

Preparado para:



UHE Foz do Chapecó

PRO24/2007 Programas Ambientais:
Programa de Controle de
Processos Erosivos

Etapa X - Monitoração Campanha PEN – 9/10 – Reservatório

Florianópolis, julho de 2012



ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 EVIDÊNCIAS DE CAMPO DA CAMPANHA PEN-9.....	4
2.1 Ponto R01.....	6
2.2 Ponto R02.....	8
2.3 Ponto R03.....	11
2.4 Ponto R04.....	13
2.5 Ponto R05.....	15
2.6 Ponto R06.....	20
2.7 Ponto R07.....	22
2.8 Ponto R08.....	25
2.9 Ponto R09.....	27
2.10Ponto R10.....	29
2.11Ponto R11.....	32
2.12Ponto R12.....	34
2.13Ponto R13.....	37
2.14Ponto R14.....	39
2.15Ponto R15.....	43
2.16Ponto R16.....	45
2.17Ponto R17.....	47
2.18 Ponto R18.....	49
2.19 Ponto R19.....	52
2.20Ponto R20.....	54
2.21 Ponto R21.....	56
2.22Ponto R22.....	59
2.23Ponto R23.....	61
2.24Ponto R24.....	64
3. CRONOGRAMA DE MONITORAMENTO.....	67
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68

/ /

1 Introdução

Esse relatório apresenta registros de deslizamentos superficiais verificados em campo durante a *fase de pós-enchimento* do reservatório da UHE Foz do Chapecó para cumprimento da *Etapa X – Monitoração – Campanha PEN-9*, de acordo com o Projeto Básico Ambiental – PBA, Programa 1, aprovado pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. Nesse sentido, o Programa de Controle dos Processos Erosivos trata do monitoramento dos processos erosivos atuantes na orla do reservatório nas fases de pré-enchimento, enchimento e pós-enchimento.

Em etapas anteriores (Relatório VII: Seleção Final das Áreas Mais Críticas) – em face do elevado coeficiente de segurança obtido junto aos estudos realizados – foi constatado que não ocorrem áreas críticas sob o ponto de vista de escorregamentos, restando apenas áreas onde processos erosivos normais poderiam ocorrer de maneira mais intensa junto às margens do futuro reservatório. Por isso, optou-se por denominá-los de deslizamentos superficiais.

Nesse contexto, nos relatórios da *Etapa X – Monitoração: fase pré-enchimento (PRE-1), enchimento (ENC-2) e pós-enchimento (PEN-3 até PEN-8)* foram verificadas em campo diversas feições erosivas nas margens do rio Uruguai, agora, reservatório da UHE Foz do Chapecó. Tais feições estão intimamente relacionadas ao solapamento da base dos taludes e a obras de engenharia, principalmente a partir de estradas situadas nas margens do lago, onde os solos são derivados de basalto. Pode-se destacar dentre os agentes causadores dos processos erosivos o papel das chuvas, a qual provoca a oscilação das águas do reservatório, cujo máximo deplecionamento é de 1 metro. O nível médio do reservatório durante a campanha era de 264,49 m (a cota máxima operacional é 265 m e a mínima 264).

Durante o período de monitoramento, ou seja, desde a primeira campanha (PRE-1) até o presente, verificou-se que algumas feições erosivas acabaram submersas em função do enchimento do reservatório. Outras, no entanto, continuam até a campanha atual.

Os registros dos deslizamentos superficiais no reservatório da UHE Foz do Chapecó foram coletados durante o período de 24 a 26/07/2012, através de deslocamento aquático. Nos dois primeiros dias de campanha realizamos a medição do perímetro das feições que vem sendo monitoradas. Para tal procedimento utilizou-se uma trena (50 metros). No último dia contamos com a presença do geólogo Nelson Ludwig, o qual vistoriou todas as feições monitoradas visando propor medidas de contenção dos processos erosivos.

Para a realização desse levantamento foram utilizados: GPS de navegação, Trena, câmera fotográfica, planilha de anotações e mapa contendo os pontos de registro de deslizamentos apresentados em relatório anterior a esse (PEN-8).

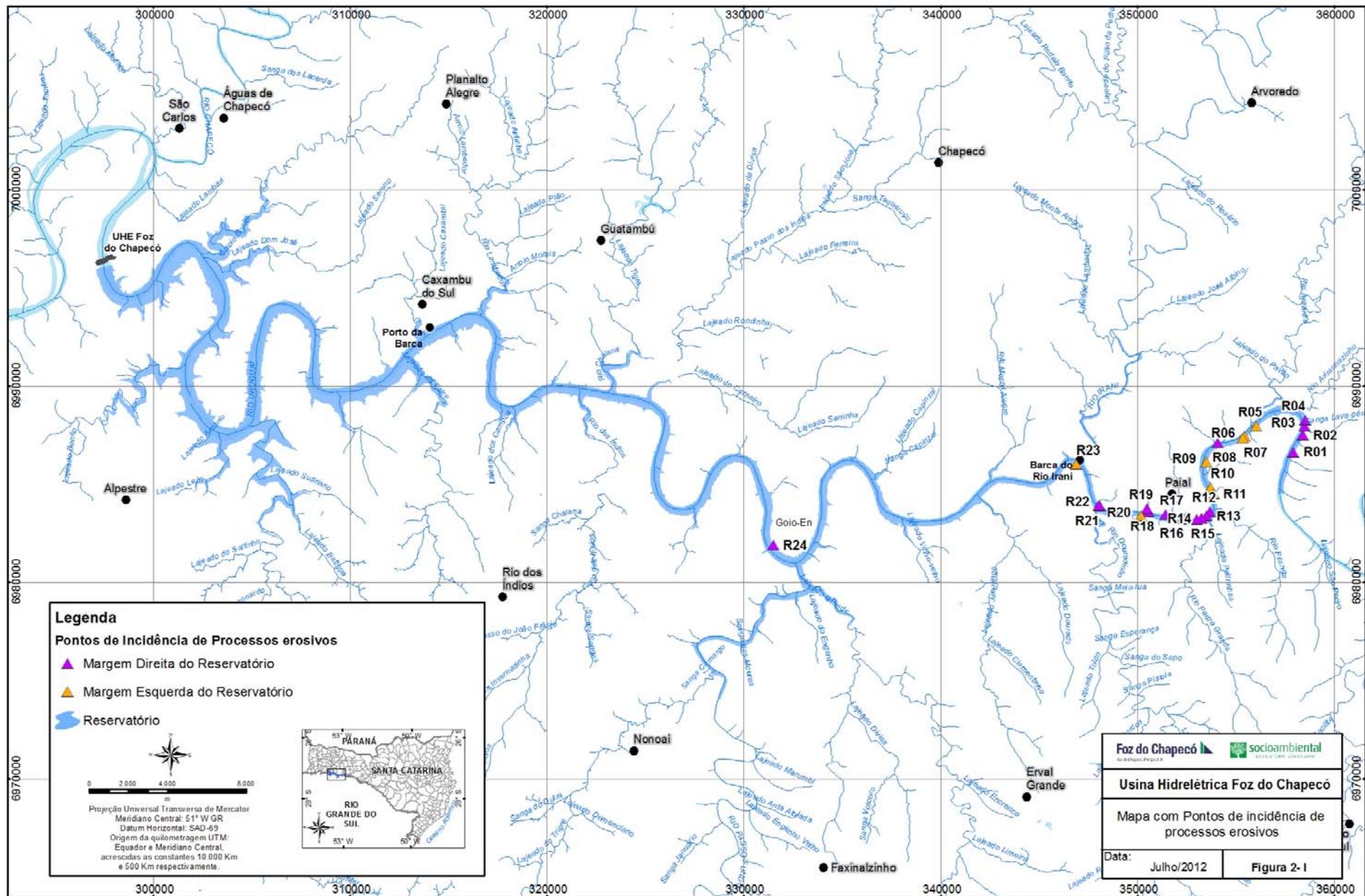
2 Evidências de Campo da Campanha PEN-9

Durante o período de 24 a 26/07/2012 foi realizado monitoramento com o intuito de verificar a ocorrência de processos erosivos no entorno do reservatório da UHE Foz do Chapecó. A partir da UHE Itá em direção a UHE Foz do Chapecó foram visualizados 24 deslizamentos, todos registrados em etapas anteriores a essa (desde PRE-1 até PEN-8).

A seguir são apresentados os pontos de deslizamentos registrados em campo durante a campanha PEN-9, representados na **Tabela 2-I** e na **Figura 2-I**.

Tabela 2-I: Pontos de deslizamentos superficiais registrados no reservatório na campanha PEN-9

Ponto	Localização (margem do reservatório)	Coordenadas		Município	Primeiro Registro
		E	N		
R01	Margem direita	357917,312	6986641,833	Itá/SC	PEN-5
R02	Margem direita	358409,685	6987521,761	Itá/SC	PEN-3
R03	Margem direita	358510,597	6987965,835	Itá/SC	PEN-6
R04	Margem direita	358529,911	6988273,267	Itá/SC	PEN-5
R05	Margem esquerda	356038,601	6987964,035	Itatiba do Sul/RS	PEN-3
R06	Margem esquerda	355468,57	6987440,465	Itatiba do Sul/RS	PEN-6
R07	Margem esquerda	355373,118	6987369,699	Itatiba do Sul/RS	PEN-6
R08	Margem direita	354098,108	6987111,607	Paial/SC	PEN-6
R09	Margem esquerda	353503,607	6986142,806	Itatiba do Sul/RS	PEN-6
R10	Margem esquerda	353714,535	6984843,936	Itatiba do Sul/RS	ENC-2
R11	Margem esquerda	353857,211	6984520,301	Itatiba do Sul/RS	PEN-6
R12	Margem direita	353693,146	6983603,084	Paial/SC	PEN-6
R13	Margem direita	353518,416	6983391,47	Paial/SC	PEN-5
R14	Margem direita	353258,962	6983284,481	Paial/SC	PEN-6
R15	Margem direita	353023,248	6983218,67	Paial/SC	PEN-5
R16	Margem direita	352347,399	6983240,863	Paial/SC	ENC-2
R17	Margem direita	351420,271	6983460,469	Paial/SC	PEN-6
R18	Margem direita	350564,562	6983605,356	Paial/SC	PEN-6
R19	Margem direita	350486,255	6983762,731	Paial/SC	PEN-3
R20	Margem esquerda	350189,074	6983409,72	Itatiba do Sul/RS	PEN-3
R21	Margem direita	348076,901	6983896,402	Paial/SC	PEN-4
R22	Margem direita	348066,111	6983939,056	Paial/SC	PEN-4
R23	Margem esquerda	346879,739	6986010,994	Erval Grande/RS	PEN-4
R24	Margem direita	331499,412	6981918,861	Chapecó/SC	PEN-3



Programa de Controle de Processos Erosivos – AHE Foz do Chapecó - Etapa X: Monitoração (Campanha PEN – 9/10 - Reservatório)

2.1 Ponto R01

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 357917,312E / 6986641,833N

Município: Itá/SC

Comentário: A encosta está situada em terraço aluvionar arenoso siltoso. O local apresenta-se estável, nota-se o restabelecimento natural da vegetação em quase toda a feição erosiva.

Fotos:



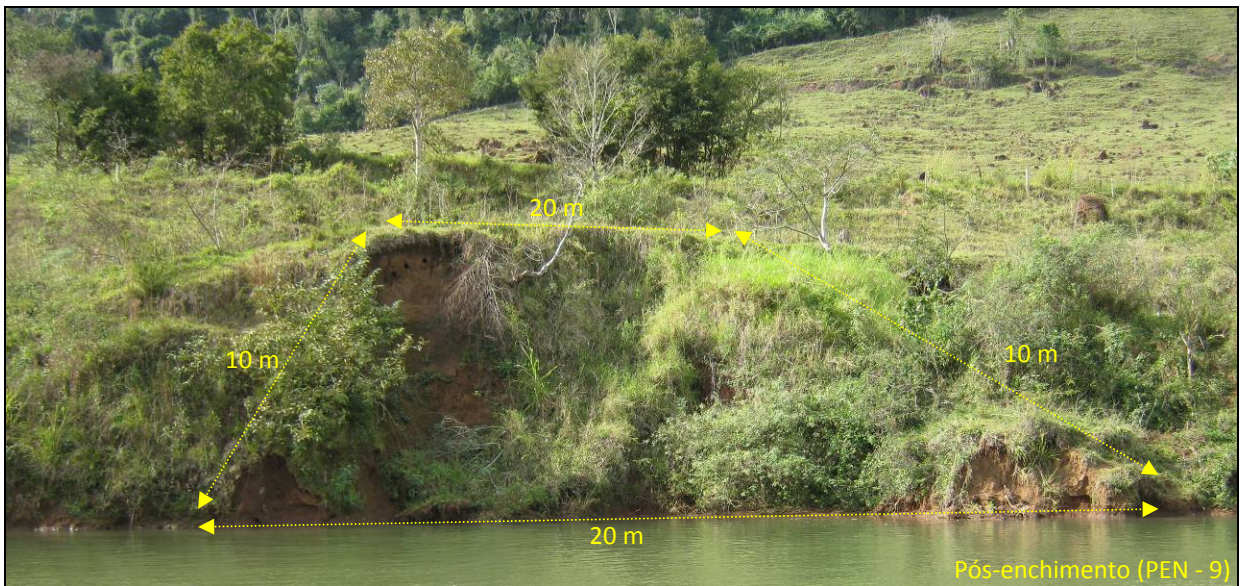


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.2 Ponto R02

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 358409,685E / 6987521,761N

Município: Itá/SC

Comentário: Trata-se de deslizamento de parte do terraço aluvial e que atingiu depósitos de solos coluviais de basalto. Esse deslizamento é importante, pois está provocando uma voçoroca, a qual poderá atingir a estrada interrompendo o tráfego.

Fotos:





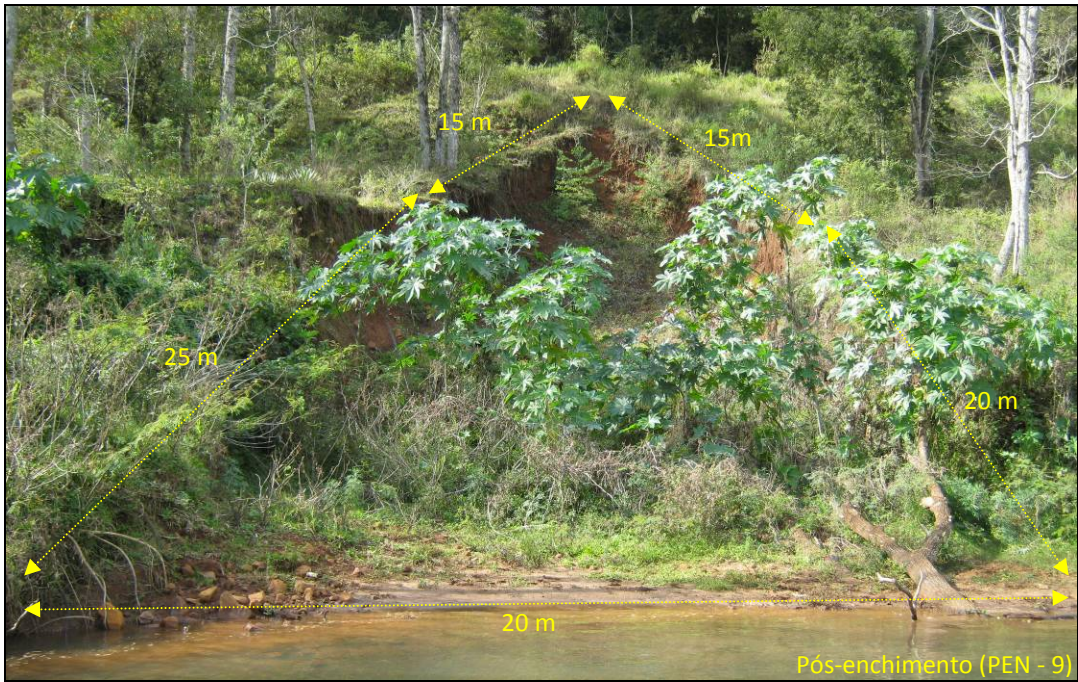


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).



Foto: Nelson G. Ludwig (julho/2012).

2.3 Ponto R03

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 358510,597E / 6987965,835N

Município: Itá/SC

Comentário: Trata-se de encosta em terraço aluvial arenoso com incidência de diversos focos de processos erosivos nas proximidades da desembocadura do rio Sanga Lava-pés. Em várias regiões da encosta é notada a recuperação da vegetação, principalmente gramíneas e arbustos.

Fotos:



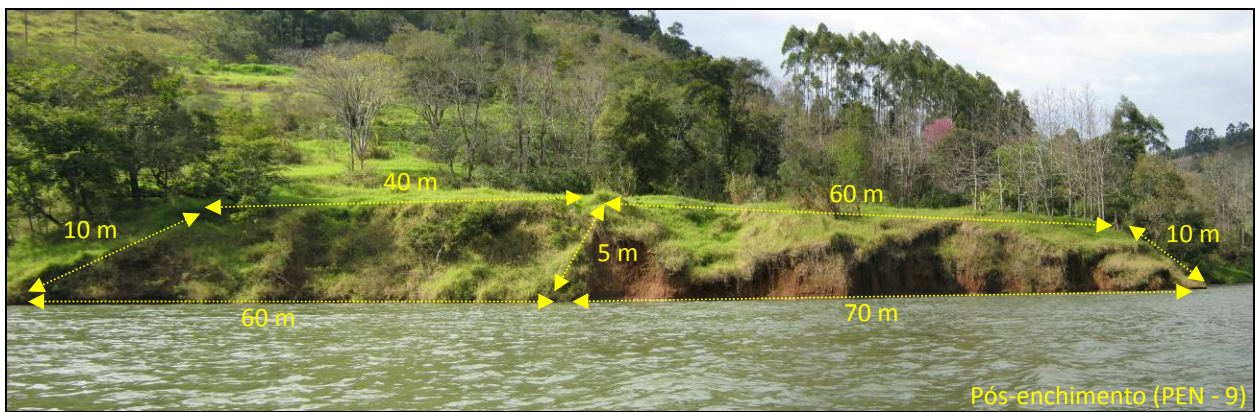


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.4 Ponto R04

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 358529,911E / 6988273,267N

Município: Itá/SC

Comentário: Trata-se de deslizamento superficial em terraço aluvial, o qual possui comprimento aproximado de 800 m. Observa-se acima da feição uma antiga estrada.

Fotos:





Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.5 Ponto R05

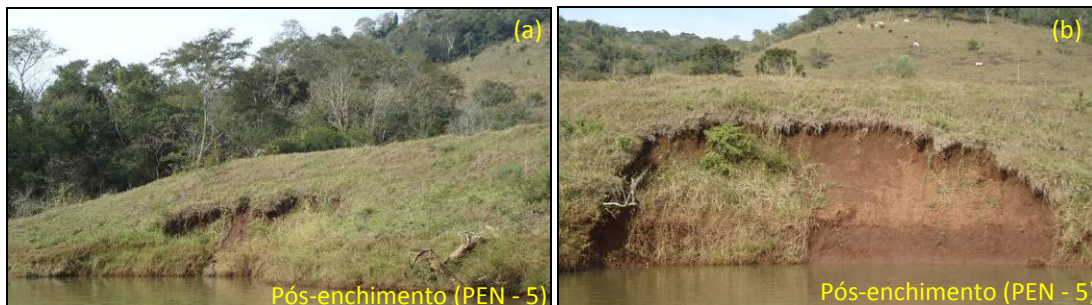
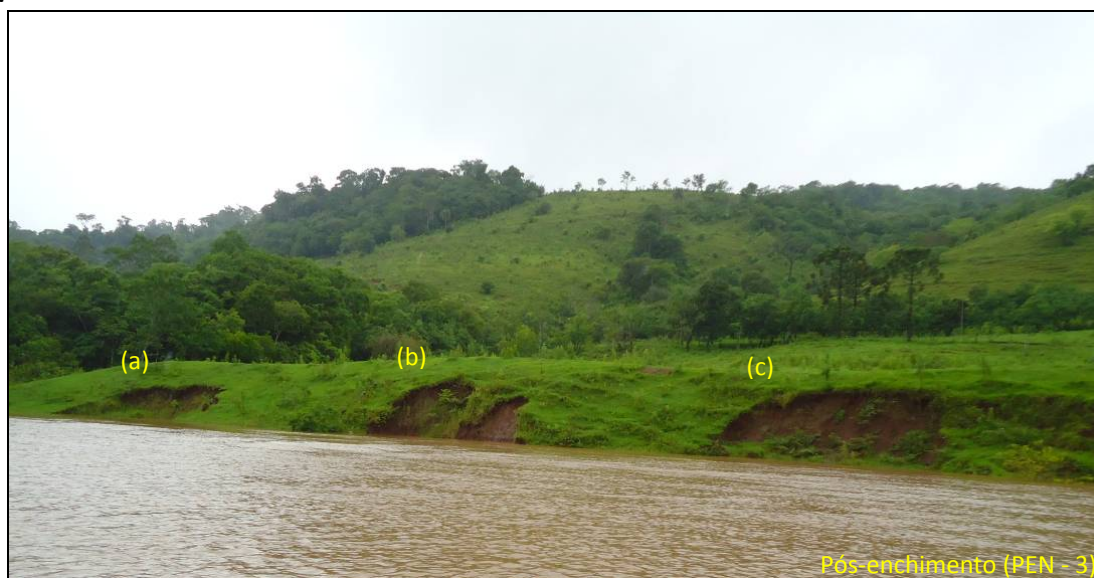
Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 356038,601E / 6987964,035N

Município: Itatiba do Sul/RS

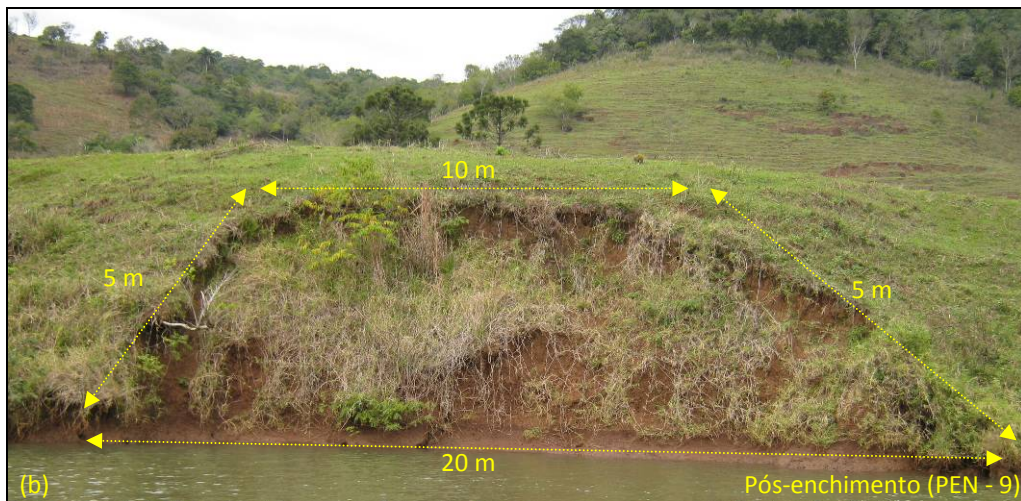
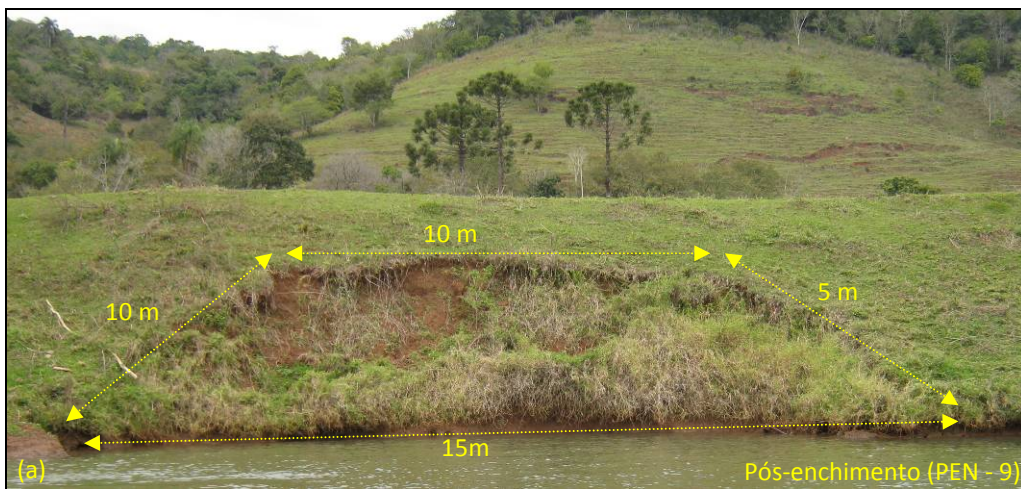
Comentário: Trata-se de diversos pontos de incidência de processos erosivos em terraço aluvial. Ao longo do monitoramento verificou-se regeneração natural da vegetação.

Fotos:









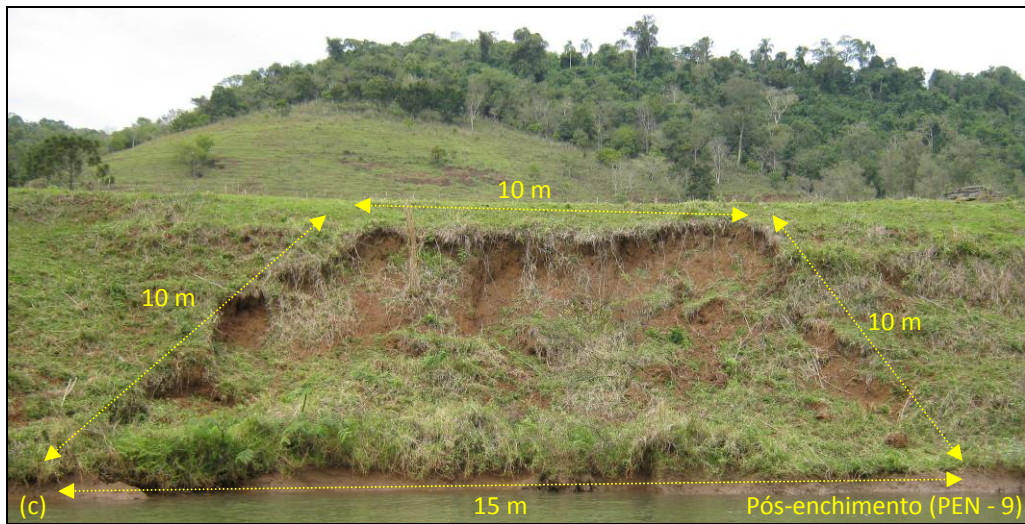


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.6 Ponto R06

Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 355468,57E / 6987440,465N

Município: Itatiba do Sul/RS

Comentário: Essa feição encontra-se em terraço aluvionar e, aparentemente, não apresenta aumento de suas dimensões. Sua inclinação é pequena, relativamente a outros eventos nos terraços aluviais. Nota-se nas fotos a evolução da vegetação no recobrimento da incisão.

Fotos:



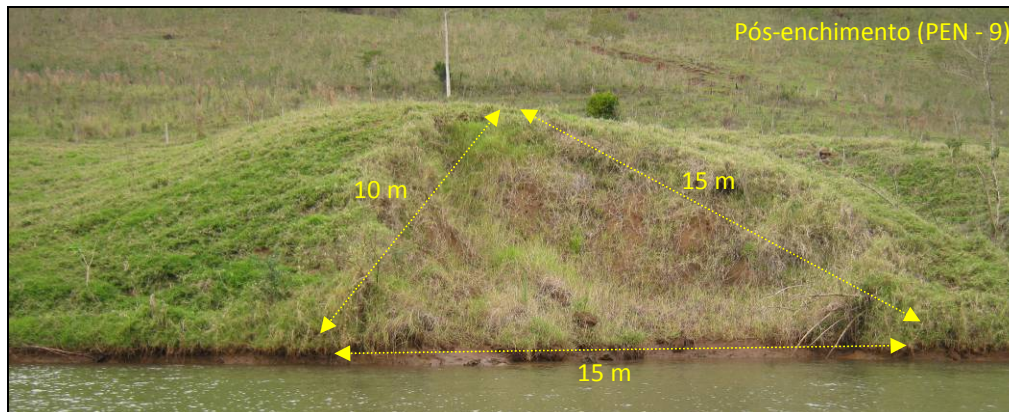


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.7 Ponto R07

Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 355373,118E / 6987369,699N

Município: Itatiba do Sul/RS

Comentário: Trata-se de encosta em terraço aluvionar com algumas incidências de processos erosivos. Nos pontos mapeados percebe-se o desenvolvimento de vegetação na feição e, aparentemente, não se observa aumento das dimensões das incisões.

Fotos:





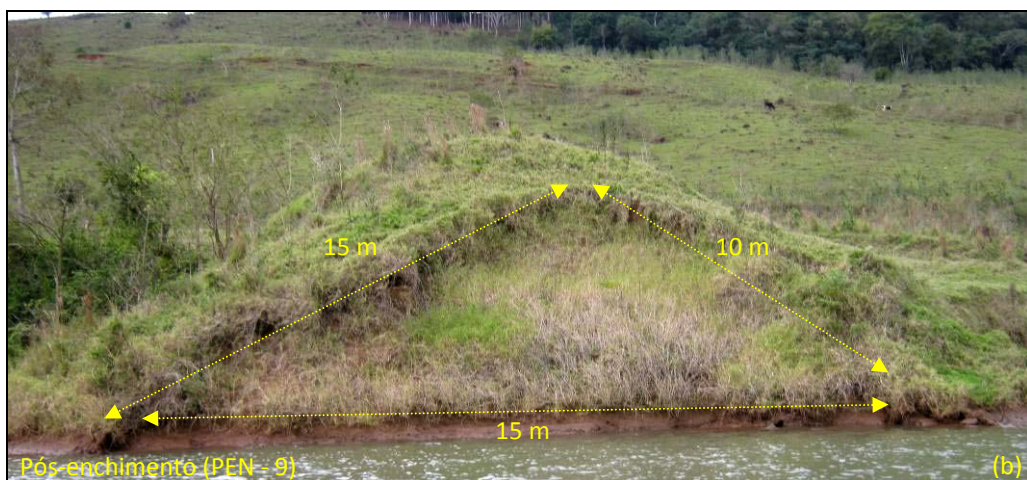
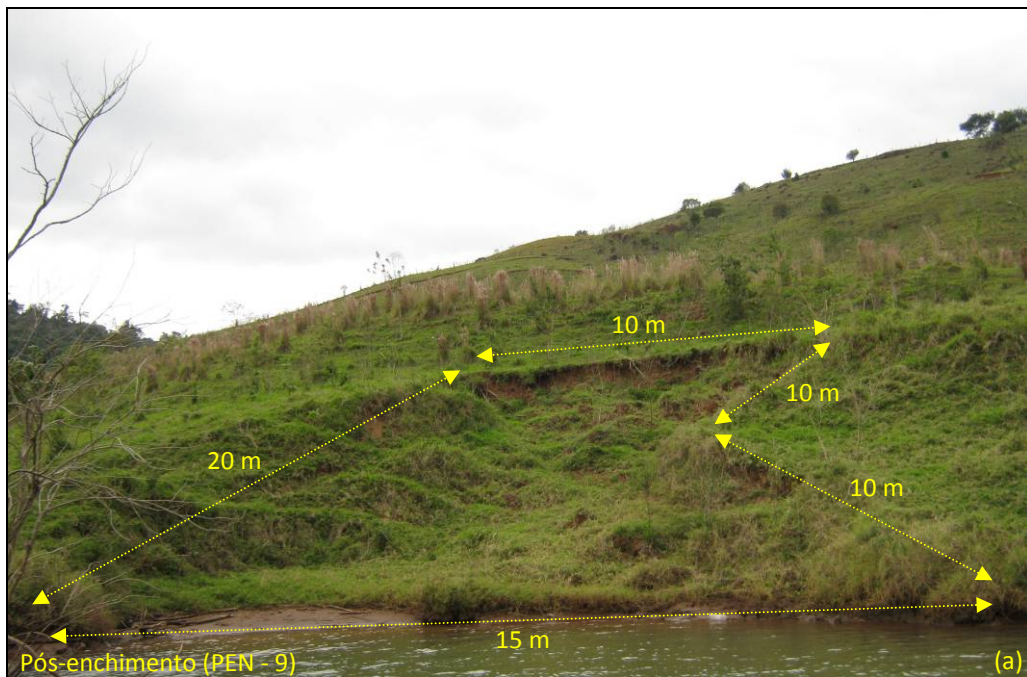


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.8 Ponto R08

Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 354098,108E / 6987111,607N

Município: Paial/SC

Comentário: A encosta como um todo se encontra instável, sujeita a outros deslizamentos. Não se percebe aumento das dimensões da incisão.

Fotos:



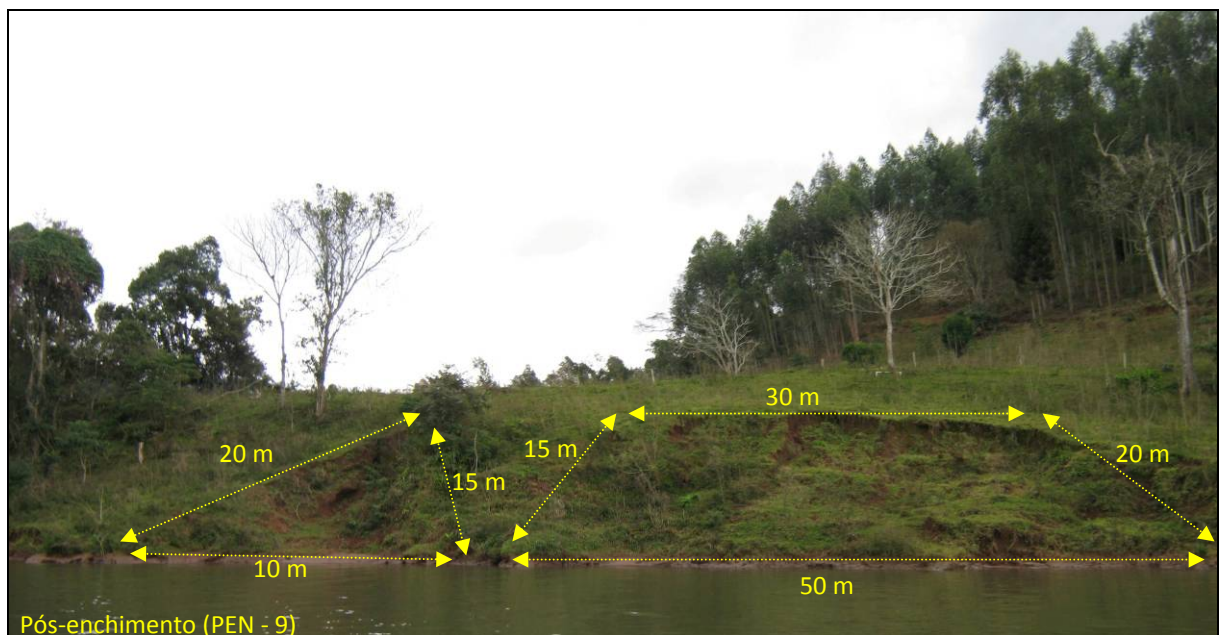


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.9 Ponto R09

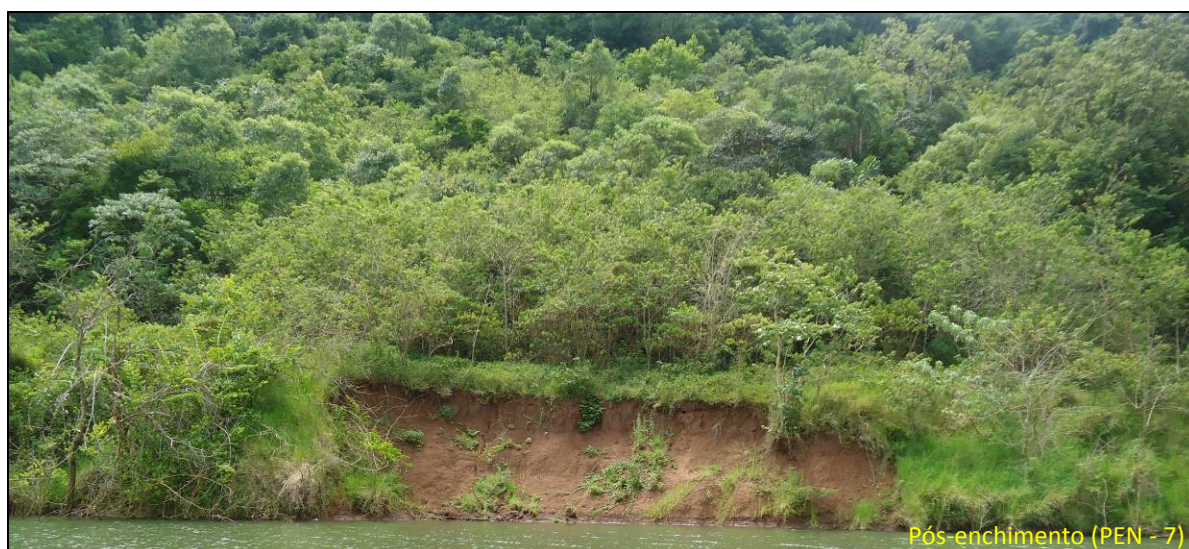
Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 353503,607E / 6986142,806N

Município: Itatiba do Sul/RS

Comentário: Processo erosivo em terraço aluvionar. Em campo, verificou-se a fragilidade das encostas próximas a feição. Apesar do não aumento das dimensões da incisão, percebe-se que a parte superior da mesma corre riscos de deslizamentos. Nota-se o restabelecimento natural da vegetação na feição.

Fotos:



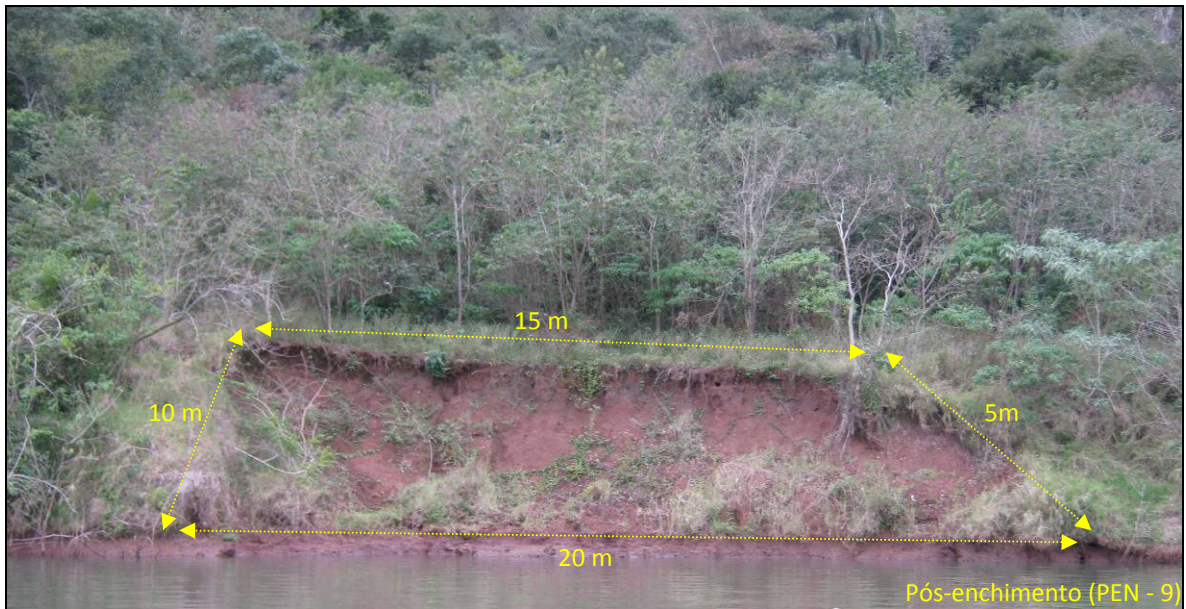


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.10 Ponto R10

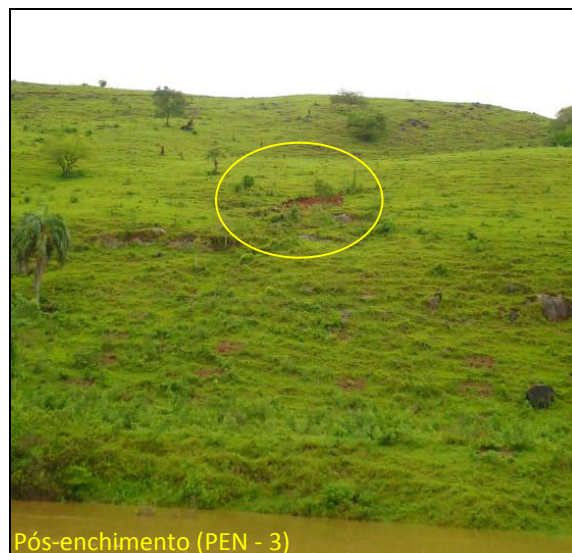
Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 353714,535E / 6984843,936N

Município: Itatiba do Sul/RS

Comentário: Esse ponto está localizado na meia encosta, bastante acima do nível médio do reservatório. Apresenta surgência de água no solo coluvial, controlada por afloramento de escarpa de basalto logo abaixo.

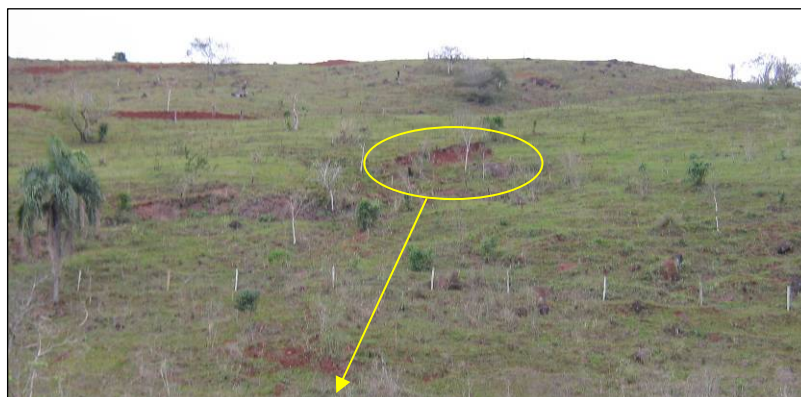
Fotos:







Pós-enchimento (PEN - 8)



Pós-enchimento (PEN - 9)

Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.11 Ponto R11

Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 353857,211E / 6984520,301N

Município: Itatiba do Sul/RS

Comentário: Processo erosivo em terraço aluvionar. Observa-se crescimento de vegetação ao longo da incisão, a qual aparentemente não apresentou aumento de suas dimensões.

Fotos:



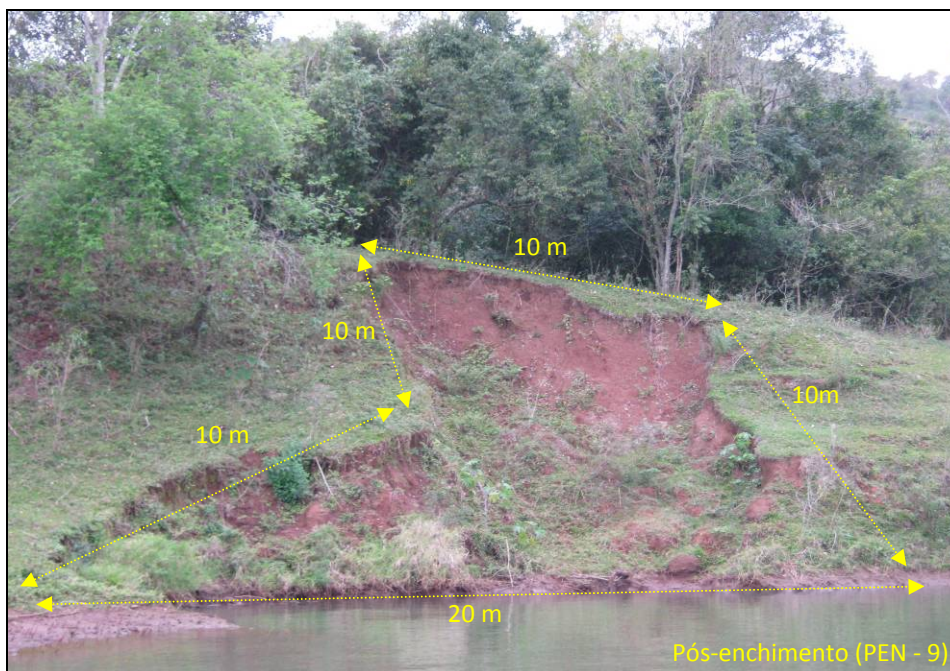


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.12 Ponto R12

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 353693,146E / 6983603,084N

Município: Paial/SC

Comentário: Ocorrência de alguns processos erosivos em terraço aluvionar. Nota-se nas fotos que as rupturas não evoluíram em tamanho e que a vegetação está se desenvolvendo nas feições.

Fotos:





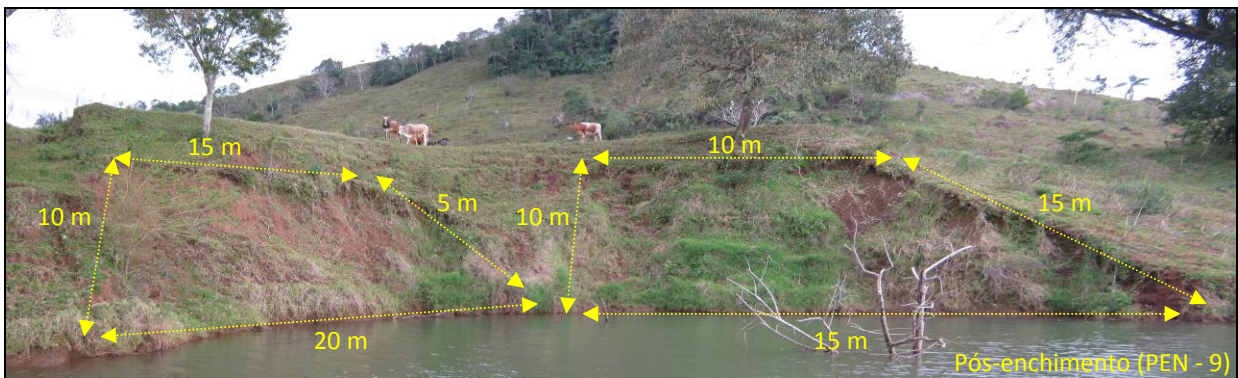


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.13 Ponto R13

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 353518,416E / 6983391,47N

Município: Paial/SC

Comentário: Ruptura em terraço aluvial, apresentando regeneração natural da vegetação na encosta.

Fotos:



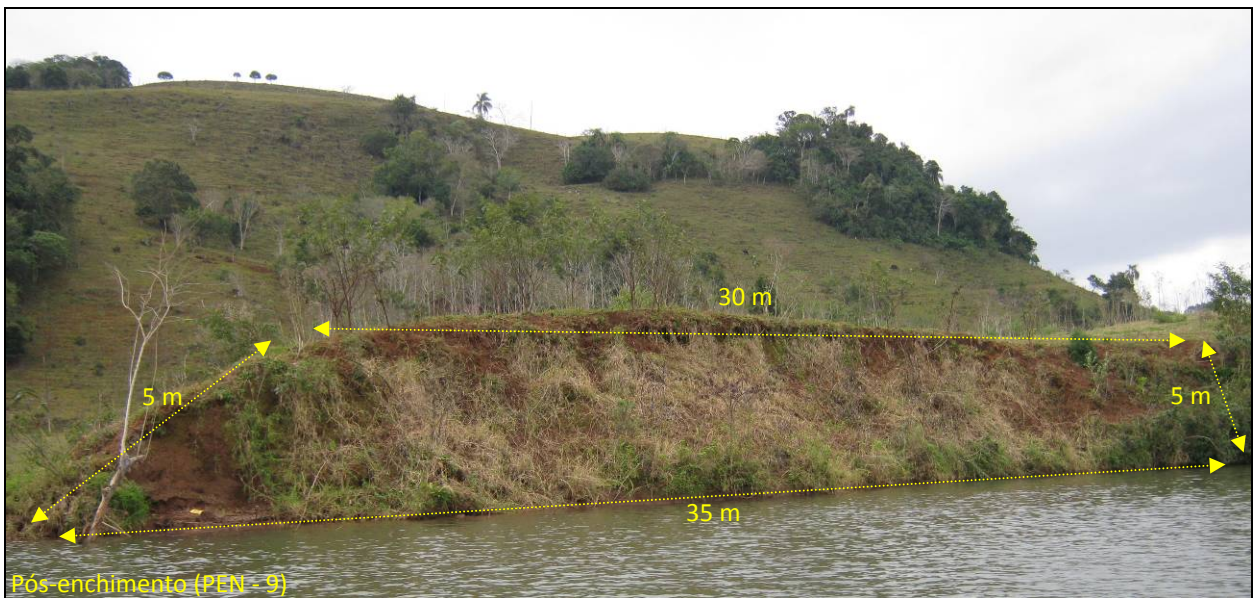


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.14 Ponto R14

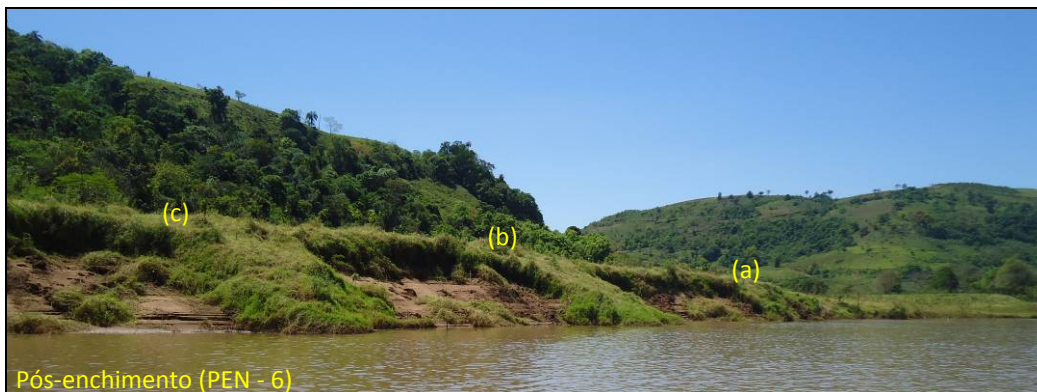
Localização: Margem direita do reservatório

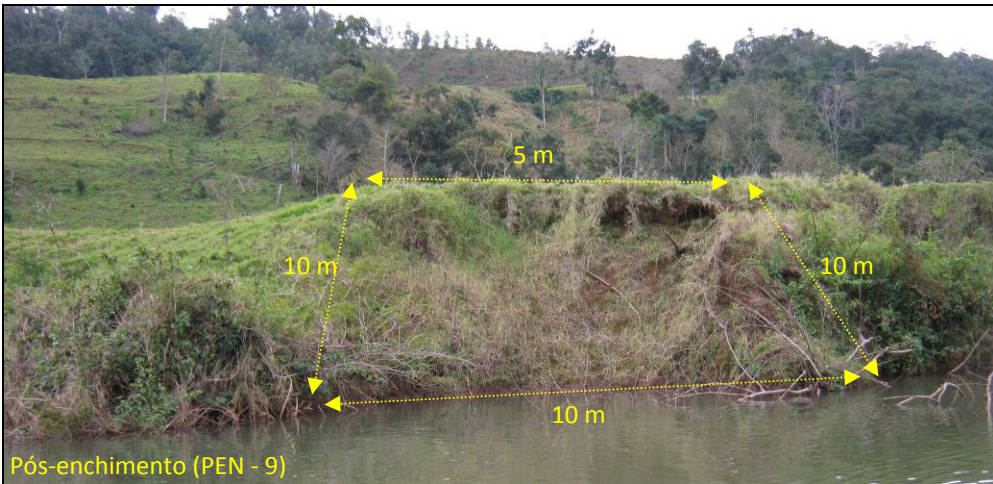
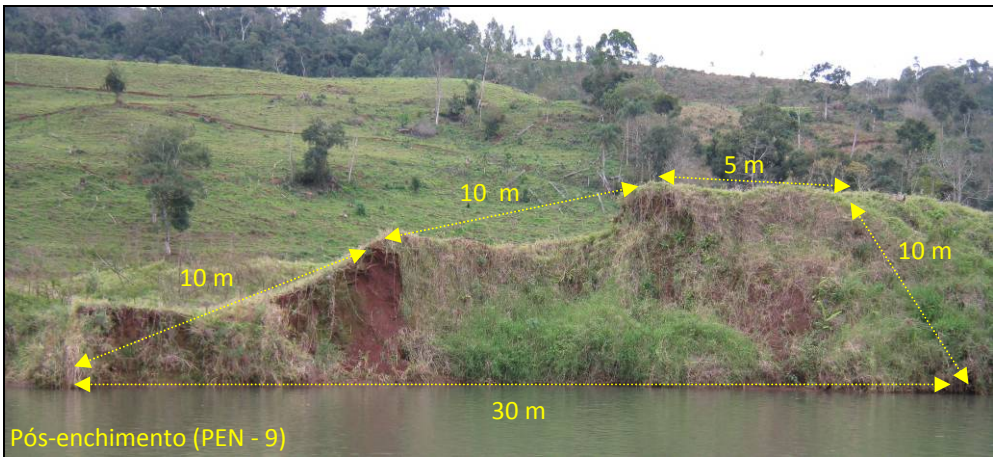
Coordenadas: 353258,962E / 6983284,481N

Município: Paial/SC

Comentário: Sequencia de processos erosivos em terraço aluvionar. Verifica-se regeneração natural da vegetação nas áreas de ruptura.

Fotos:





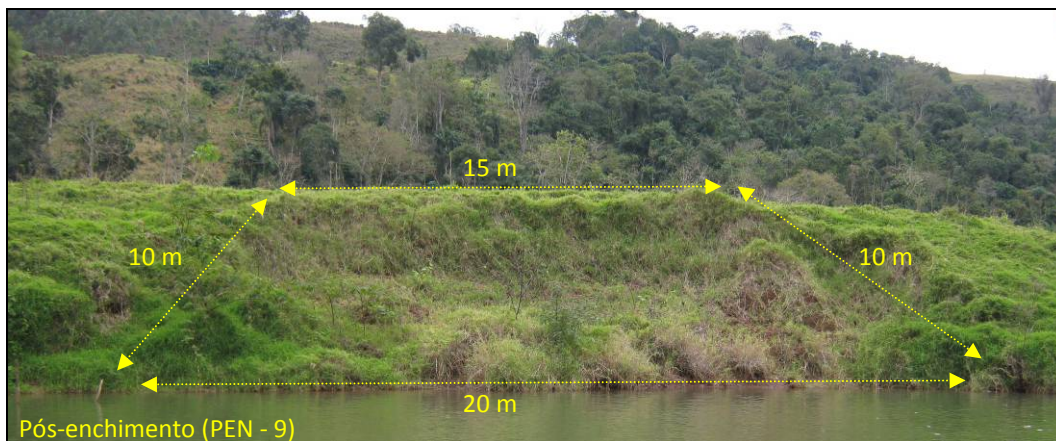
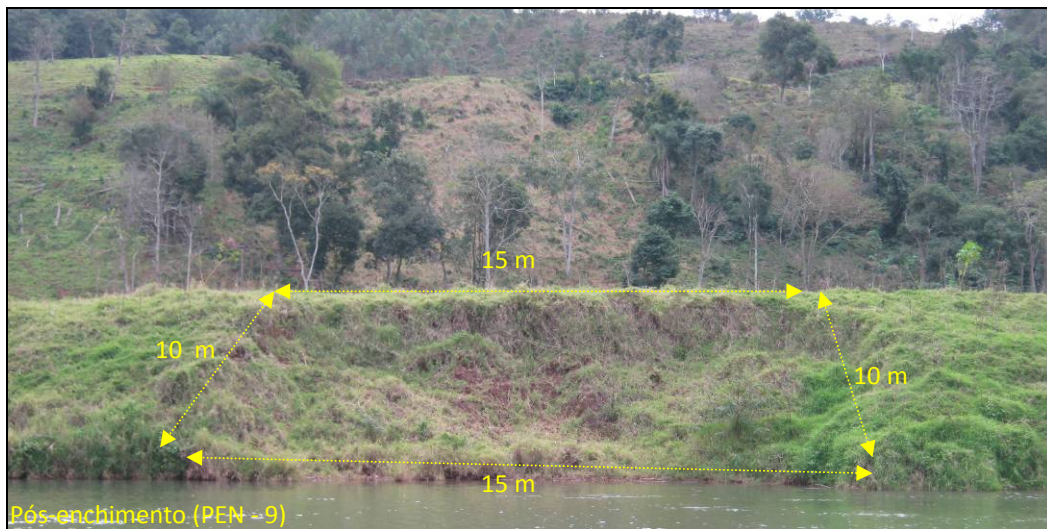
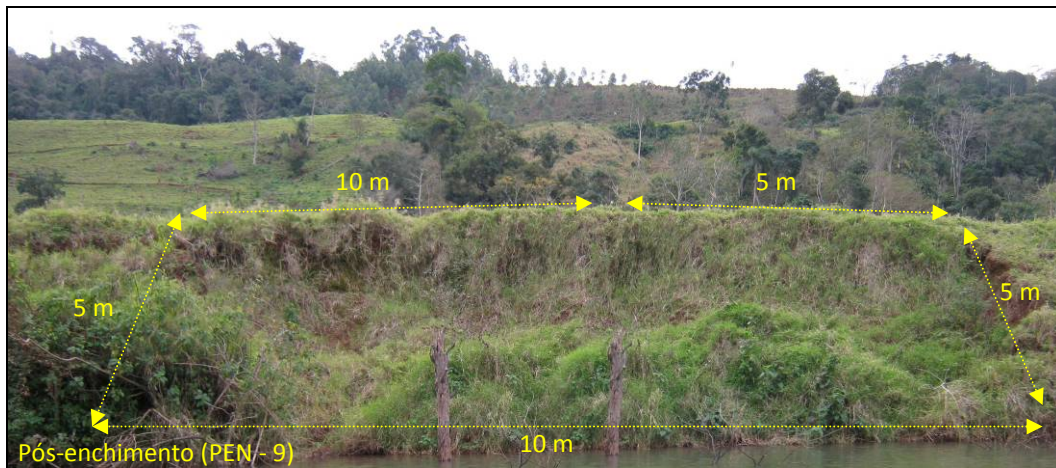




Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.15 Ponto R15

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 353023,248E / 6983218,67N

Município: Paial/SC

Comentário: Processo erosivo em terraço aluvial constituído de areia fina e silte, aparentemente, estabilizado.

Fotos:





Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.16 Ponto R16

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 352347,399E / 6983240,863N

Município: Paial/SC

Comentário: Talude verticalizado em terraço aluvial constituído por areia fina siltosa.

Fotos:



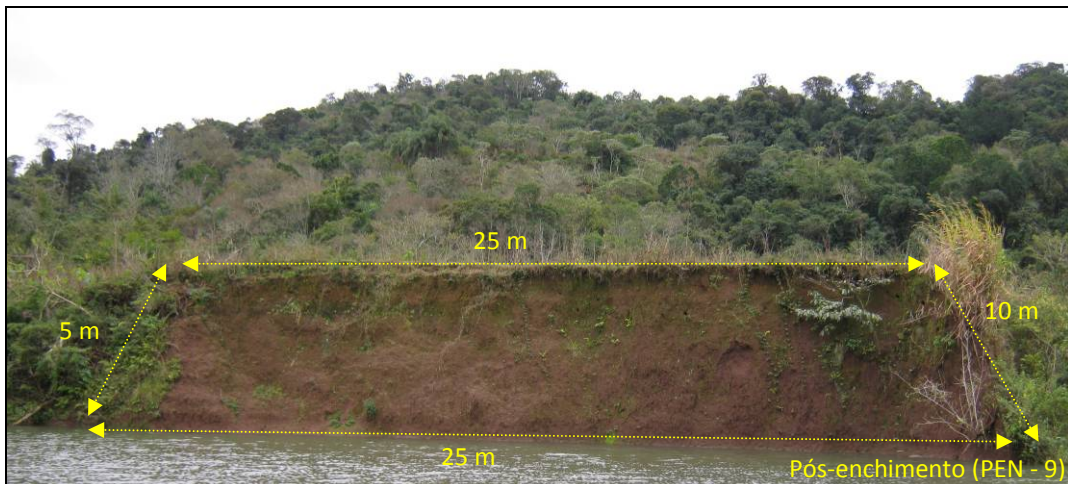


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

Programa de Controle de Processos Erosivos – UHE Foz do Chapecó - Etapa X - Monitoração - Campanha PEN – 9/10 - Reservatório

2.17 Ponto R17

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 351420,271E /6983460,469N

Município: Paial/SC

Comentário: Trata-se de deslizamento sobre solo coluvionar, abaixo de antiga estrada. Junto ao nível de água do reservatório ocorrem rochas alteradas que dão suporte ao local.

Fotos:



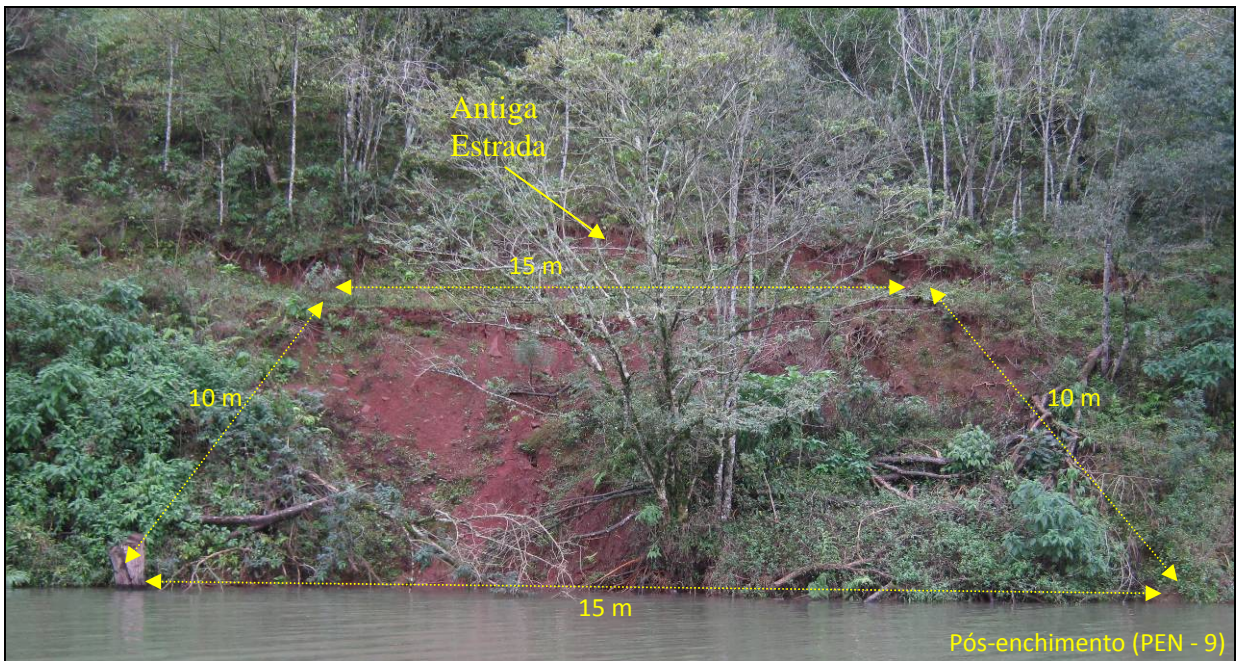


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.18 Ponto R18

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 350564,562E / 6983605,356N

Município: Paial/SC

Comentário: São processos erosivos, aparentemente, estáveis situados em terraço aluvial.

Fotos:





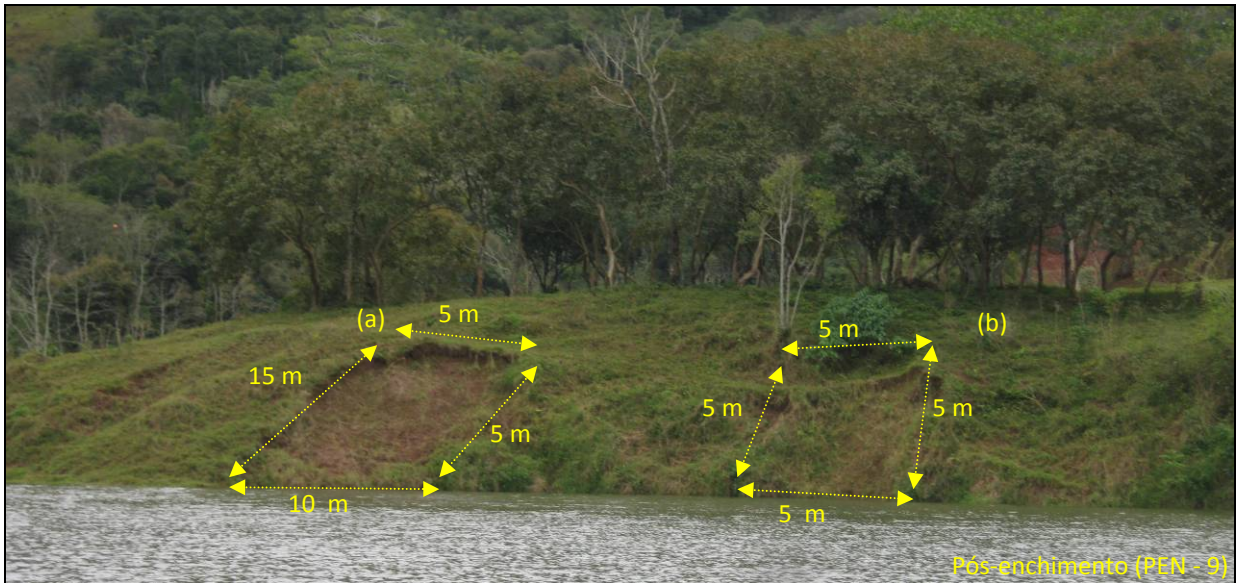


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.19 Ponto R19

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 350486,255E / 6983762,731N

Município: Paial/SC

Comentário: Esse ponto compreende bota fora da construção da estrada/ponte no município de Paial. Verifica-se no lado direito da foto da campanha PEN-9 bota fora de solo e no lado esquerdo fragmentos de rocha, variando de pedregulho a bloco.

Fotos:





Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.20 Ponto R20

Localização: Margem esquerda do reservatório

Coordenadas: 350189,074E / 6983409,72N

Município: Itatiba do Sul/RS

Comentário: O local é constituído por solo residual e/ou colúvio, ocorrendo afloramento de rocha (basalto) a partir de 2/3 da exposição. De acordo com o monitoramento que vem sendo realizado, aparentemente, não se percebe aumento das dimensões dessa feição erosiva.

Fotos:





Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.21 Ponto R21

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 348076,901E / 6983896,402N

Município: Paial/SC

Comentário: Processo erosivo em terraço aluvionar constituído por areia fina siltosa e apresentando regeneração natural da vegetação.

Fotos:







Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.22 Ponto R22

Localização: Margem direita do reservatório, próximo à barca do rio Irani

Coordenadas: 348066,111E / 6983939,056N

Município: Paial/SC

Comentário: Processo erosivo desenvolvido em terraço aluvionar constituído por areia fina siltosa.

Fotos:



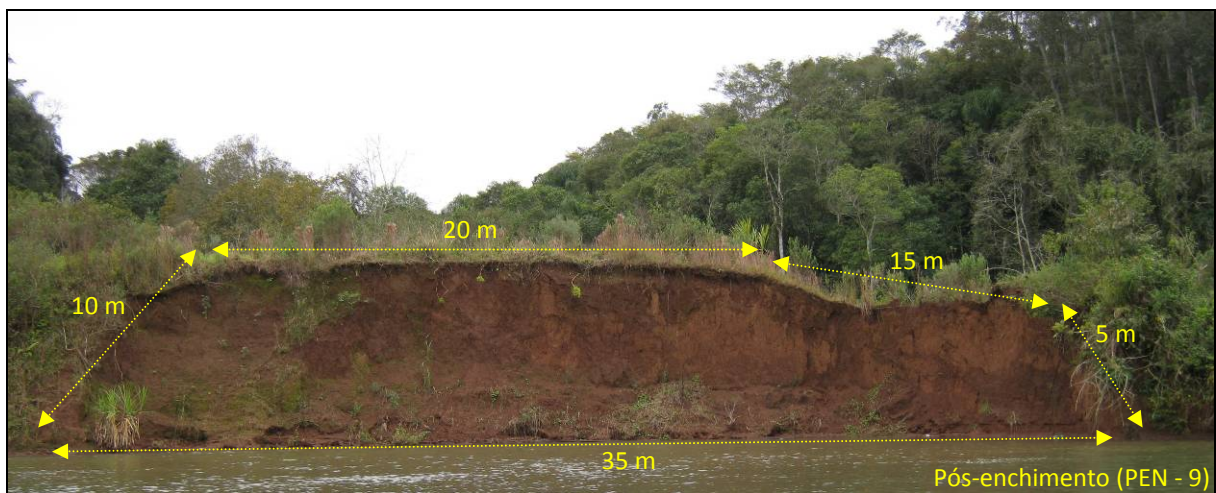


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.23 Ponto R23

Localização: Margem esquerda do reservatório/ ponto de embarque e desembarque de passageiros e veículos da balsa do rio Irani, no estado do Rio Grande do Sul

Coordenadas: 346879,739E / 6986010,994N

Município: Erval Grande/RS

Comentário: Processo erosivo desenvolvido em solo coluvial. Essa incisão possui potencial muito pequeno para outros deslizamentos, os quais caso ocorram podem se manifestar na parte superior e no canto de montante do talude.

Fotos:





Pós-enchimento (PEN - 6)



Pós-enchimento (PEN - 7)



Pós-enchimento (PEN - 8)

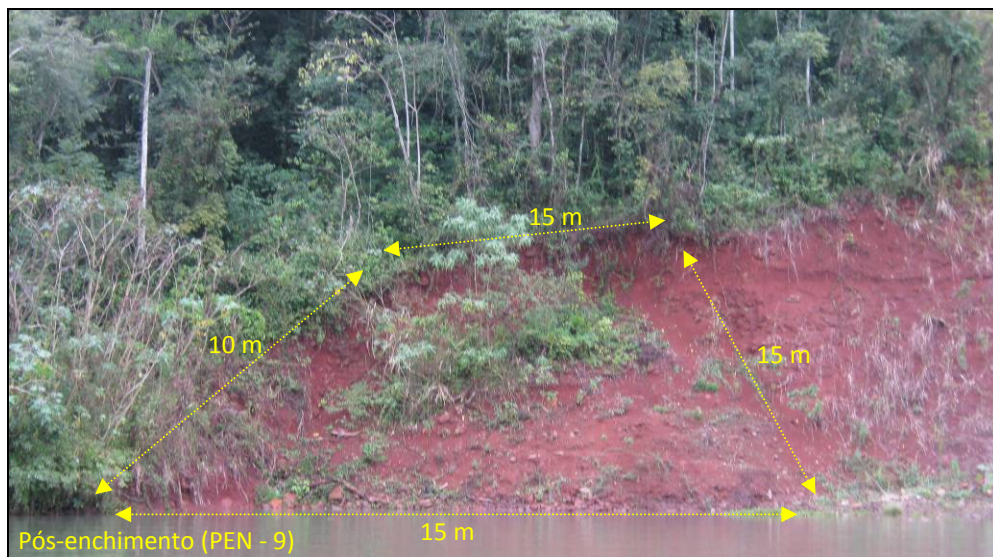


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

2.24 Ponto R24

Localização: Margem direita do reservatório

Coordenadas: 331499,412E / 6981918,861N

Município: Chapecó/SC

Comentário: Processo erosivo desenvolvido em rocha alterada, com menos de um metro de solo residual e/ou coluvial. Não se percebe aumento das dimensões da incisão.

Fotos:





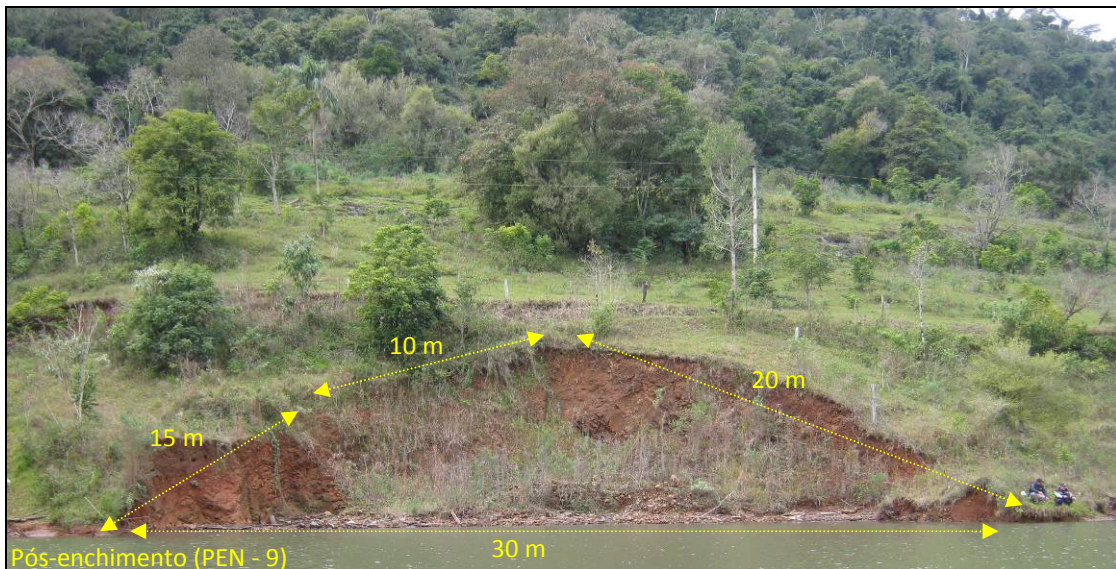
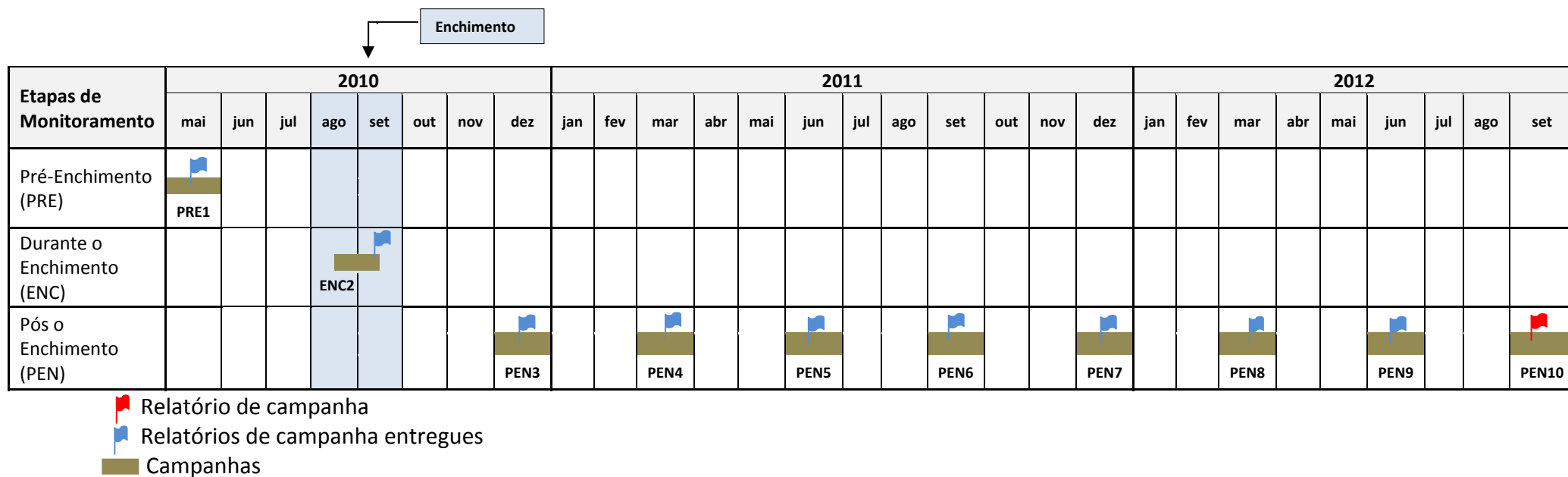


Foto: Renata I. Duzzioni (julho/2012).

3. Cronograma de Monitoramento



4. Considerações Finais

Os pontos registrados em campo situam-se no trecho entre a UHE Itá e a localidade de Goio-En. A jusante dessa localidade em sentido a UHE Foz do Chapecó não foram detectados locais de movimentação potencial de terra.

Todos os pontos descritos neste relatório já foram verificados em etapas anteriores a essa e a sua ocorrência está relacionada ao solapamento da base dos taludes e associada a obras de engenharia, principalmente a partir de estradas situadas nas margens do lago onde os solos são derivados de basalto.

Terraços aluvionares são compostos por areias finas siltosas, com teores variáveis de argila, o que garante em vários locais a formação de barrancas verticalizadas. Em diversos locais a erosão forma um talude vertical, com alturas de até 10 metros. Embora a média seja em torno de 7 a 8 m.

As instabilidades se manifestam principalmente na camada superior mais arenosa desses. A ocorrência de camadas mais argilosas tende a formar um patamar de maior estabilidade, embora mesmo nessa camada ocorram movimentações. É evidente a recorrência de escorregamentos em um mesmo local, tendo como resultado taludes verticalizados.

A inspeção local mostra que a partir de certas inclinações, da ordem de 30 a 40°, o terraço começa a se mostrar estável, com crescimento de vegetação.