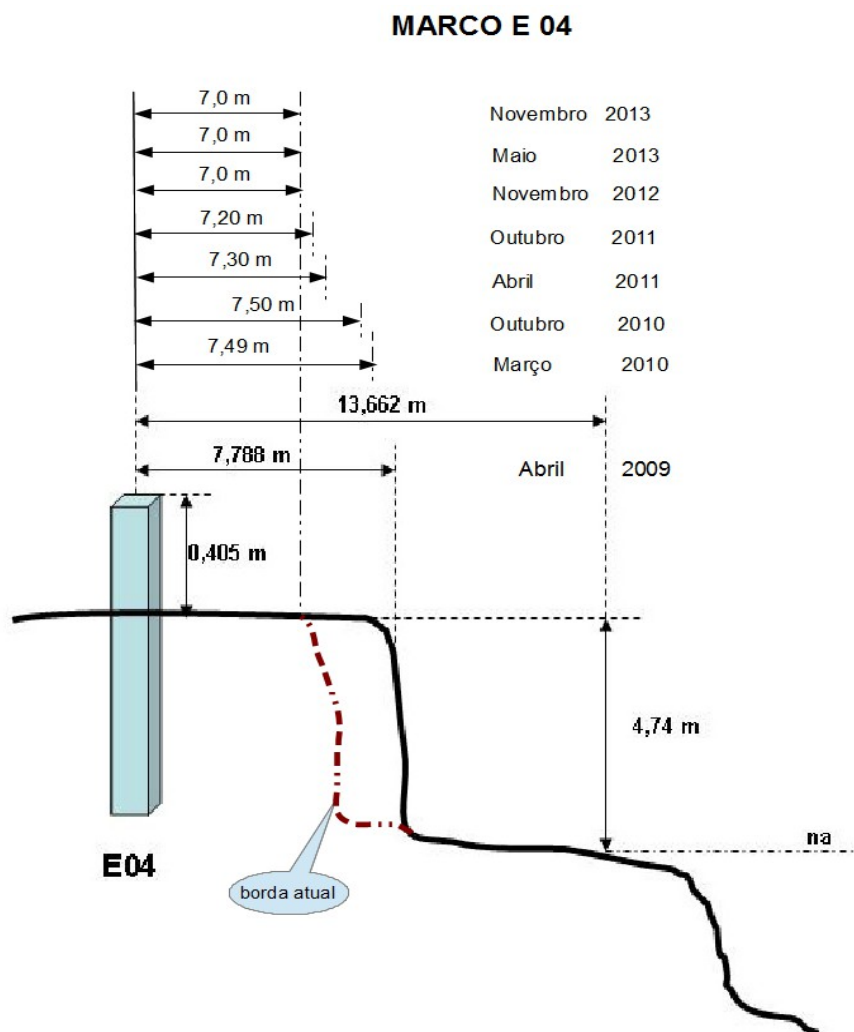


Figura 16. Croqui representando o marco E04, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E04



Figura 17. 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 para interior montante; (c) vista da margem/talude para jusante; (d) vista do talude para montante do marco, local de revegetação; (e) vista para o interior arado; (f) detalhe do talude vegetado; (g) vista da margem para montante e área de plantio de árvores nativas; (h) talude com solapamento do mesmo; (i) vista da margem para jusante.

5.6 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 íngreme com aumento na profundidade.

O croqui do novo marco é mostrado na Figura 18. Nesta inspeção constata-se a alta dinâmica da área com a erosão do talude de 2,5 m. É muito provável, que a margem onde está colocado o marco, seja separada da ilha, pelo crescimento da enseada com o rompimento do istmo para montante.

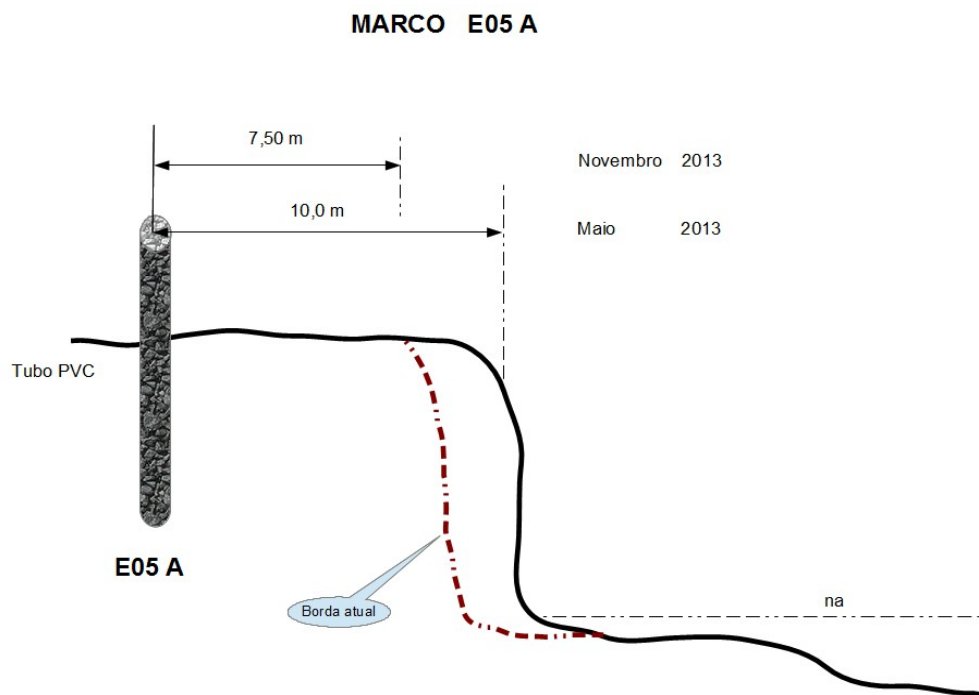


Figura 18. Croqui do Marco E05 A instalado na Ilha Dna Antonia, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E05A



Figura 19. 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 para montante; (d) vista da margem para jusante; (e) vegetação no lugar de instalação do marco com enseada; (f) vista da enseada atrás do marco; (g) solapamento do talude; (h) marco e gramíneas; (i) árvore derrubada na margem defronte ao marco.

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO

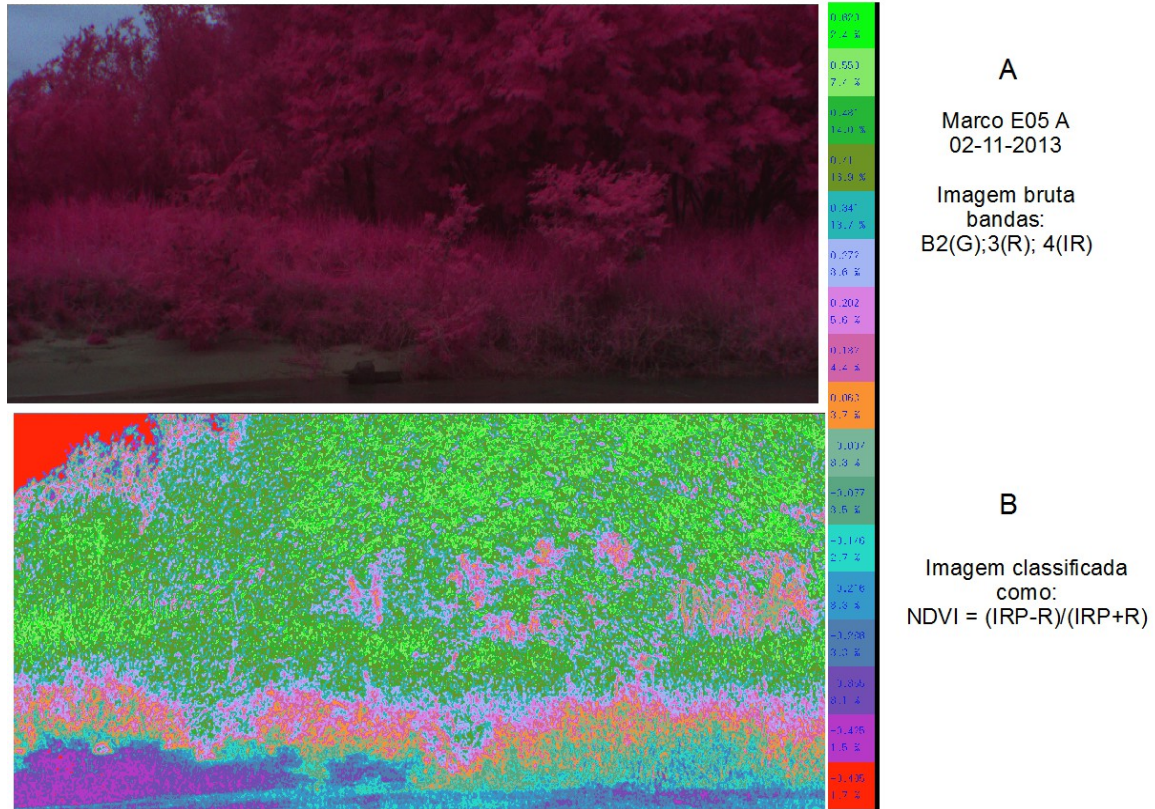


Figura 20AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E05 A. (20A) imagem bruta; (20B) imagem processada no programa PixelWrench2.

A imagem (20A) mostra a área como grande cobertura da vegetação, indicada pela cor rosa, entretanto, são poucas árvores de pequeno porte, com ocorrência de gramíneas na praia.

Na imagem (20B) a classificação, com predomínio da cor verde claro, mostra que a vegetação está bem saudável. A praia é indicada pela cor lilás.

5.7 Marco E06.

Localizado na margem esquerda do rio Jacuí na Ilha da Paciência (Fig. 2) em margem alta, talude vertical e em local de média erosão. O croqui da Figura 21 mostra o avanço da erosão do talude da ordem de 2,28 m, desde Abril de 2009. A situação encontrada é semelhante à relatada em outubro de 2011, não sendo observada nenhuma retração do talude desde Outubro de 2011. Observa-se a ocorrência de degraus no talude e erosão na base. O marco E06 por ainda estar em condições, será usado nas futuras medições. Nas inspeções anteriores observa-se o solapamento do talude e queda da vegetação ciliar localizada sobre o mesmo (Fig. 23).

MARCO E 06

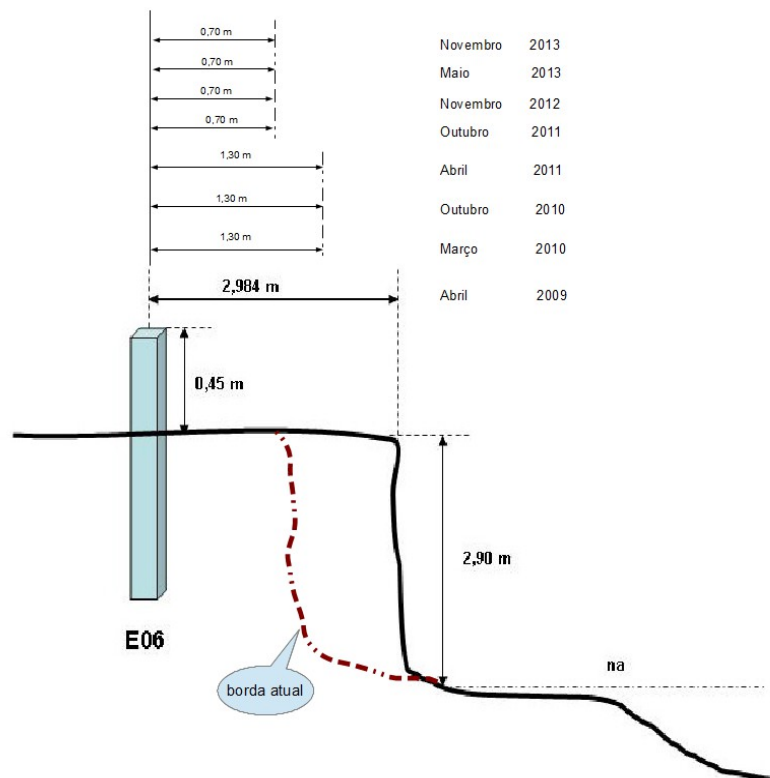


Figura 21. Croqui representando o marco E06, com indicação atual da borda do talude.

5.8 MARCO E06 A

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 22.

Como observado anteriormente para o E06, não constamos mudanças nos limites no topo do talude, mas observa-se a ocorrência de degraus no talude e erosão na base (Fig. 23).

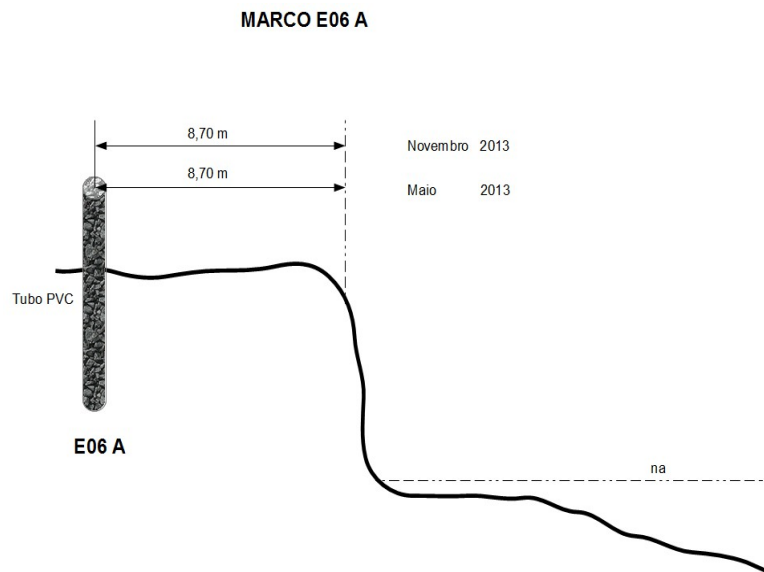


Figura 22. Croqui do Marco E06 A, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E06 - E06A



Figura 23. Imagens do Marco E06 e E06 Ae imediações localizados na margem esquerda do rio Jacuí, ilha da Paciência. (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe da margem para jusante; (d) vista da margem para montante vegetada; (e) talude com solapamento do talude; (f) vista do marco E06 A e da margem para jusante; (g) vista do marco, cerca e estrada local para montante; (h) marco E06 A e interior arado.

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO

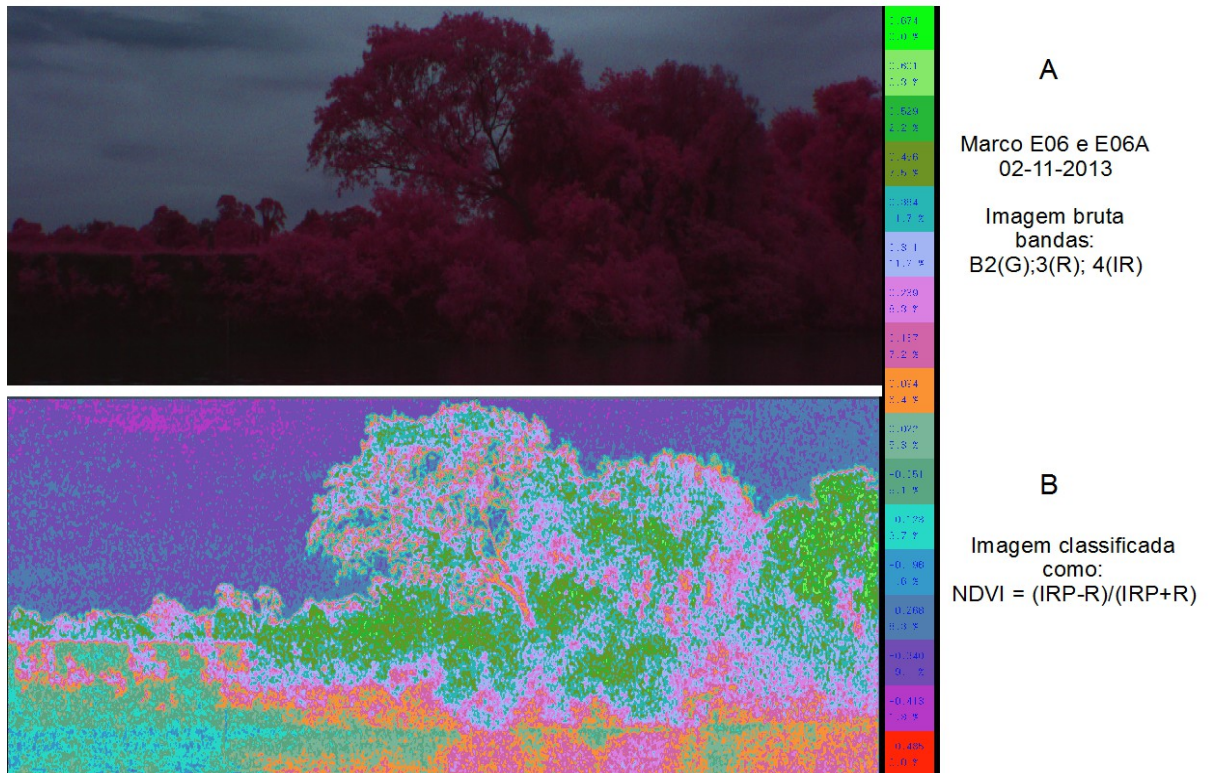


Figura 24AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E06 e E06 A. (24A) imagem bruta; (24B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.9 Marco E07

Este marco está localizado na Ilha das Cabras, com talude baixo, plano em local de processo erosivo baixo (Fig. 2). Está inclinado devido possivelmente a batida de um trator, quando do preparo do terreno para plantio da lavoura adjacente e quase tapado pela deposição de areia, das últimas enchentes do rio.

Nesta inspeção não observamos mudanças na margem/talude como podemos verificar no croqui da Figura 25. A retração da margem neste local desde Abril 2009 é da ordem de 1,67 m. A área no momento está em repouso, usada para plantio de milho, utilizada como pastagem para o gado, que desce até a praia para beber água. Este é um fator importante na desagregação do material, causado pelo pisoteio do gado, que facilita a erosão. Aspecto do local pode ser verificado nas imagens da Figura 26.

A erosão desta parte da Ilha está provavelmente relacionada a proteção de concreto do pontal, com aumento da profundidade no local e onde a correnteza do rio é desviada mais para jusante, impactando a margem.

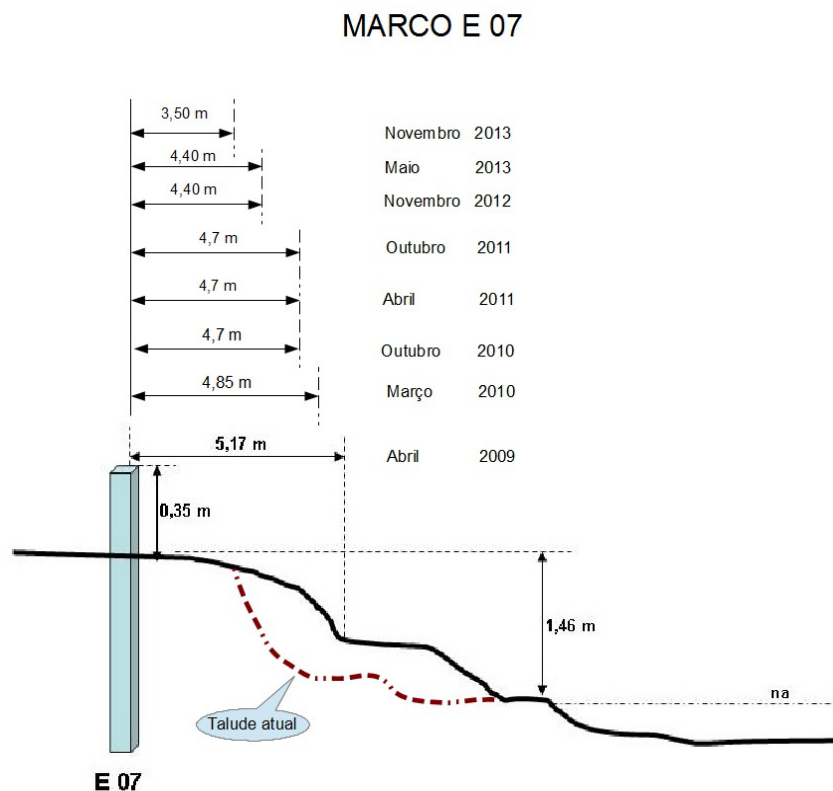


Figura 25. Croqui representando o marco E07, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E07



Figura 26. Imagens do Marco E07 e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, ilha das Cabras. (a) vista da margem para montante; (b) margem e local do marco; (c) vista da margem para jusante; (d) margem e talude para montante com solapamento do talude; (e) marco praticamente enterrado por deposição; (f) vista para o interior da área utilizada para o plantio de milho e gado; (g) vista da praia e talude com pisoteio do gado; (h) vista da margem para montante; (i) detalhe do talude com evidências de erosão e pisoteio do gado.

Devido a importância da Ilha das Cabras, por dispor de torres de transmissão de energia, foram feitas algumas imagens no modo VV e lvp da margem, para mostrar a deterioração da proteção de concreto ali existente e, que requer uma renovação urgente (Fig. 27).

ILHA DAS CABRAS



Figura 27. Imagens do pontal da ilha das Cabras e das estruturas de concreto, localizadas na margem esquerda do rio Jacuí para contenção da erosão e proteção das torres de transmissão de energia. O marco E07 encontra-se mais para jusante. (a) vista do pontal da ilha; (b) torres; (c) parede de proteção com problemas; (d) vista da proteção; (e) parede de proteção e torres; (f) idem anterior; (g) idem anterior para jusante; (h) proteção de concreto destruída e sem utilidade; (i) detalhe da área (h).

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO

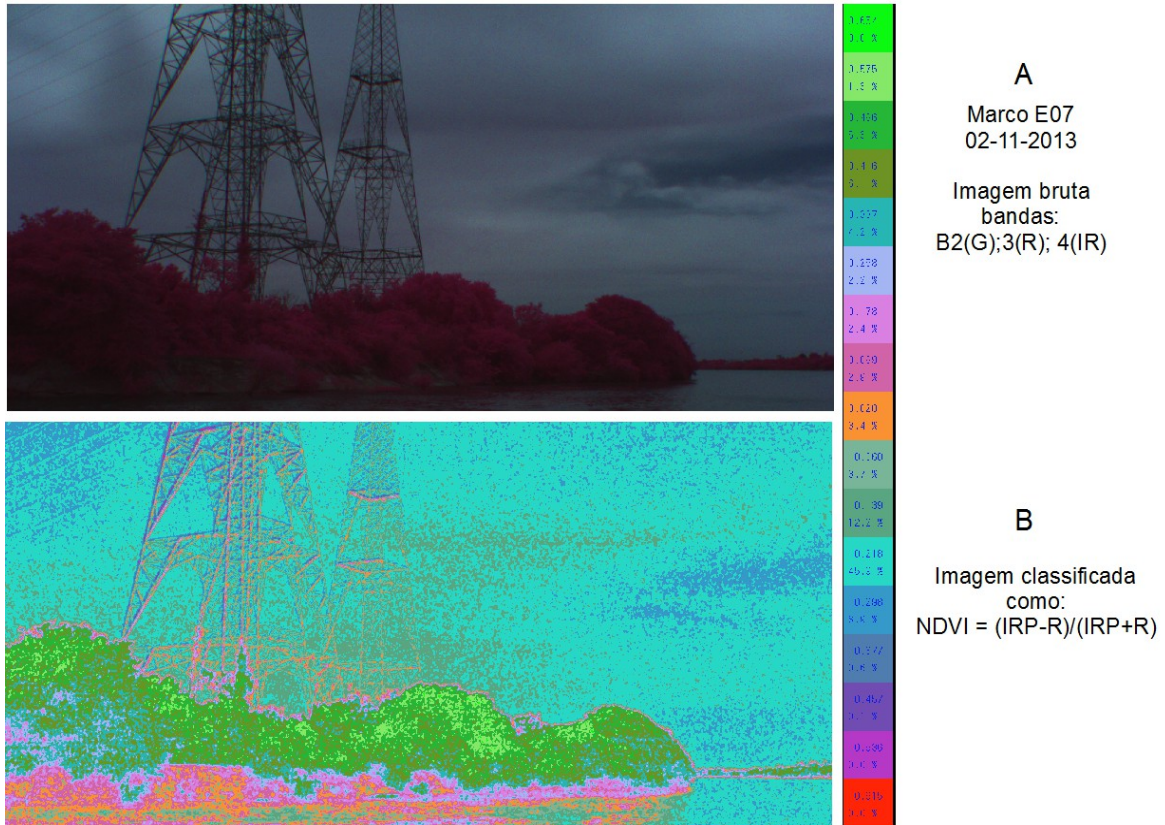


Figura 28AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite da Ilha das Cabras. (28A) imagem bruta; (28B) imagem processada no programa PixelWrench2.

Imagem lvp da Figura 28A é evidente a boa cobertura vegetal, identificada na cor rosa. Na Figura 28B classificada, é interessante, porque, as estruturas antrópicas como as Torres e a proteção de concreto estão bem caracterizadas.

5.10 Marco E09

Este marco também se localiza na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacuí local em processo erosivo alto (Fig. 2). A Figura 29 representa o croqui do talude não havendo mudança da borda. Aspecto da área e da região do entorno é mostrada nas imagens da Figura 30. O aumento da erosão de 0,80 m na área está associada a falta de vegetação ciliar e do pisoteio do gado que desce até a praia para beber água no rio, aspecto constatado nas inspeções anteriores e nesta última.

MARCO E 09

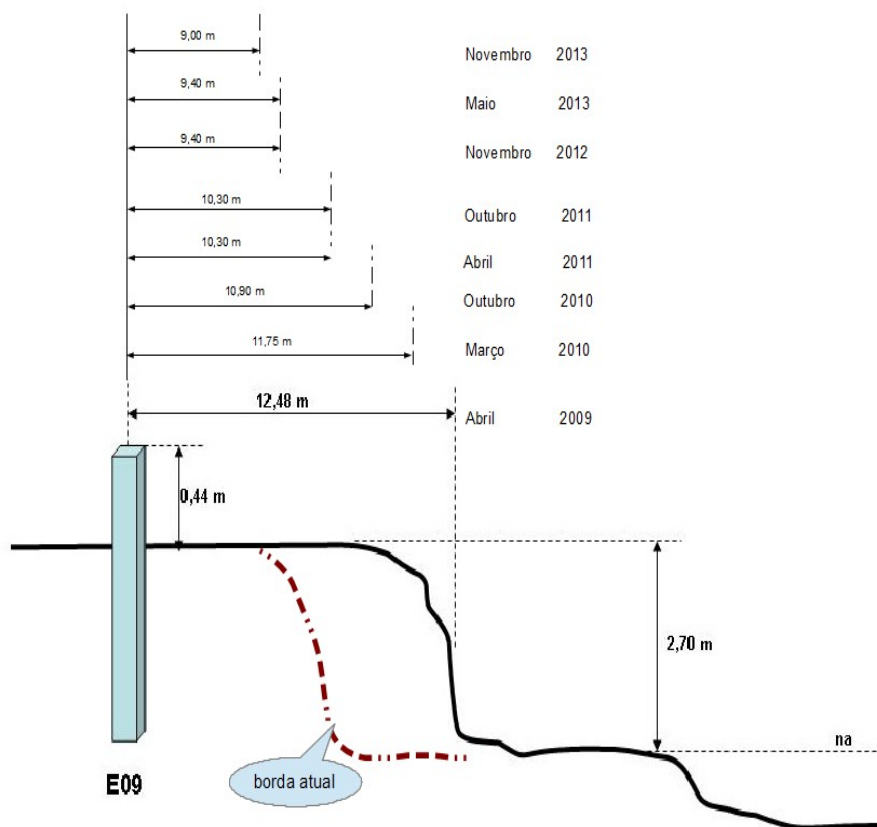


Figura 29. Croqui representando o marco E09, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E09



Figura 30. Imagens do Marco E09 e imediações localizado na Ilha do Dorneles, margem esquerda do rio Jacuí; (a) vista da margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe da margem para jusante com plantação de milho; (d) vista da margem e talude para; (e) vista do marco; (f) vista talude com solapamento da borda para jusante; (g) vista do interior, plantação de milho e mata natural ao fundo; (h) cavidade no talude resultando no solapamento da parte superior do talude; (i) detalhe do talude para jusante e material erodido.

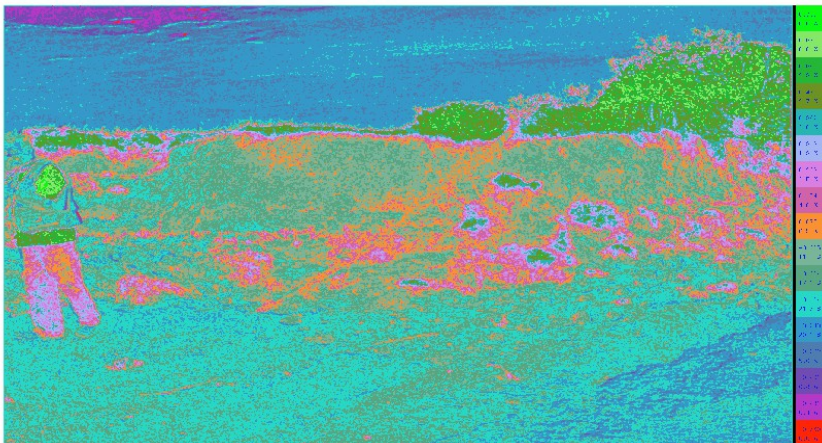
IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E09
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B

Imagem classificada
como:
 $NDVI = (IRP-R)/(IRP+R)$

Figura 31AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E09. (31A) imagem bruta; (31B) imagem processada no programa PixelWrench2.

Aspectos do material erodido e depositado no talude é evidente na imagem da 31A, com torrões ainda com gramíneas identificadas num rosa claro e a cor rosa mais forte indica vegetação a mata ciliar no topo da imagem.

A classificação da imagem mostrada na 31B, a vegetação ativa arbórea é mostrada pela cor verde claro (topo do gráfico) e os torrões num tom rosa mais claro (parte media do gráfico).

5.11 Marco E10

Local com processo erosivo intenso localizado na margem esquerda do rio Jacui, em Triunfo (Fig. 2). Talude vertical alto com estrada municipal, na base do talude são encontrados seixos rolados. Local de ação intensa de correntes e ondas nas cheias e intenso uso do solo (Anexo I). Este local é desprotegido de mata nativa exceto a existência de arbustos e gramíneas. O croqui da Figura 32, mostra a evolução do talude, com uma variação de 0,10 m desde Maio 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 33.

MARCO E 10

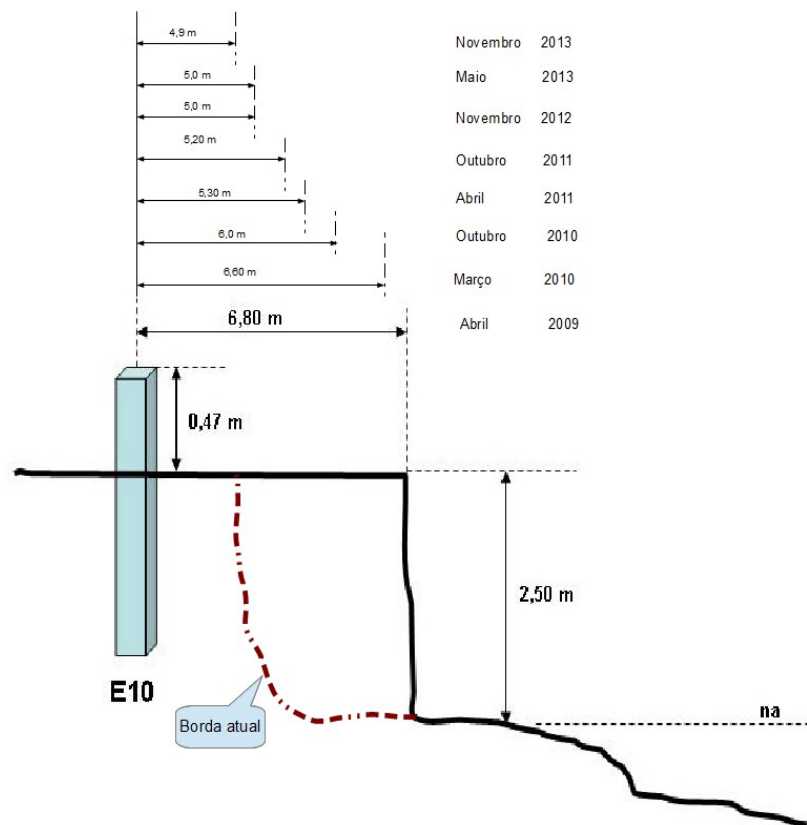


Figura 32. Croqui representando o marco E10, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E10



Figura 33. 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, com solapamento do talude e onde ocorre intenso processo erosivo; (d) vista da estrada; (e) marco e interior; (f) base do talude com ocorrência de seixos rolados de ocorrência antrópica; (g) talude com material erodido e depositado na base e/ou praia; (h) detalhe do talude/margem para jusante.

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO

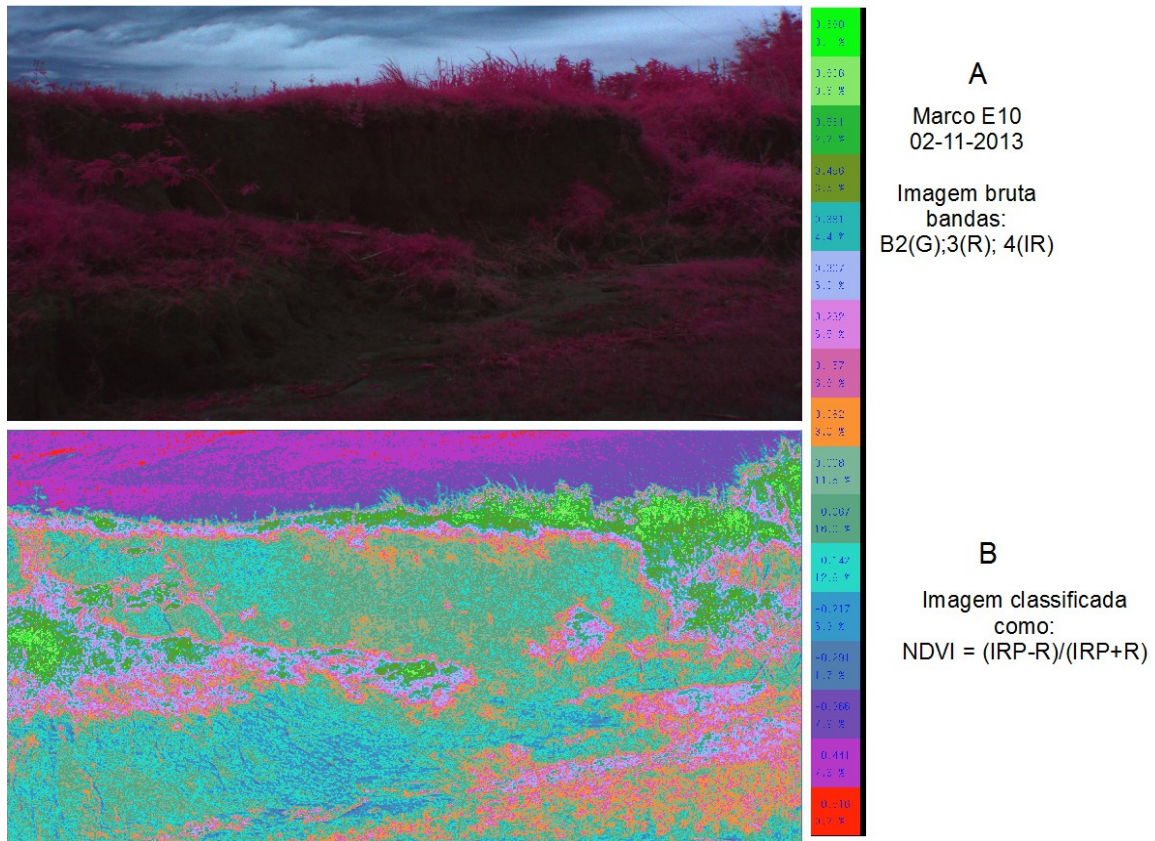


Figura 34AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E10. (34A) imagem bruta; (34B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.12 Marco E11

Marco localizado na extremidade oeste da Ilha do Fanfa onde processos erosivos são evidentes, (Fig. 2). Neste local encontramos uma variação de 0,40 m desde Novembro de 2012, com uma retração do talude desde Abril de 2009 de 2,15 m (Fig. 35).

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. Aspectos do local é mostrado nas imagens da Figura 36.

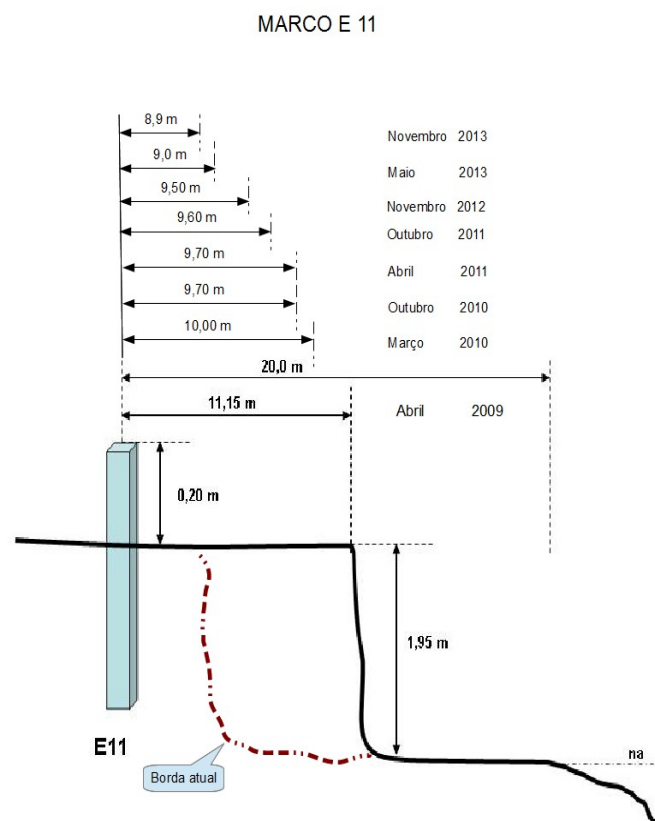


Figura 35. Croqui representando o marco E11, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E11

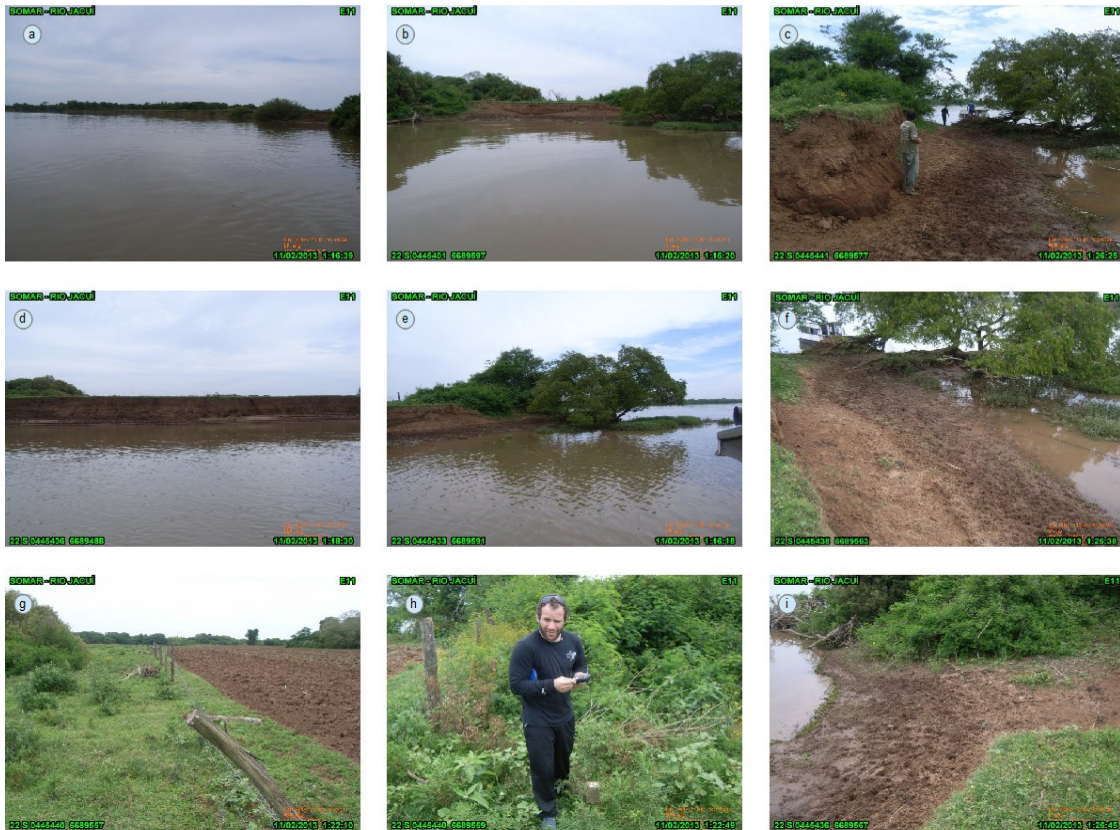


Figura 36. Imagens do Marco E11 e imediações localizado no pontal oeste da Ilha do Fanfa, margem esquerda do rio Jacuí. (a) vista da margem/talude para jusante; (b) vista da margem; (c) vista da margem e vegetação para montante; (d) vista do talude; (e) vista do pontal; (f) vista do talude e praia com marcas de pisoteio do gado; (g) vista do interior utilizada na plantação de milho; (h) vista do marco sem plaqueta de identificação; (i) praia com material lamoso e marcas do gado.

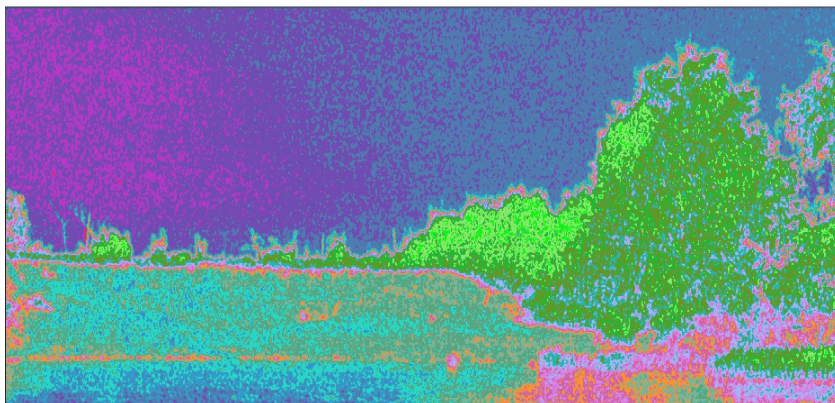
IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E11
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B

Imagem classificada
como:
 $NDVI = (IRP-R)/(IRP+R)$

Figura 37AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E11. (37A) imagem bruta; (37B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.13 Marco E12 A

O marco E12 A foi instalado na Ilha do Fanfa (Fig. 2) mais para montante do antigo marco, onde aspectos erosivos são evidentes. Uma cerca isola a área da margem de área onde planta-se milho, local onde estava localizado o marco E12. A Figura 38 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. Aspectos do local é mostrado nas imagens da Figura 39.

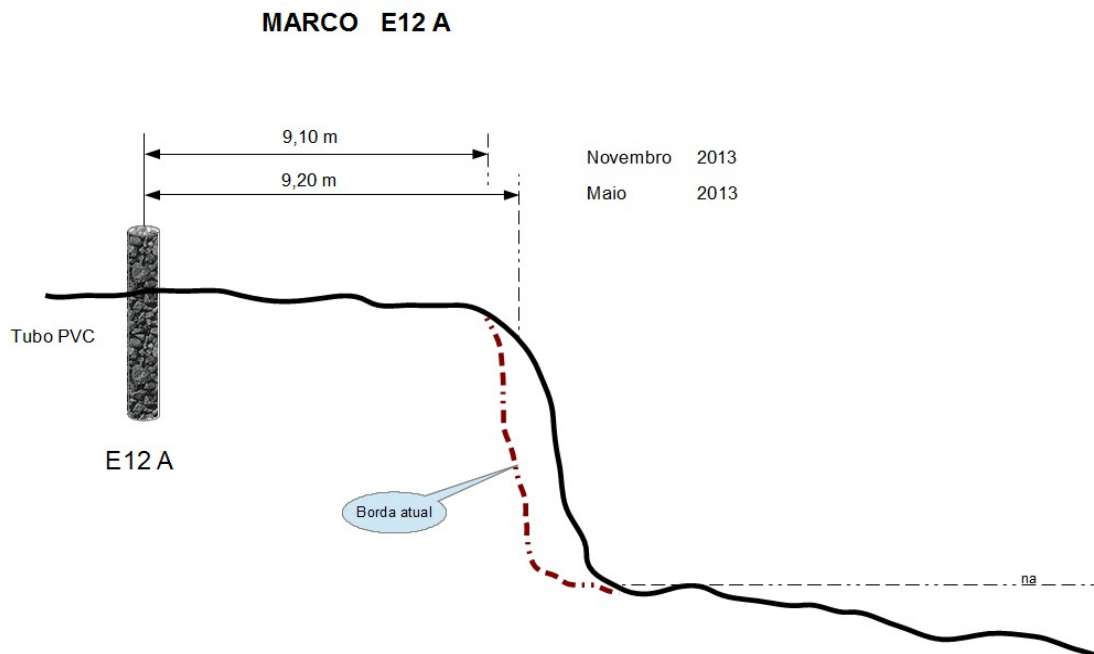


Figura 38. Croqui do Marco E12 A instalado na ilha do Fanfa, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E12A



Figura 39. 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 ao fundo local do marco E12A; (b) vista da margem; (c) margem para jusante com solapamento do talude; (d) vista do talude e do mato para montante onde foi instalado o marco; (e) marco; (f) margem e talude para jusante; (g) detalhe do talude com a formação de degraus e material solapado; (h) vista do interior; (i) margem para jusante.

5.14 Marco E13

Localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo (Fig. 2) 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 7,55 m (Fig. 40). De maio a novembro de 2013, na direção NW verifica-se uma diferença de 1,6 m. No sentido de medida do talude Norte-Sul calculamos uma retração de 1,7 metros. A ação antrópica área é evidente, estando acampados no local várias pessoas. As imagens da Figura 41 mostram aspectos da área.

MARCO E 13

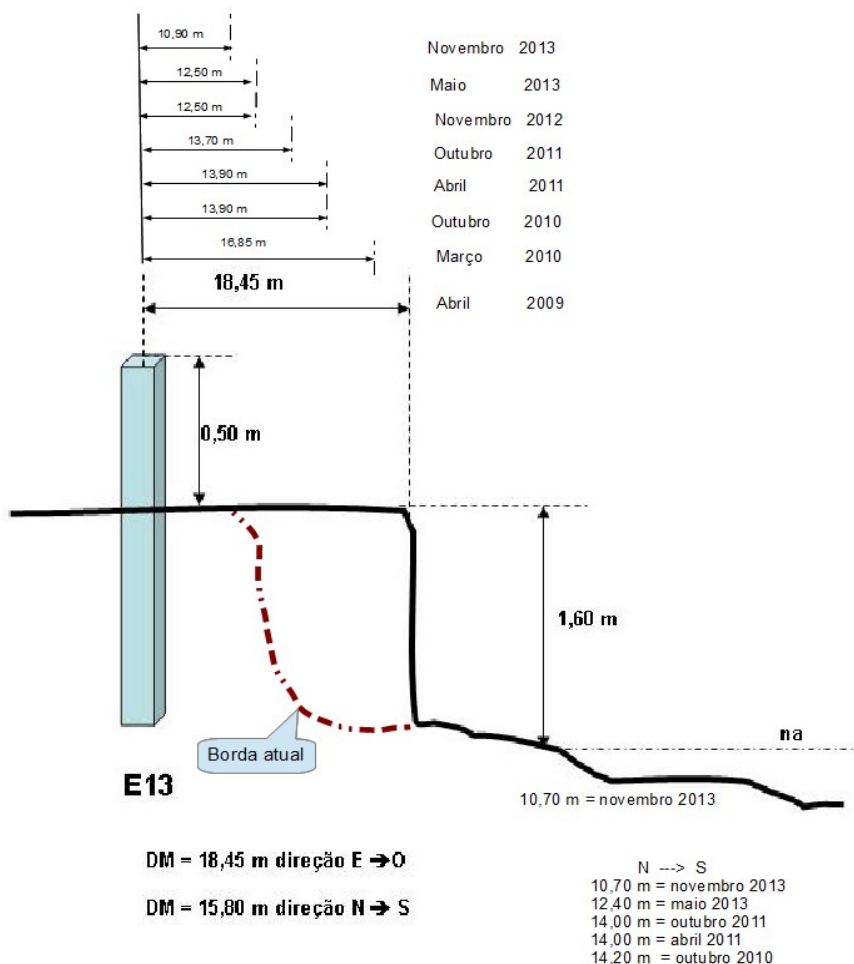


Figura 40. Croqui representando o marco E13, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E13



Figura 41. Imagens do Marco E13 e imediações localizado na extremidade oeste da Ilha do Araújo; (a) vista da extremidade do pontal e do talude; (b) marco e interior; (c) margem; (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) obtenção de medida no sentido N-S.

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO

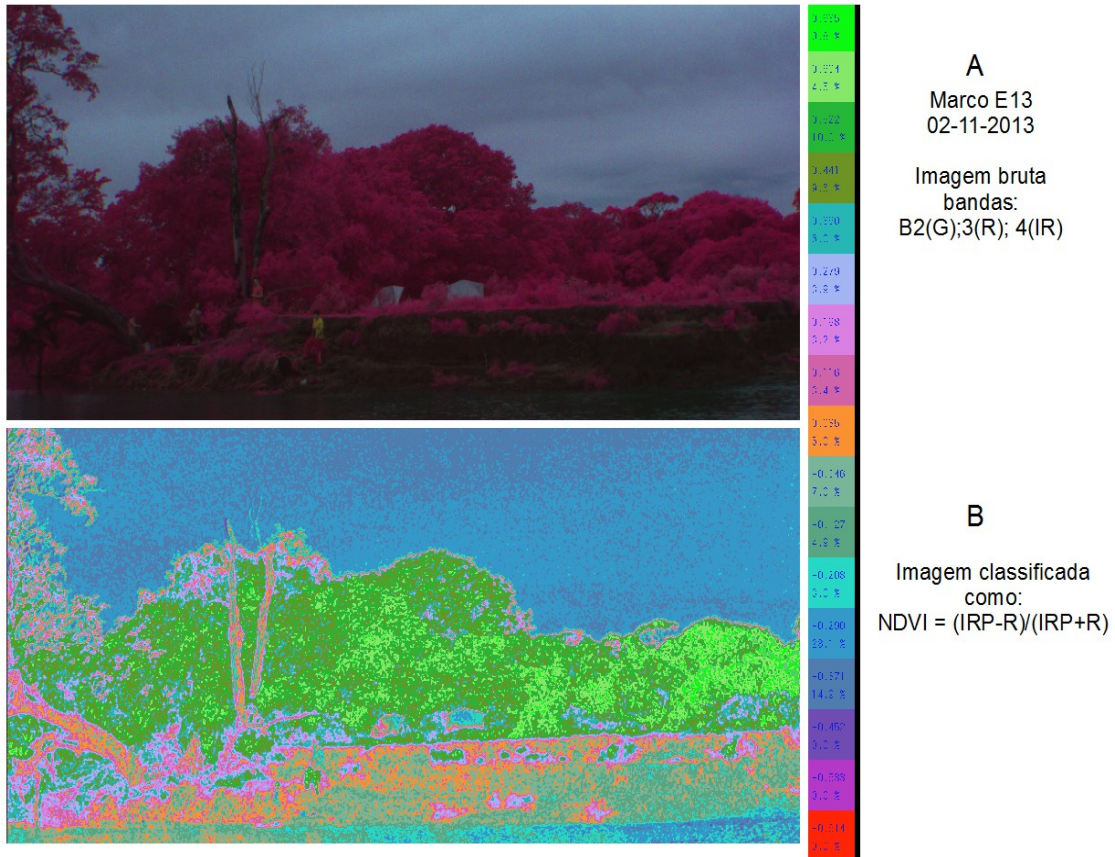


Figura 42AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E13. (42A) imagem bruta; (42B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.15 Marco E14

Localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio Jacuí (Fig. 2). O talude é baixo e vertical, com nível de erosão de média a alta, com uma variação de 3,5 m desde Abril de 2009 (Fig. 43).

Apesar da existência de mata nativa, a área está sujeita a ação das correntes e ondas, por ocasião das cheias e, por estar localizada numa região côncava do rio. De maio a novembro de 2013 houve uma variação do talude de 0,90 m. As imagens da Figura 45 mostram aspectos da região.

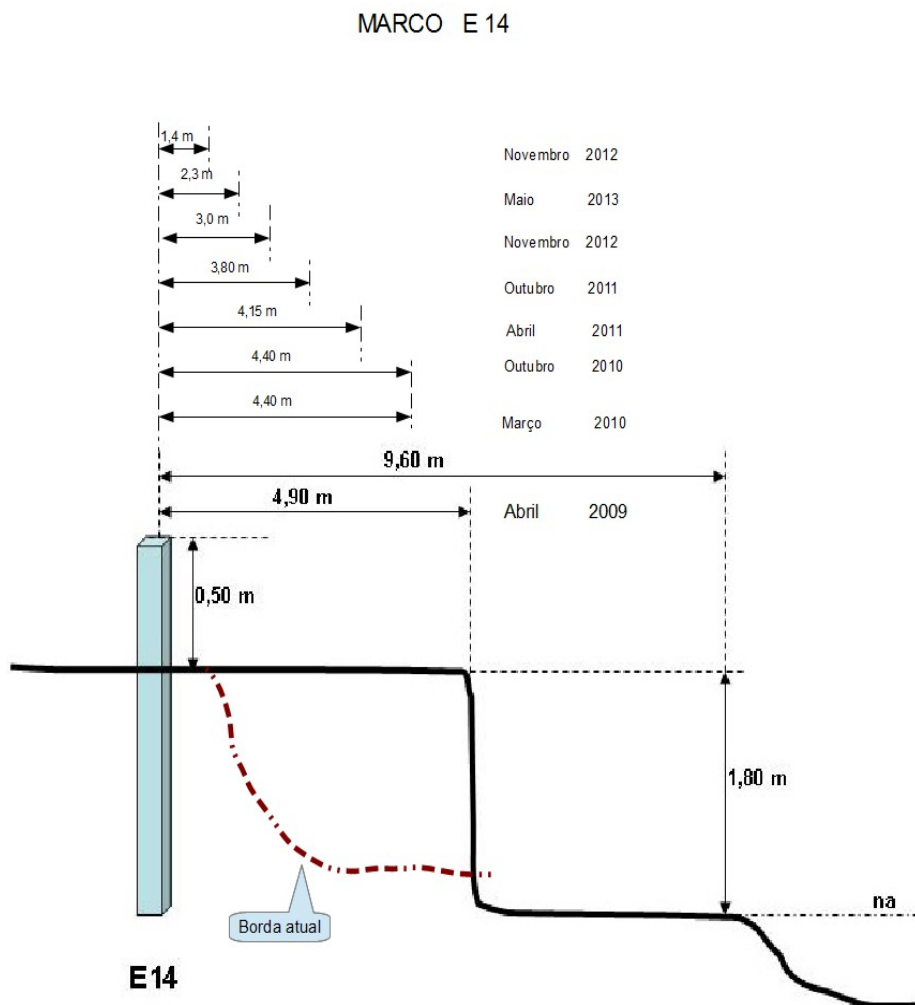


Figura 43. Croqui representando o marco E14, com indicação atual da borda do talude.

5.16 Marco E14 A

A Figura 44 mostra o croqui deste marco na Ilha do Araújo, localizado a 9,30 metros da borda da margem/talude. De maio a novembro de 2013 houve uma retração de 1,2 m. As imagens da Figura 46 mostram aspectos da área e evidências de processos erosivos.

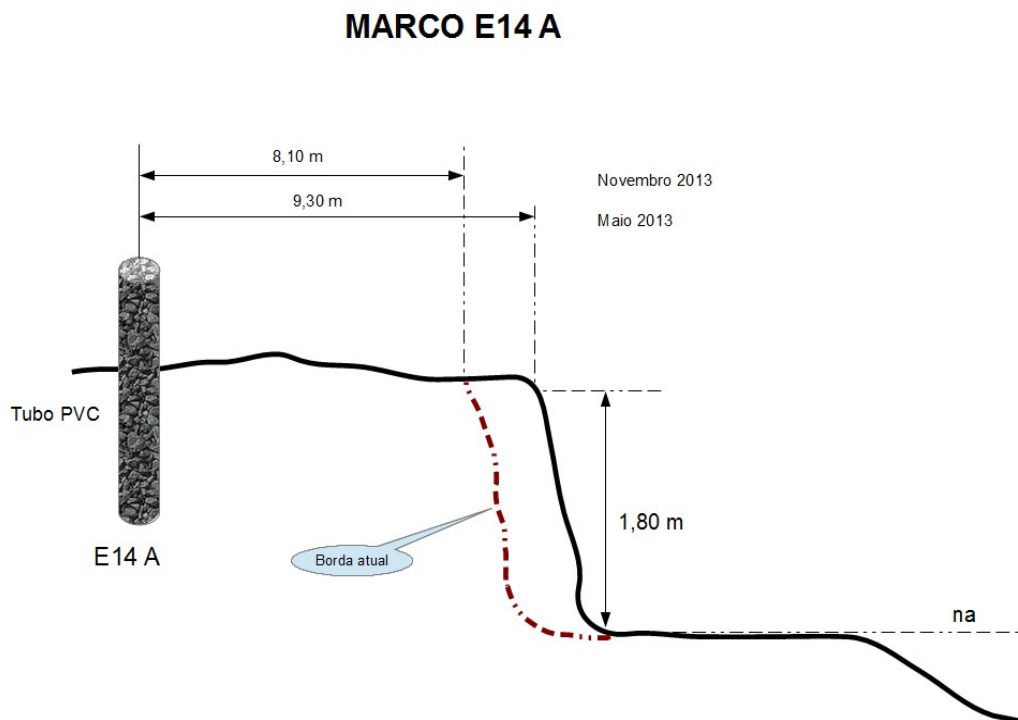


Figura 44. Croqui do Marco E14 A, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E14 - E14A



Figura 45. Imagens do Marco E14 e E14 A e imediações localizado na Ilha do Araújo, margem esquerda do rio; (a) margem para montante; (b) vista para o interior; (c) margem/talude para jusante; (d) aspecto do talude e da praia para montante; (e) marco com base avariada; (f) vista do talude para jusante; (g) detalhe do talude.

5.17 Marco E15

Localizado na margem direita do rio Jacuí, fazenda São José, sobre margem com talude vertical alto (Fig. 2). Local de alta erosão não havendo mudança na medida realizada em Novembro de 2012 e Maio de 2013 de 8,0 metros. A retração do talude é de 2,2 m desde Abril de 2009 (Fig. 46). Nas imagens da Figura 47 mostra aspecto da área com dados associados.

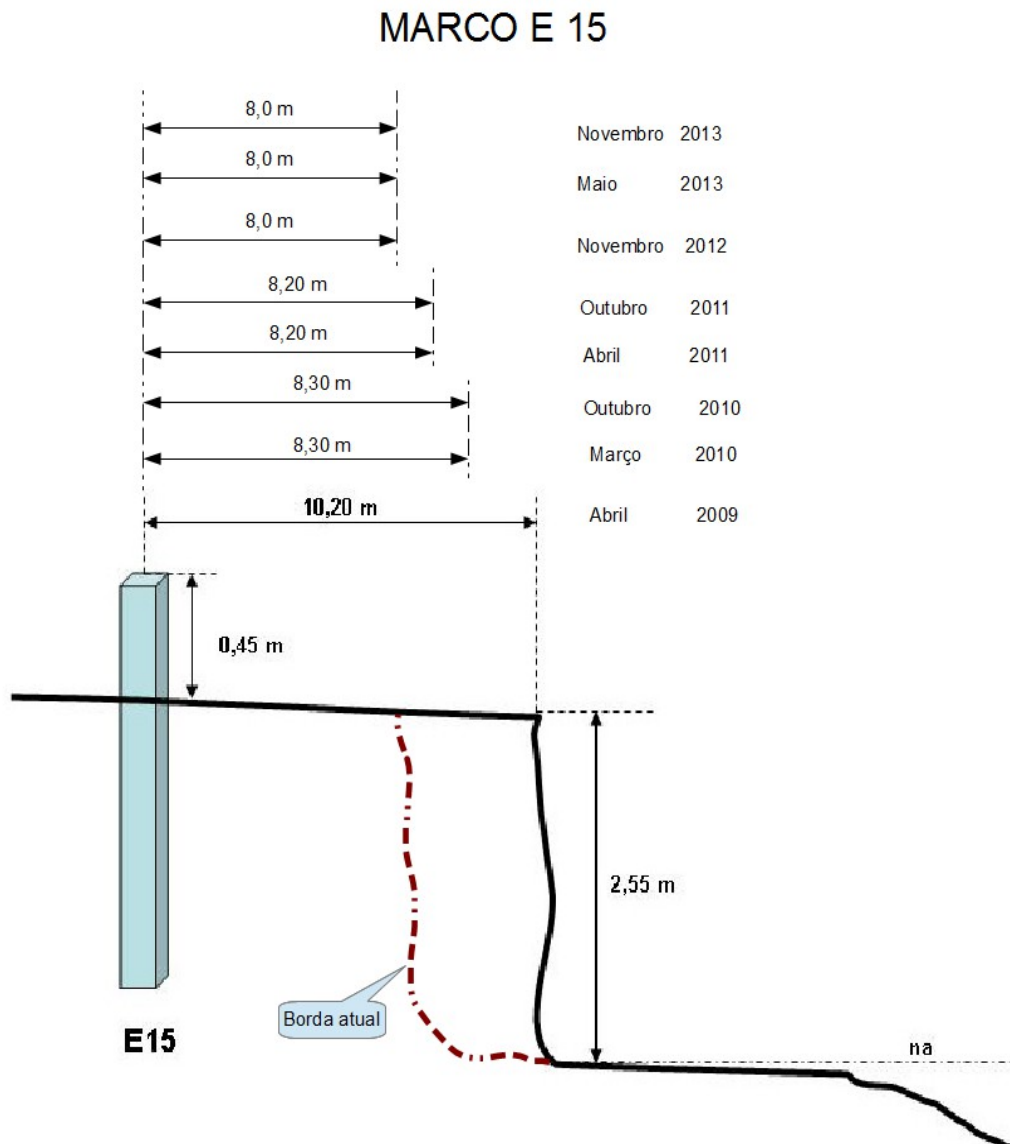


Figura 46. Croqui representando o marco E15, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E15



Figura 47. Imagens do Marco E15 e imediações localizado na margem direita do rio Jacuí, Charqueadas. (a) margem para montante; (b) vista da margem; (c) detalhe da margem; (d) detalhe da margem vegetada para montante; (e) marco; (f) vista da margem/talude para jusante; (g) vista do interior; (h) idem anterior; (i) detalhe Margem/talude vegetada para jusante.

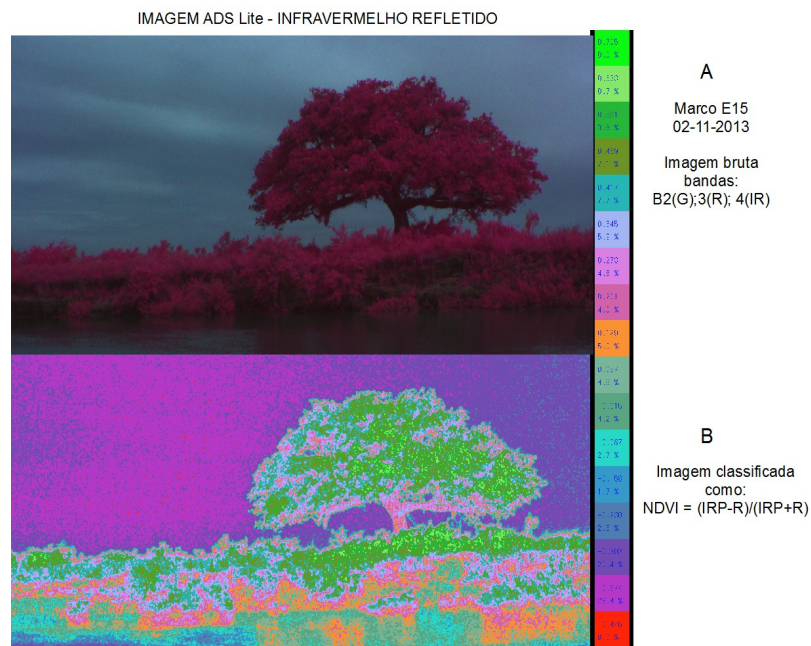


Figura 48AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E15. (48A) imagem bruta; (48B) imagem processada no programa PixelWrench2.

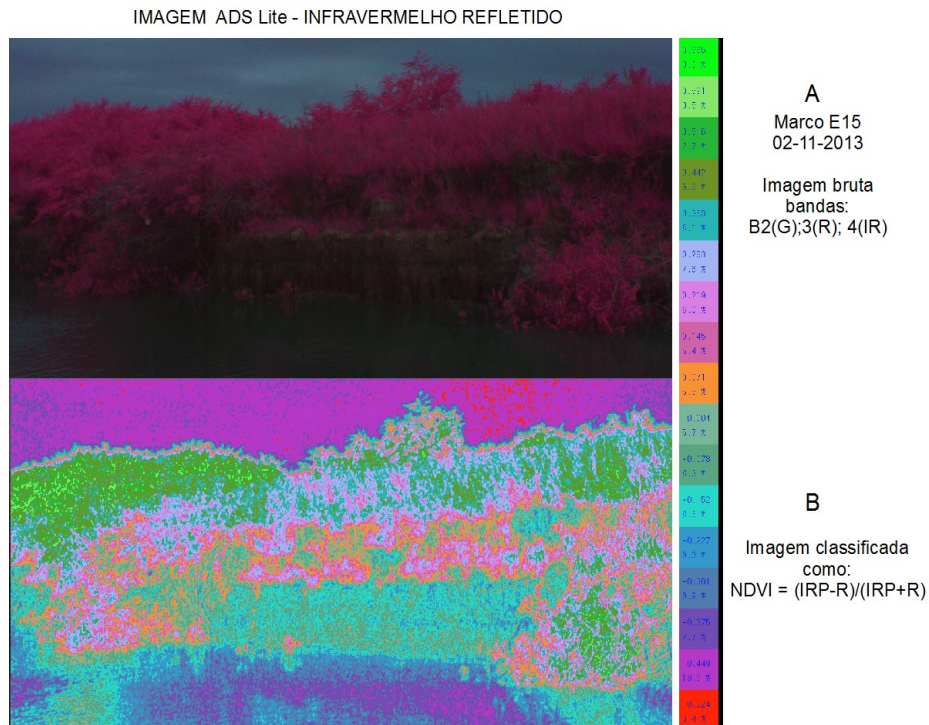


Figura 49AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E15. (49A) imagem bruta; (49B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.18 Marco E16

Localizado na extremidade sul da Ilha do Araújo (Fig. 2), exposta à dinâmica gerada pelos ventos do quadrante sul e das cheias. Não houve mudança na medida realizada desde Novembro de 2012 a de Novembro de 2013 (Fig. 50). Na Figura 51 são mostrados aspectos da área com dados associados.

MARCO E 16

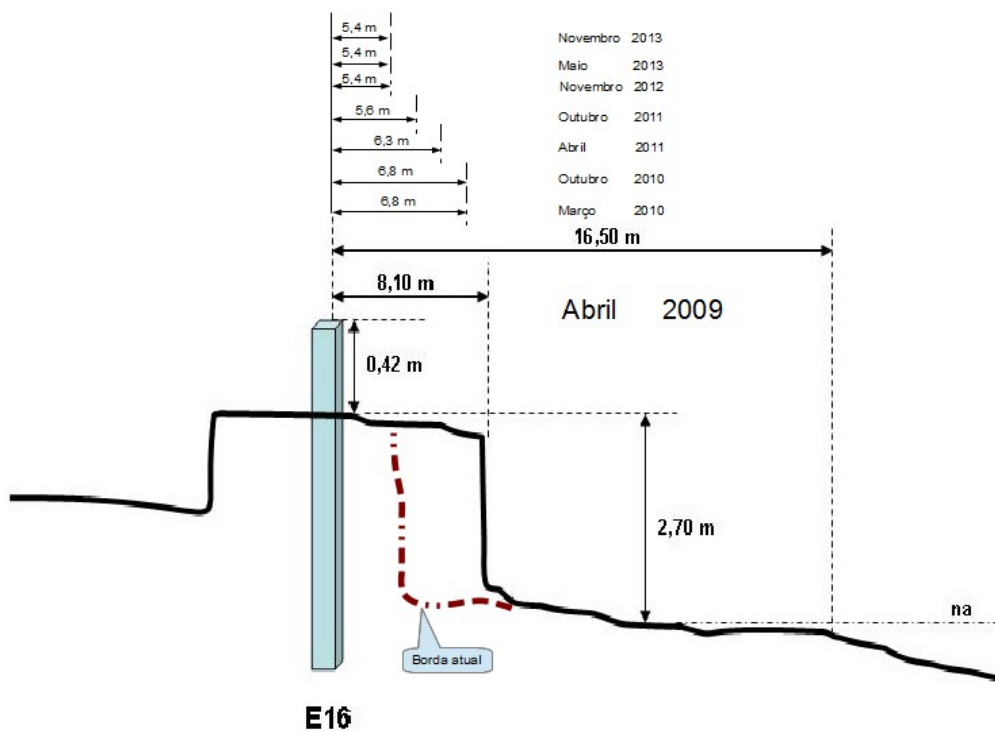


Figura 50. Croqui representando o marco E16, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E16



Figura 51. 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) detalhe do talude e praia; (e) vista do marco para o rio; (f) marco e interior; (g) margem e bambual para montante; (h) praia e rio; (i) talude e praia com material depositado.

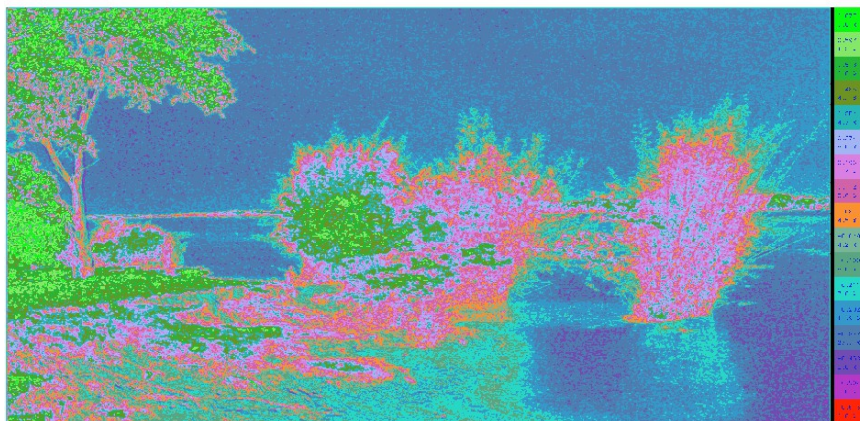
IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E16
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B

Imagem classificada
como:
 $NDVI = (IRP-R)/(IRP+R)$

Figura 52AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E16. (52A) imagem bruta; (52B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.19 Marco E17

Este marco está localizado na extremidade oeste da Ilha do Carioca (Fig. 2), onde a erosão é alta, como indicado no croqui da Figura 53, com 1,0 m de retração na área desde Outubro de 2011. A erosão total da área desde Abril de 2009 foi de 7,35 m. Aspecto do pontal, com restos de galhos e troncos de árvores é mostrado nas imagens da Figura 54 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

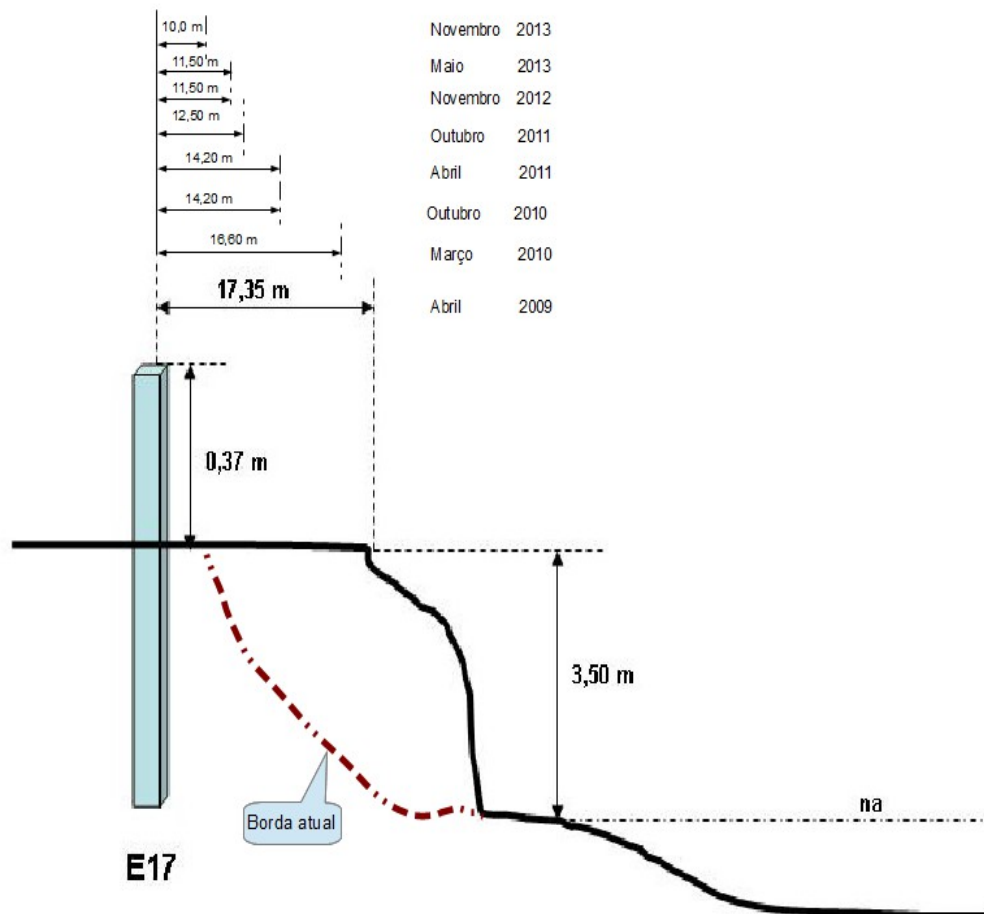


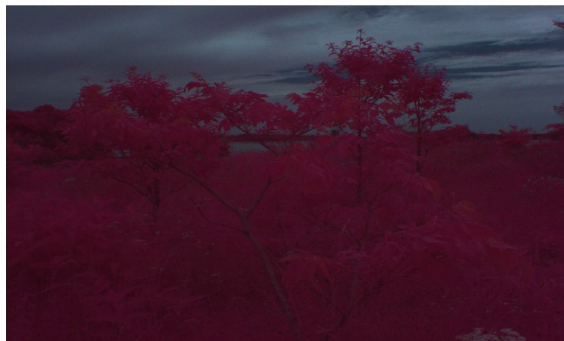
Figura 53. Croqui representando o marco E17, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E17



Figura 54. Imagens do Marco E17 e imediações localizado na margem esquerda do rio Jacuí, Ilha do Carioca (a) rio e extremidade do pontal com material depositado; (b) marco; (c) margem e talude para jusante; (d) material depositado no rio que divide a I. Do Carioca; (e) gramíneas e vegetação (Arueira, Canela, Araçá, outras) plantada pelo proprietário; (f) vista da margem para jusante do rio que divide a ilha do Carioca; (g) interior da área com árvores nativas plantadas; (h) detalhe do material depositado na base do talude; (i) árvore de grande porte na boca do rio que divide a Ilha do Carioca.

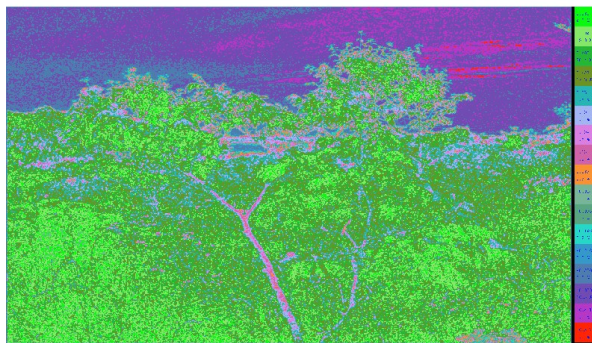
IMAGEM ADS - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E18
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)

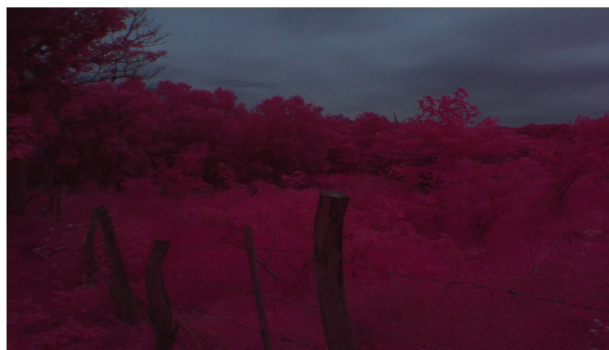


B

Imagem classificada
como:
NDVI = $(IRP-R)/(IRP+R)$

Figura 55AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E17. (55A) imagem bruta; (55B) imagem processada no programa PixelWrench2.

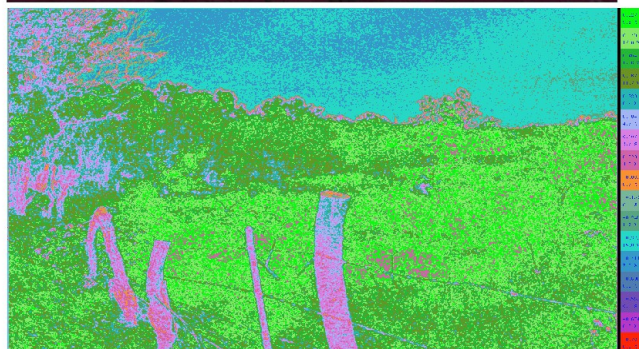
IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO



A

Marco E17
02-11-2013

Imagem bruta
bandas:
B2(G);3(R); 4(IR)



B

Imagem classificada
como:
NDVI = $(IRP-R)/(IRP+R)$

Figura 56AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E17. (56A) imagem bruta; (56B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.20 Marco E18

Localizado na Ilha do Fanfa (Fig. 2) em área de baixa erosão, este marco foi danificado pelos donos da terra, e somente a sua base é visível. De Maio a Novembro de 2013 houve uma retração do talude de 0,5 m. A erosão do talude desde Abril de 2009 é de 1,6 m, como mostrado no croqui da Figura 57. Nas imagens da Figura 59 observa-se aspectos da área.

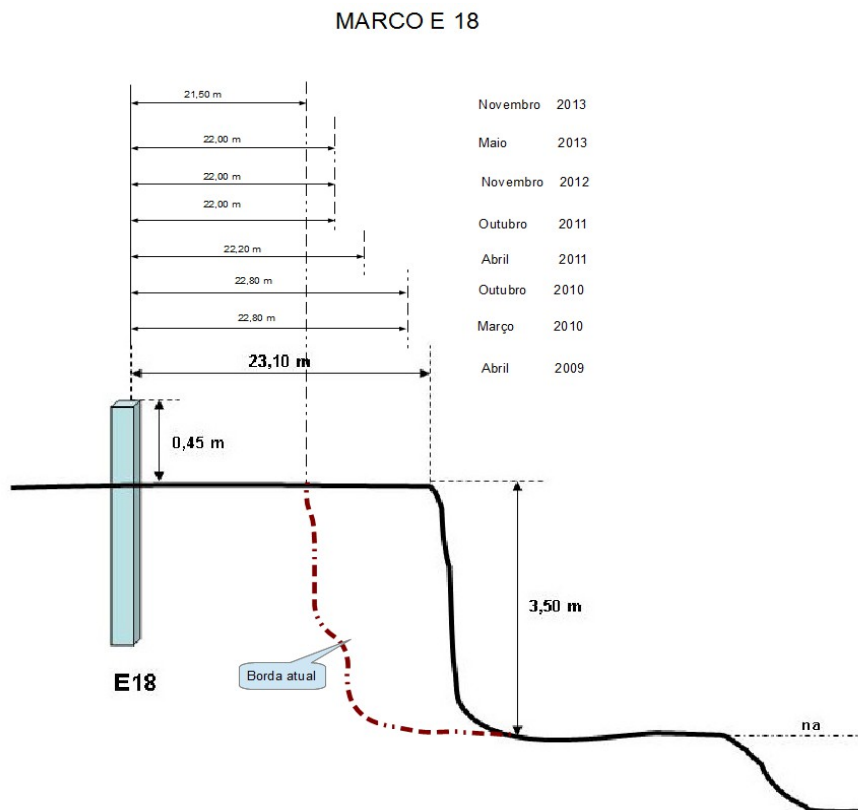


Figura 57. Croqui representando o marco E18, com indicação atual da borda do talude.

5.21 MARCO E18 A

Este marco localizado na Ilha do Fanfa, a poucos metros para Norte do E18, a uma distância de 20 metros da borda do talude. A Figura 57 mostra o croqui e as imagens da Figura 59 aspectos da área e evidências de processos erosivos.

MARCO E 18 A

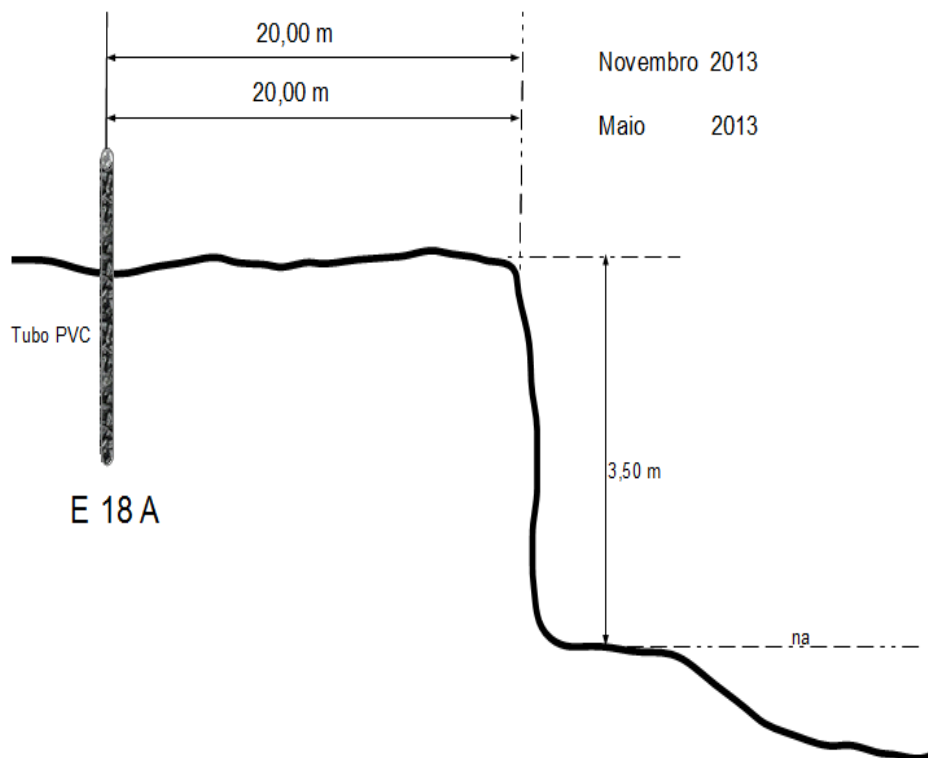


Figura 58. Croqui do Marco E18 A, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E18 - E18A



Figura 59. Imagens do Marco E18 e E18A e imediações localizado na Ilha do Fanfa. (a) margem para jusante; (b) margem e talude; (c) margem para montante; (d) vista da margem com mata nativa para jusante; (e) marco E18A danificado; (f) margem com solapamento do talude e gado; (g) detalhe do talude com vegetação ciliar para para jusante; (h) marco E18 danificado; (i) detalhe do talude e solapamento do talude.

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO

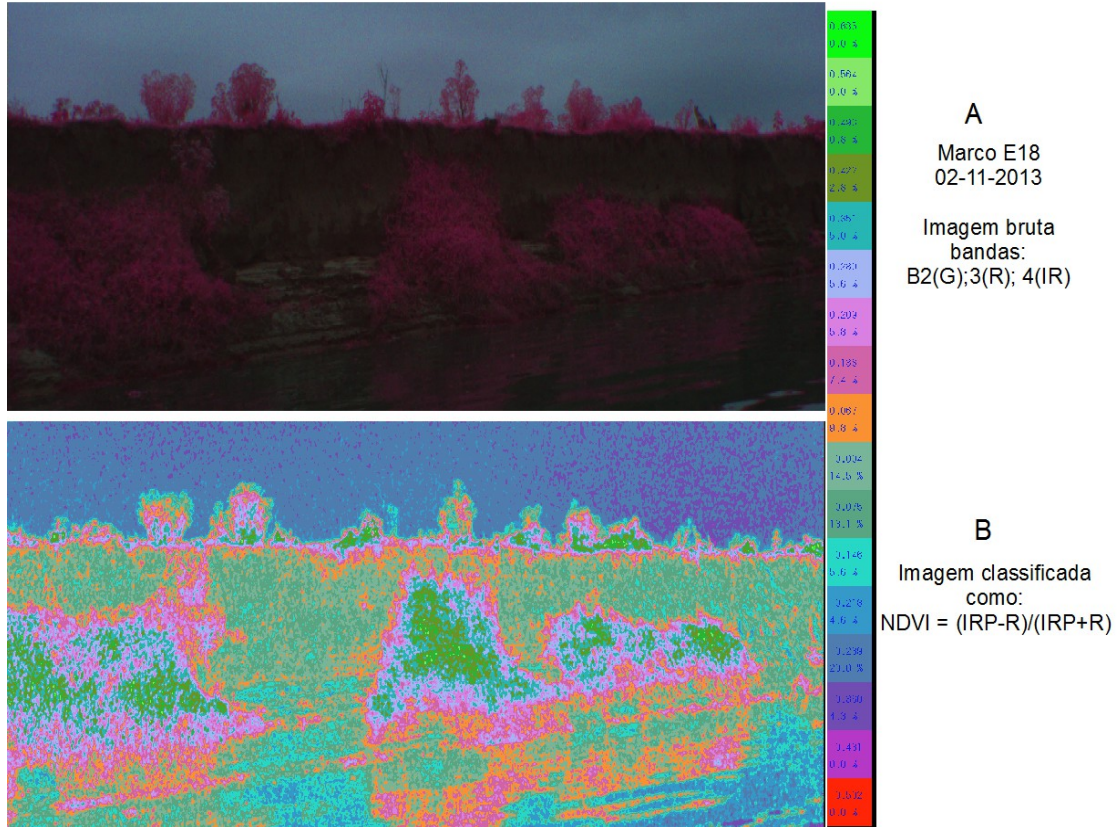


Figura 60AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E18 e 18A. (60A) imagem bruta; (60B) imagem processada no programa PixelWrench2.

5.22 Marco E19

Marco localizado na Ilha do Fanfa, a 14,40 metros da borda da margem/talude, margem esquerda do rio Jacui. Área muito utilizada para acampamento de pescadores. Nota-se a ação antrópica com corte de árvores, fogueiras e árvores de grande porte caindo para o rio. A Figura 61 representa o croqui do talude e as imagens da Figura 62 aspectos da área e evidências de processos erosivos. Na Figura 63 da margem e talude onde foi instalado o novo marco.

MARCO E19

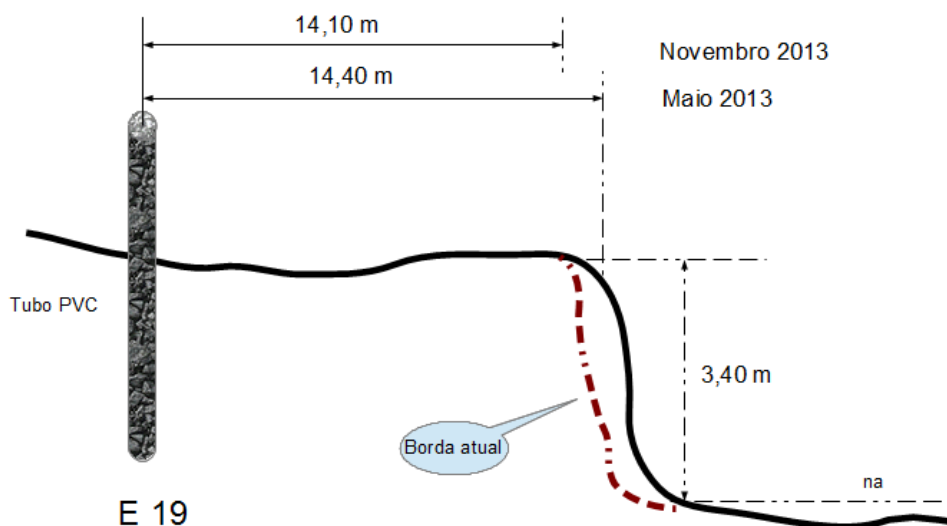


Figura 61. Croqui do Marco E19, com indicação atual da borda do talude.

MARCO E19



Figura 62. Imagens do Marco E19 e imediações. (a) margem para jmontante; (b) margem e talude; (c) margem para jusante; (d) margem para montante com a ocorrência de uma pequena enseada causada pela erosão, utilizada para desembarque; (e) marco E18A danificado; (f) talude para jusante; (g) detalhe do talude/margem para para jusante; (h) interior e com gado; (i) detalhe do talude, formação de degrau.

IMAGEM ADS Lite - INFRAVERMELHO REFLETIDO

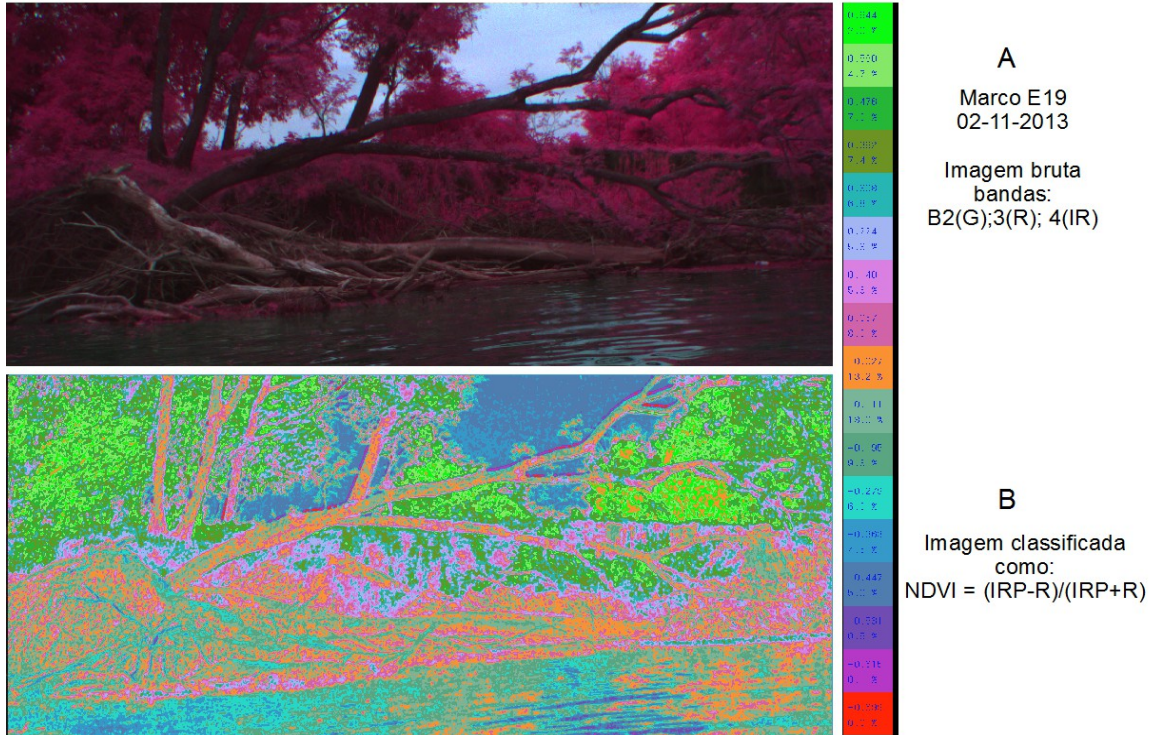


Figura 63AB. Imagem obtida com a camera ADC Lite do local da estação E19. (63A) imagem bruta; (63B) imagem processada no programa PixelWrench2.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rede interna de marcos da SOMAR 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 quatro (4) anos e (10) meses, fica evidente que somente a morfologia do rio e aspectos de cobertura e uso do solo dos locais monitorados, permitem entender que os períodos de cheia do rio são as causas principais de retração do talude e conseqüentemente da margem.

As medidas das distancias entre os marcos 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.

As informações adquiridas ao longo do tempo, são importantes para a aplicação de técnicas de proteção. Nesta inspeção, a área que sofreu maior retração, desde maio de 2013 foi encontrada no marco E13 (1,6 m) e no marco E17 (1,5 m), respectivamente na Ilha do Araújo e na Ilha do Carioca. Nestas áreas são locais onde a ação do rio, das correntes e das ondas geradas pelo vento são importantes.

No ano de 2013 até o mês de maio, o comportamento do rio foi normal, entretanto ao longo do ano, ocorreram tres períodos importantes de subida das águas: Agosto entre os dias 25 à 31 com pico de 5,46 em 28/8; Setembro entre os dias 22 e 25 com pico no dia 23/09 de 3,32 m e em Outubro entre os dias de 27 a 30/10 com pico em 28/10 de 2,76 m.

É importante ressaltar que em Agosto, o nível da água permaneceu ~ 36 hs acima dos 5 m e de ~ 60 hs acima dos 4 m, resultando em maior impacto nas margens, no que diz respeito aos processos de erosão, deposição e transporte de material.

Uma idéia do nível da água no dia 30 Agosto de 2013 pode ser visualizado no Anexo I.

Por último, anexamos a Figura 64, que representa a erosão ou retração dos taludes, onde se localizam os marcos, no período de Abril de 2009 a Novembro de 2013. Não foram consideradas as estações E02, E05, E08 e E12 bem como as estações novas E02 A; E05 A; E06 A; E12 A; E14 A; E18 A e E19.

A média geral de retração nos pontos medidos é da ordem de 2,84 m e as áreas mais impactadas pela erosão do rio, na margem, são as estações E13, localizada na Ilha do Araújo e a E17, localizada na Ilha do Carioca (Fig. 64).

Com relação as estações novas, obtemos o gráfico da Figura 65. A estação com maior retração da margem é a E05 A, com 2,5 m. No período de maio a novembro de 2013 a média destas estações foi da ordem de 0,76 m.

O vento, é agente importante na área, devido a sua ação na formação de ondas, as quais representam forças que atuam de forma constante nos taludes, auxiliando na erosão dos mesmos. Desta forma, seria importante que o mesmo pudesse ser monitorado ao longo do tempo, principalmente dados de *Direção e Velocidade*, em pontos estratégicos, como na balsa localizada na região Sul e, outra na sede da SOMAR ou em outra área mais a oeste.

SOMAR - RIO JACUÍ

Retração da margem - Abril 2009 a Novembro 2013.

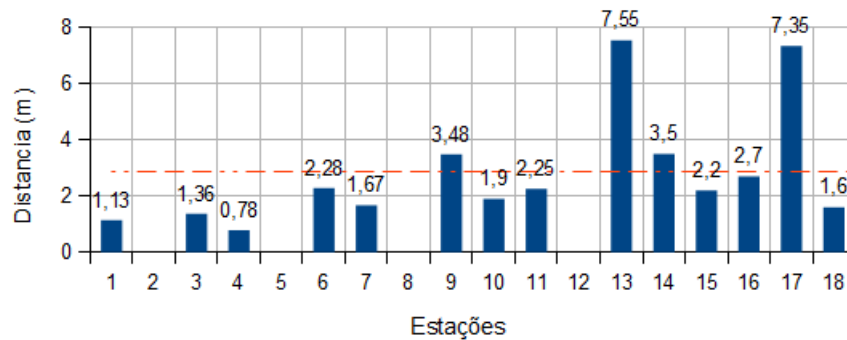


Figura 64. Gráfico representando a retração da margem em metros, nos locais monitorados num período de 5 anos e 6 meses (abril 2009 a novembro 2013), não considerando as estações E02, E05, E08 e E12, com erosão média de 2,84 m.

SOMAR - RIO JACUI

Retração da margem - Maio a Novembro 2013

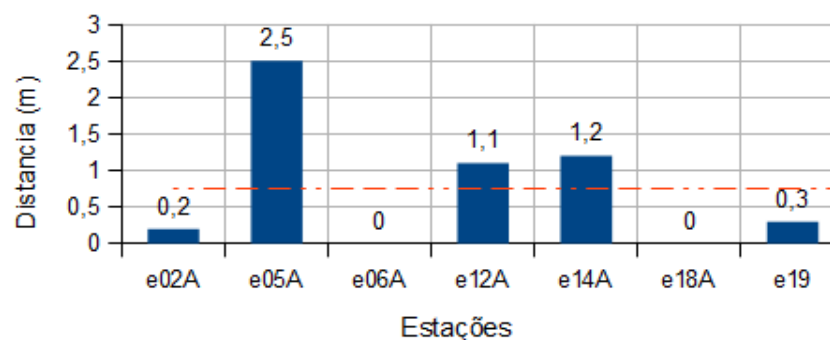


Figura 65. Gráfico representando a retração da margem em metros, nos locais monitorados das novas estações no período de Maio a Novembro de 2013, média de 0,76 metros.

6.1 Sobre o uso das imagens infravermelho.

Representa uma informação a mais, que vem contribuir no estudo da evolução atual das margens do rio Jacuí. Este tipo de informação é principalmente empregada para obter aspectos relacionados com o vigor da vegetação, sendo a agricultura sua principal aplicação. Entretanto, na área em foco, elas auxiliam na caracterização da cobertura vegetal existente, conhecida como vegetação ciliar e no uso do solo.

Salientamos, que a captura de imagens temporais e adquiridas num nível elevado, desde o solo, seria o método mais adequado para monitorar os locais e entornos dos marcos.

Neste sentido, sugerimos o emprego de um suporte fixo in loco, como um mastro telescópico, que pode ser facilmente instalado, para a captura de imagens aéreas baseadas em terra, sempre no mesmo local.

O Mastro, é uma ferramenta eficaz e acessível para a camera, na captura de imagens elevadas, representando uma fração mínima do custo de helicópteros tripulados e aviões, até mesmo de sistemas aéreos não tripulados, distante do solo de até 18 metros.

6.2 Sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) na área foco.

Toda a propriedade rural, independentemente de sua área, deverá inscrever-se obrigatoriamente no CAR, sendo condição obrigatória para sua adesão ao PRA, que é parte das iniciativas do Governo Federal, para adequação e promoção da regularização ambiental em imóveis rurais.

Ao aderir ao Programa, o proprietário rural não poderá ser autuado por infrações cometidas antes de 2008, relativas à supressão irregular de vegetação em APP (Área de Proteção Permanente) e RL (Reserva Legal).

As multas serão consideradas como convertidas em serviços de recomposição das áreas degradadas de APP, Reserva Legal e de Uso restrito, mediante o cumprimento das ações de manutenção, recuperação, e/ou compensação previstas no termo de compromisso. Fonte: Sophia Gebrim – Ministério do Meio Ambiente, In: Scussel, A. (2012, out.).

Na área em foco, em sua grande maioria, os proprietários usuários das terras das Ilhas e dos municípios confrontantes ao rio Jacuí, não cumprem o que rege a Lei sobre o CAR e o PRA. Neste sentido, acreditamos, que caso ainda não tenham aderido ao programa, os mesmos devem tomar alguma iniciativa para regularizar suas atividades na área.

7. REFERÊNCIAS

- HARTMANN, C. 2009a. Relatório técnico. Instalação de rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Abril 2009 – SOMAR Ltda, p46 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2009b. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Outubro 2009. p23 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2010a. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Março 2010. p43 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2010b. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Outubro 2010. p64 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2011a. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda., Março 2011. p43 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2011b. Relatório técnico. Inspeção dos marcos das estações geodésicas da rede local da SOMAR Ltda, Outubro 2011. p43 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2012. Relatório técnico. Instalação de rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Novembro 2012 – SOMAR Ltda, p46 (não publicado).
- HARTMANN, C. 2013a. Relatório técnico. Instalação de rede local de estações geodésicas, Rio Jacuí, Maio 2013 – SOMAR Ltda, p62 (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.
- MENESES, P.R. & MADEIRA NETTO, J.S. 2001. *Sensoriamento Remoto, reflectancia dos alvos naturais*. Brasília, DF.: UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001, 262p.
- NOVO, E.M.L.M. 1989. *Sensoriamento Remoto, Princípios e aplicações*. Ed. Edgard Blucher Ltda, Sp, Brasil, p308.
- ROUSE, J.W.; WAAS, R.H.; SHELL, J.A; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: ERTS Symposium, 3, 1973, Whashington, DC, NASA SP-351, V 1, p309-317. In: Meneses & Madeira Netto, 2001.

ANEXOS

I. Imagens capturadas de alguns locais da enchente no dia 30 de Agosto de 2013, nos Locais dos Marcos E02, E04, E05, E06 e E10, dois dias após o pico máximo.



Marco E 02 - I. da Paciencia



Marco E 04 - I. da Paciencia



Marco E 05 – I. Dna Antonia



Marco E 06 – I. Da Paciência

Crédito: Clodio L. Maros, 2013



Marco E 10



Margem esquerda do Rio Jacuí

Crédito: Clodio L. Maros, 2013

II. Imagens capturadas de alguns locais da enchente no dia 30 de Agosto de 2013, nos Local do Marco 15, dois dias após o pico máximo.



Marco E15 – margem direita rio Jacuí

Crédito: Clodio L. Maros, 2013