

Subprograma de  
Monitoramento dos  
Processos Erosivos  
**RELATÓRIO 03**

Programa de Monitoramento  
do Rio São Francisco Durante  
o Período de Vazão Reduzida

Registros Fotográficos da Empresa  
Água & Terra obtidos no sítio da CHESF



EMPRESA CONSULTORA:



Engenharia & Meio Ambiente

OSA 2015-088

Contrato  
CTNE N° 92.2015.3000.00

Setembro de 2017

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE O  
PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA**

**SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS  
PROCESSOS EROSIVOS**

**RELATÓRIO 03**

*Preparado para:*  
**COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF**  
*Recife - PE*

*Preparado por:*  
**Agrosig Engenharia e Meio Ambiente Eireli - EPP**  
*Porto Alegre - RS*

Distribuição:

02 cópias impressas

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF

03 cópias digitais

01 cópia

Agrosig Engenharia e Meio Ambiente EIRELI - EPP

**NOTA**

Este Relatório foi preparado pela Agrosig Engenharia e Meio Ambiente Eireli EPP, a partir das normas técnicas recomendadas para trabalhos desta natureza, em estreita observação aos ditames da Legislação vigente e dos termos e condições firmados com o Cliente. Considerada esta premissa, a Agrosig se isenta de quaisquer responsabilidades perante o Cliente ou terceiros pela utilização dos dados e conteúdos contidos neste Relatório, ainda que parcialmente, fora do contexto citado no Contrato de Prestação de Serviços. Reitera-se, que todo o conteúdo é confidencial e destinado à utilização exclusiva do Cliente, de forma que a Agrosig não se responsabiliza pela utilização do material, ainda que parcialmente, por terceiros. Cópias do conteúdo ou a utilização dos dados para outros fins somente poderão ser efetuadas a partir da obtenção da autorização formal do Cliente ou da Agrosig.

Período	Ordem Serviço	Contrato	Código Documento
Setembro, 2017	OSA 2015-088	CTNE- 92.2015.3000.00	OSA2015-088-CHESF-MVR-EROSAO-03-R1.docx

Tipo de Relatório	Parcial	■	Nº3	Controle Versões	Documento		Data Emissão	
					Mínuta Para Análise	<input type="checkbox"/>	04/10/2017	
	Final	□				Revisão 1	■	05/10/2017
						Revisão 2	<input type="checkbox"/>	
						Revisão 3	<input type="checkbox"/>	
						Versão Aprovada Cliente	■	05/10/2017

**Controle de Produção do Documento**

	Profissional	Qualificação	Registro Profissional	Assinatura	Rubrica
Elaborado	Romelito Regginato	Geógrafo e Graduando em Geologia	CREA RS 191059		
	Lauri José Martini	Engenheiro Agrônomo	CREA RS 161252		
Revisado	Evandro Gottardo	Geólogo Ms. Dr.	CREA RS 83699		
Aprovado	Evandro Gottardo	Geólogo Ms. Dr.	CREA RS 83699		
Autorizado	Jorge Vidal Olivera Duarte	Eng. Agrícola, Ms.Especialista	CREA RS 44141		

## SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS PROCESSOS EROSIVOS

### RELATÓRIO 03

#### ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO .....	5
2 - MATERIAIS E MÉTODOS .....	5
2.1 - Equipamentos Técnicos .....	5
2.1.1 - Levantamento Planialtimétrico .....	5
2.1.2 - Processamento dos Dados Coletados em Campo .....	6
2.2 - Localização das Estações de Monitoramento de Processos Erosivos .....	7
3 - LEVANTAMENTO DE CAMPO NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO .....	10
3.1 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 1.1 .....	10
3.1.1 - Localização .....	10
3.1.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 1.1 .....	11
3.1.3 - Considerações Gerais .....	15
3.2 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 1.3 .....	15
3.2.1 - Localização .....	15
3.2.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 1.3 .....	16
3.2.3 - Considerações Gerais .....	21
3.3 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 2.1 .....	21
3.3.1 - Localização .....	21
3.3.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 2.1 .....	22
3.3.3 - Considerações Gerais .....	26
3.4 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 2.5 .....	27
3.4.1 - Localização .....	27
3.4.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 2.5 .....	28
3.4.3 - Considerações Gerais .....	32
3.5 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 4.2 .....	32
3.5.1 - Localização .....	32
3.5.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 4.2 .....	33
3.5.3 - Considerações Gerais .....	37
3.6 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 4.3A .....	37
3.6.1 - Localização .....	37
3.6.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 4.3A .....	38
3.6.3 - Considerações Gerais .....	43
3.7 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 4.3B .....	43
3.7.1 - Localização .....	43
3.7.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 4.3B .....	44

3.7.3 - Considerações Gerais .....	49
3.8 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 5.1A.....	49
3.8.1 - Localização .....	49
3.8.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 5.1A .....	50
3.8.3 - Considerações Gerais .....	54
3.9 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 5.1B.....	55
3.9.1 - Localização .....	55
3.9.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 5.1B .....	56
3.9.3 - Considerações Gerais .....	59
3.10 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área 5.2 .....	59
3.10.1 - Localização .....	59
3.10.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 5.2.....	60
3.10.3 - Considerações Gerais .....	65
3.11 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área B-05 .....	65
3.11.1 - Localização .....	65
3.11.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-05 .....	66
3.11.3 - Considerações Gerais .....	70
3.12 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área B-06 .....	70
3.12.1 - Localização .....	70
3.12.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-06 .....	71
3.12.3 - Considerações Gerais .....	76
3.13 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área B-08 .....	76
3.13.1 - Localização .....	76
3.13.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-08 .....	77
3.13.3 - Considerações Gerais .....	82
3.14 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área B-09 .....	82
3.14.1 - Localização .....	82
3.14.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-09 .....	83
3.14.3 - Considerações Gerais .....	88
3.15 - Estação de Monitoramento de Erosão - Área B-10 .....	88
3.15.1 - Localização .....	88
3.15.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-10 .....	89
3.15.3 - Considerações Gerais .....	94
4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	103
5 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO .....	104
6 - EQUIPE TÉCNICA .....	104

## 1 - INTRODUÇÃO

O objetivo deste Relatório Técnico é atender aos preceitos estipulados pelo Contrato de Prestação de Serviços CTNE-92.2013.3500.00 firmado entre a empresa Contratada Agrosig Engenharia e Meio Ambiente EIRELI - EPP (doravante denominada AGROSIG) e a Contratante COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF (doravante denominada CHESF)

O instrumento contratual foi originado a partir do processo licitatório vinculado ao EDITAL PREGÃO ELETRÔNICO PG-1.92.2013.3500 e respectivos Anexos, do qual a empresa AGROSIG resultou vencedora.

O objeto contratual trata da execução de serviços de para consecução do PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA.

Sob este prisma, o relatório em apreço trata da execução dos serviços correlatos ao Subprograma de Monitoramento dos Processos Erosivos, em conformidade com o estipulado na Especificação Técnica ET-DEMG-10/2015 que orienta a execução dos serviços e no Plano de Trabalho anteriormente apresentado e aprovado pela Contratante.

Assim, em continuidade são apresentados os resultados do monitoramento dos processos erosivos, quanto à ocorrência de escorregamentos, desmoronamentos e/ou erosão laminar.

## 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 - EQUIPAMENTOS TÉCNICOS

Em face da necessidade de levantamento muito especializado das informações requeridas por este Subprograma de Monitoramento, foram utilizados equipamentos específicos e metodologias especializadas, conforme descrito a seguir:

#### *2.1.1 - Levantamento Planialtimétrico*

Para realizar os levantamentos planialtimétricos das seções em locais de difícil acesso e recobrimento do sinal GNSS foi utilizado como forma complementar a Estação Total. O equipamento utilizado é da marca CYGNUS modelo KS-102. Conforme dados disponibilizados pelo fabricante o equipamento tem as especificações técnicas listadas a seguir no Quadro 1.

### Quadro 1- Especificações técnicas da estação total utilizada nos levantamentos de campo.

Modelo	Série CYGNUS KS-102
Aumento	30x
Imagem	Direta
Resolução	3.0"
Diâmetro do foco mínimo	1.3m
Resolução do Display	1"/ 5"
Precisão	2"
Compensador	Eixo Simples, $\pm 3'$
Alcance de Medição com Prisma	2.000m
Precisão Linear com Prisma	(2+2 ppm x D)mm
ModoFino com Prisma	1.1s
Tipo do Painel	Display de cristal líquido LCD
Teclado	Alfanumérico de 24 teclas
Visor	2 Lados
Memória Interna	24.000 pontos
Conexão	Serial RS-232C

Para a coleta de dados georreferenciados foi utilizado o Receptor GNSS modelo NAVCOM STAR FIRE 3040 de até 66 canais para recepção das constelações GPS (L1, L2, L2C e L5 além de CA, L1P, L2P e código L2C), GLONASS (G1, G2, CA e Código P), GALILEO (E1, E5a) e SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS e GAGAN) Figura 1.



Figura 1 - GNSS marca NAVCOM modelo SF 34040 utilizado para os levantamentos em campo.

#### 2.1.2 - Processamento dos Dados Coletados em Campo

Por se tratar de uma altura obtida por receptor GNSS, a altitude fornecida corresponde à altitude elipsoidal do modelo geoidal do Datum SIRGAS2000. Para obter a altitude ortométrica é necessário subtrair a altitude elipsoidal da ondulação geoidal calculada no MAPGEO2015. Este procedimento foi adotado para processar todos os levantamentos

realizados.

## 2.2 - LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

O monitoramento dos processos erosivos foi realizado em 13 áreas, conforme consta no Quadro 2 abaixo.

**Quadro 2- Coordenadas geográficas das estações de monitoramento de erosão e respectivas datas de levantamento da primeira campanha de campo.**

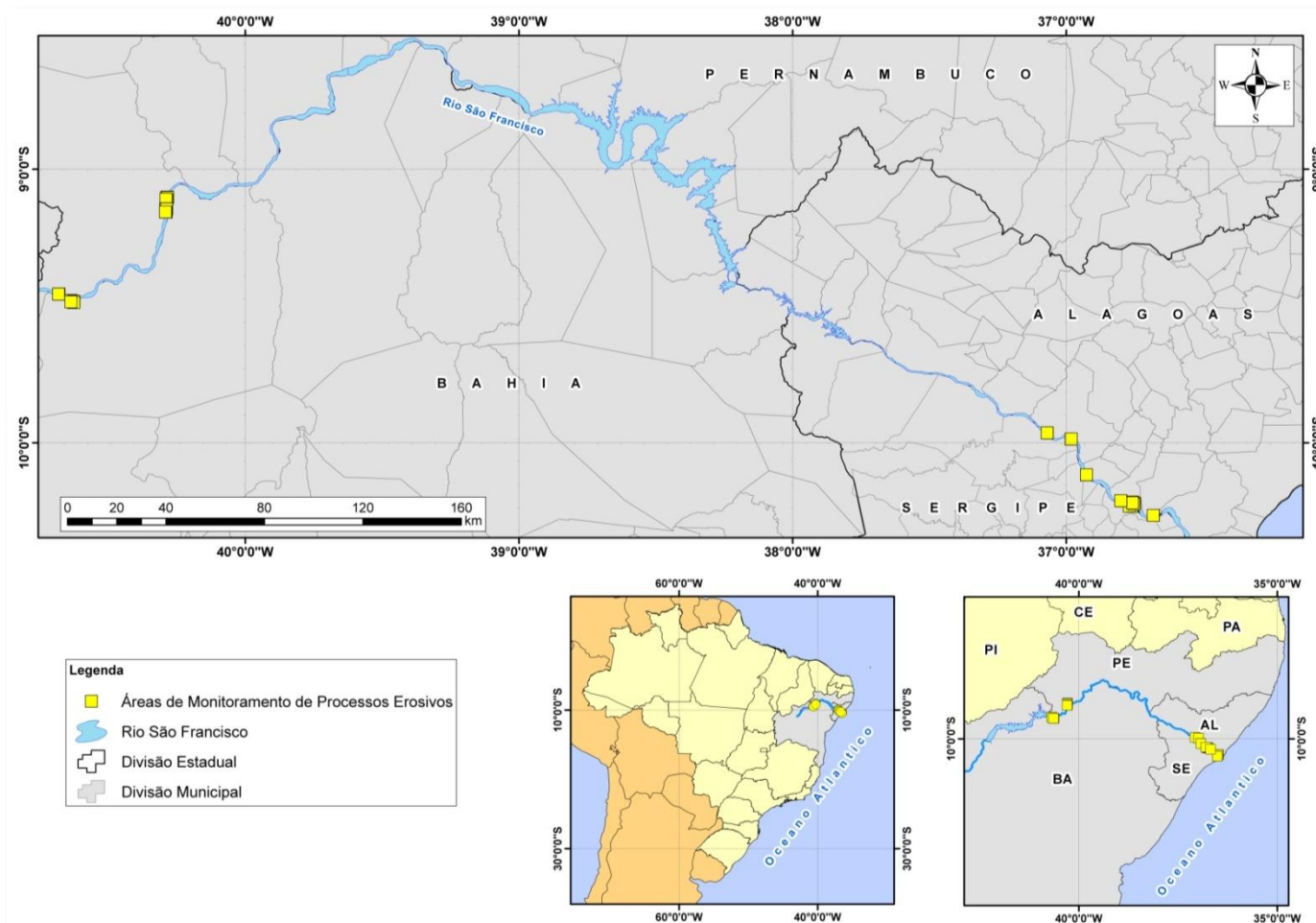
Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)	Data do Levantamento da 2ª Campanha
1.1	1	9°27'23.04"	040°40'55.55"	18/09/2017
	2	9°27'24.94"	040°40'50.90"	
	3	9°27'26.85"	040°40'51.85"	
	4	9°27'25.08"	040°40'56.56"	
1.3	1	9°28'49.52"	040°38'11.53"	19/09/2017
	2	9°28'58.31"	040°37'36.40"	
	3	9°29'16.30"	040°37'37.62"	
	4	9°29'06.96"	040°38'15.18"	
2.1	1	9°06'10.19"	040°17'12.12"	20/09/2017
	2	9°06'16.72"	040°17'01.45"	
	3	9°06'44.17"	040°17'14.48"	
	4	9°06'37.09"	040°17'24.94"	
2.5	1	9°08'43.00"	040°17'27.01"	19/09/2017
	2	9°08'46.47"	040°17'15.93"	
	3	9°09'26.15"	040°17'21.89"	
	4	9°09'24.40"	040°17'30.87"	
4.2	1	10°13'37.68"	36°46'09.41"	22/09/2017
	2	10°13'40.67"	36°45'37.79"	
	3	10°13'54.79"	36°45'39.68"	
	4	10°13'51.62"	36°46'11.55"	
4.3	1	10°12'58.68"	36°45'26.62"	22 e 23/09/2017
	2	10°13'14.70"	36°45'01.15"	
	3	10°13'24.68"	36°45'10.19"	
	4	10°13'08.90"	36°45'31.51"	
5.1	1	10°23'48.62"	36°29'16.67"	25/09/2017
	2	10°23'44.70"	36°28'51.55"	
	3	10°23'50.60"	36°28'50.58"	
	4	10°23'54.99"	36°29'16.10"	
5.2	1	10°25'58.83"	36°30'42.79"	25/09/2017
	2	10°26'00.35"	36°30'32.21"	
	3	10°26'08.96"	36°30'33.42"	
	4	10°26'06.48"	36°30'45.00"	

Área	Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)	Data do Levantamento da 2ª Campanha
<b>B-05</b>	1	9°57'49.64"	037°04'11.43"	26/09/2017
	2	9°57'50.23"	037°04'10.67"	
	3	9°57'50.56"	037°04'10.92"	
	4	9°57'49.95"	037°04'11.70"	
<b>B-06</b>	1	9°59'10.92"	36°58'56.17"	26/09/2017
	2	9°59'10.81"	36°58'57.15"	
	3	9°59'10.56"	36°58'57.12"	
	4	9°59'10.68"	36°58'56.14"	
<b>B-08</b>	1	10°07'01.32"	36°55'35.36"	26/09/2017
	2	10°07'00.46"	36°55'35.83"	
	3	10°07'00.31"	36°55'35.55"	
	4	10°07'01.18"	36°55'35.10"	
<b>B-09</b>	1	10°12'42.43"	36°48'02.53"	23/09/2017
	2	10°12'42.75"	36°48'01.60"	
	3	10°12'43.06"	36°48'01.71"	
	4	10°12'42.67"	36°48'02.62"	
<b>B-10</b>	1	10°15'54.82"	36°40'55.48"	24/09/2017
	2	10°15'54.78"	36°40'54.50"	
	3	10°15'55.17"	36°40'54.49"	
	4	10°15'55.23"	36°40'55.47"	

A distribuição geográfica dessas áreas de interesse pode ser visualizada na Figura 2 a seguir relacionada.



# Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida



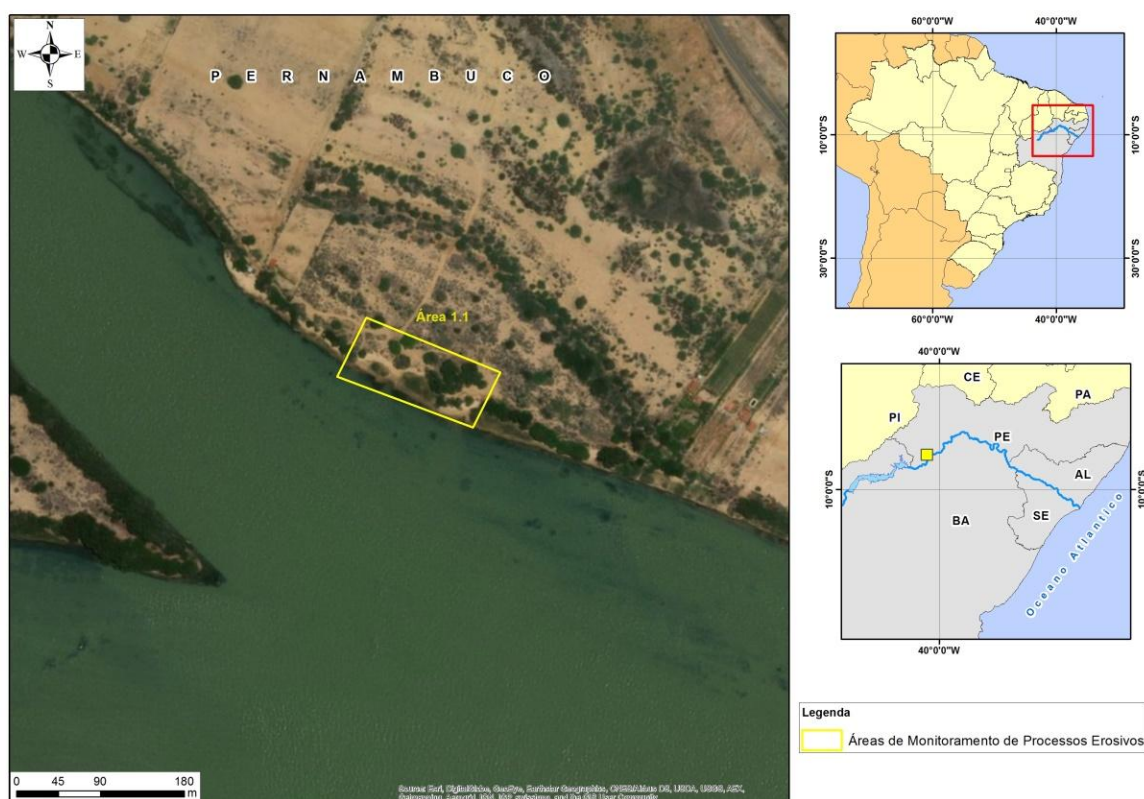
**Figura 2 - Áreas de monitoramento da ocorrência dos processos erosivos.**

### 3 - LEVANTAMENTO DE CAMPO NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO

#### 3.1 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 1.1

##### 3.1.1 - Localização

A estação de monitoramento de erosão 1.1 está localizada na margem esquerda do rio São Francisco, 16 km a jusante da Barragem de Sobradinho. Partindo de Petrolina - PE seguir para oeste em direção à ilha do Rodeadouro, pela estrada do Rodeadouro por aproximadamente 22km. A entrada da área está localizada a esquerda da estrada, percorrer mais 1 km de estrada de chão até o local (Figura 3).



**Figura 3 - Localização da estação de monitoramento de erosão 1.1.**

No Quadro 3 e no Quadro 4 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área 1.1.

### Quadro 3- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 1.1.

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	9°27'23.04"	040°40'55.55"
V2	9°27'24.94"	040°40'50.90"
V3	9°27'26.85"	040°40'51.85"
V4	9°27'25.08"	040°40'56.56"

### Quadro 4- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 1.1.

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	9°27'25,25"	040°40'51,23"
M-02	9°27'24,91"	040°40'52,36"

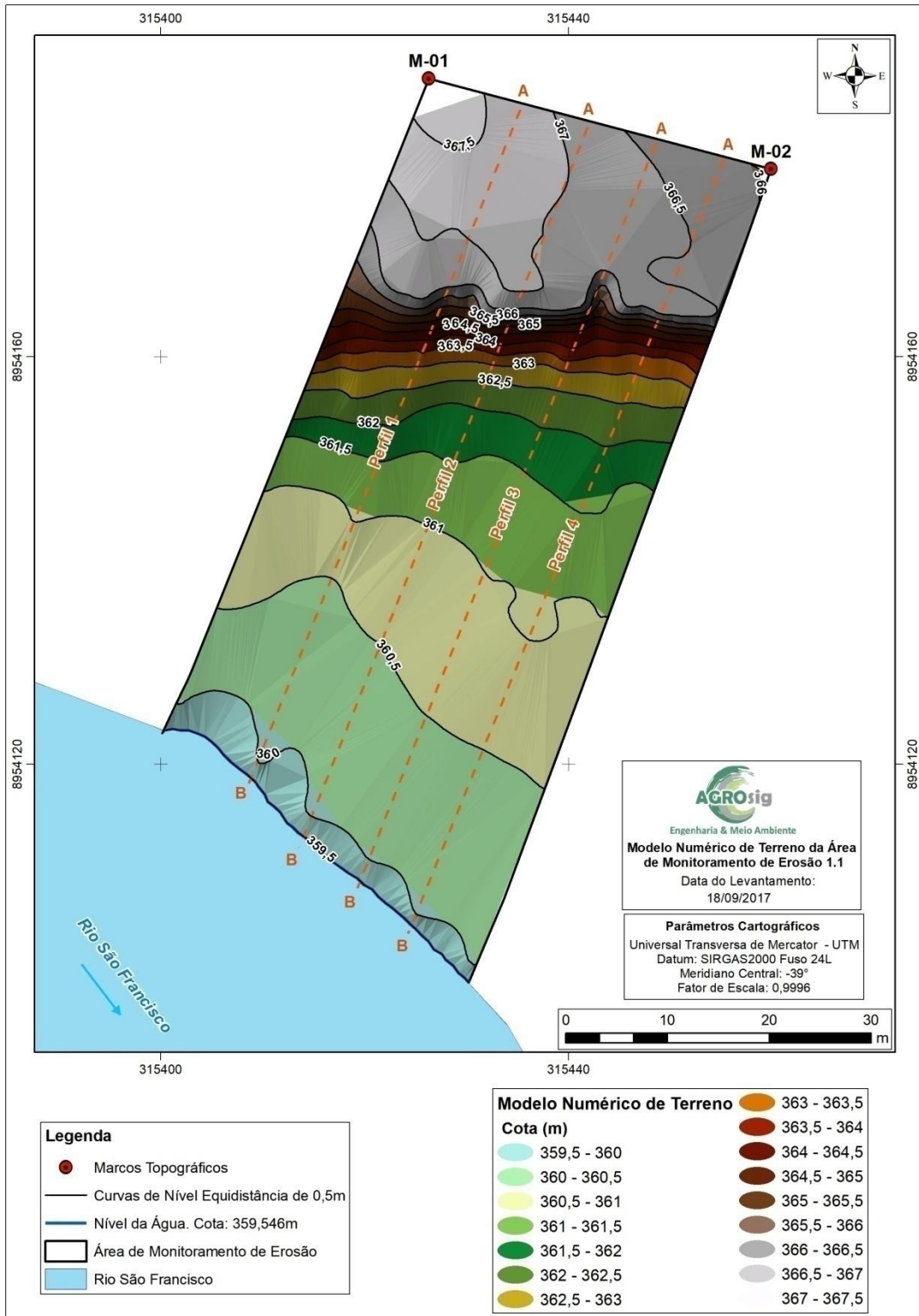
#### 3.1.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 1.1

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 1.1 foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 5. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 4 e Figura 5).

### Quadro 5- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.

Denominação da Estação	1.1
Data do Levantamento	18/09/2017
Município	Petrolina - PE
Localidade	Catinguinha
Cota Média do Nível da Água (m)	359,546
Cota Média da Base do Talude (m)	363,293
Cota Média do Topo do Talude (m)	366,444
Posto Hidrométrico de Juazeiro	
Vazão média (m³/s)	639
Inclinação Média do Talude no Perfil 01	21,03°
Inclinação Média do Talude no Perfil 02	29,05°
Inclinação Média do Talude no Perfil 03	15,52°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	33,69°



**Figura 4 - Modelo Numérico de Terreno da Área 1.1.**

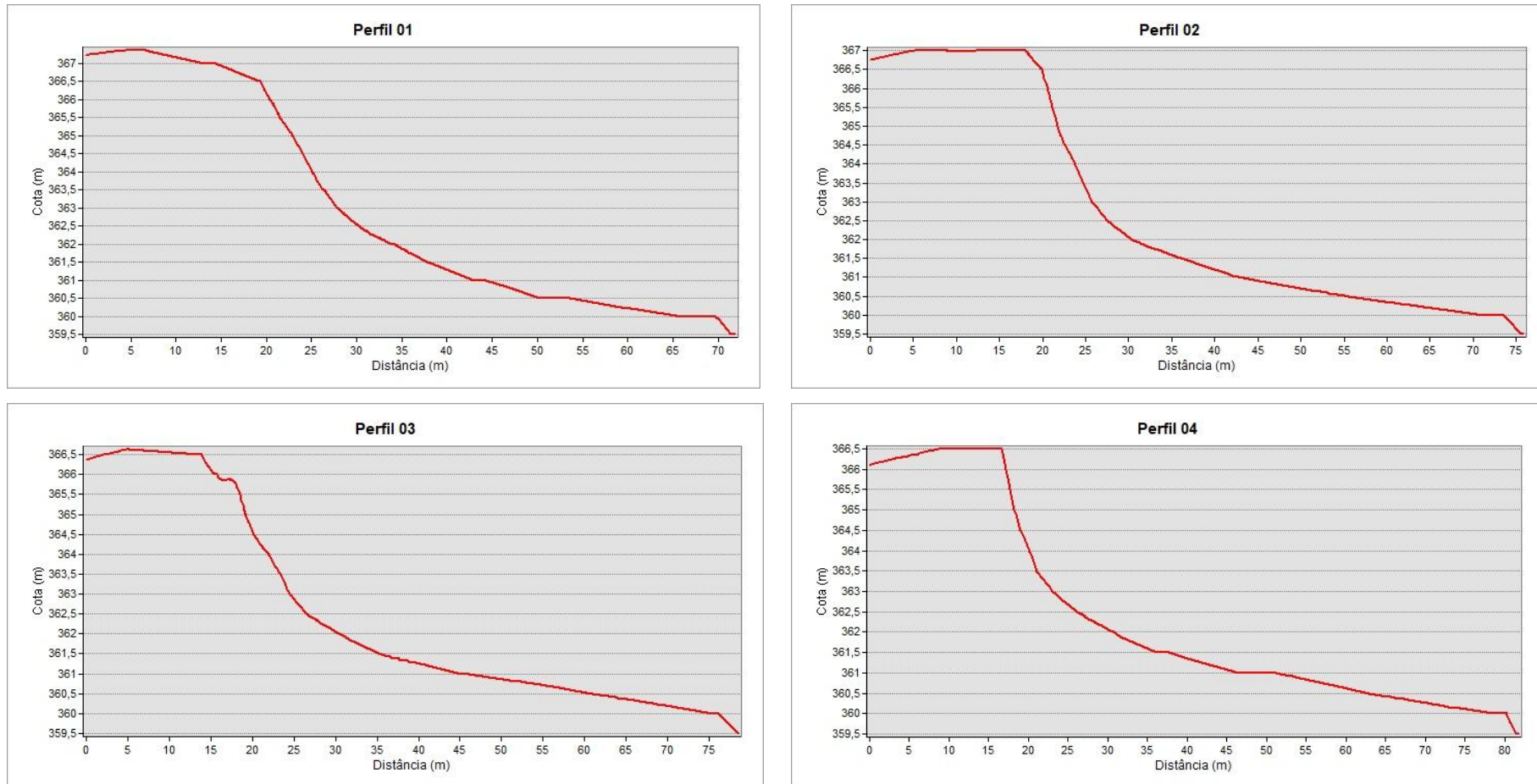


Figura 5 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 1.1.



**Foto 1- Detalhe do marco topográfico M-01.**



**Foto 2 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 3 - Vista frontal do talude exposto.**



**Foto 4 - Vista superior do talude em direção ao rio.**



**Foto 5 - Vista longitudinal da parte superior do talude.**



**Foto 6 - Vista geral da porção superior do talude com indivíduos arbóreos isolados.**

### **3.1.3 - Considerações Gerais**

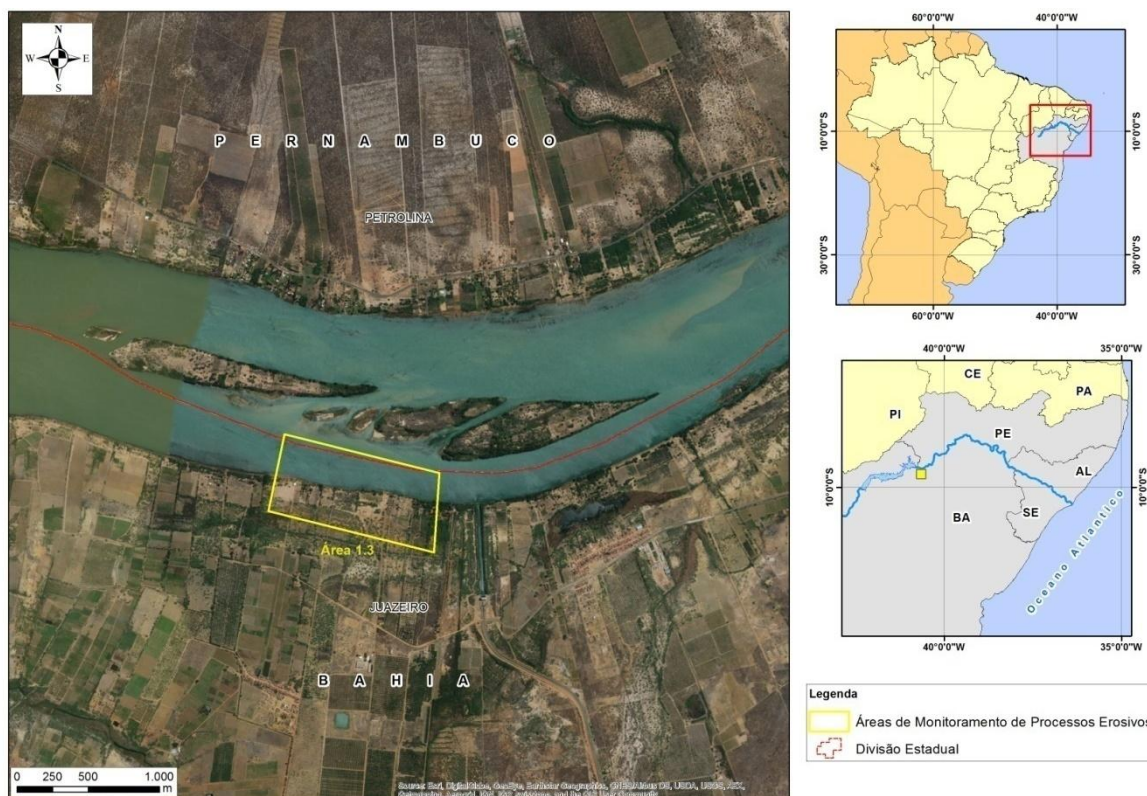
Área com processo de erosão ativo, com destaque para a formação de uma ravina, o substrato é francamente arenoso e o talude objeto do monitoramento está totalmente exposto; predominam alguns indivíduos arbóreos isolados na área de entorno ao ponto monitorado, próximo à margem do rio ocorre o desenvolvimento de gramíneas e arbustos que são utilizados como pastagem. A área tem intensa atividade antrópica.

Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados. Em relação ao nível da água, ocorreu uma regressão de 2,70m entre a primeira campanha realizada em julho de 2017 para a terceira campanha realizada em setembro de 2007.

## **3.2 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSÃO - ÁREA 1.3**

### **3.2.1 - Localização**

A estação de monitoramento de erosão 1.3 está localizada na margem direita do rio São Francisco, 22 km a jusante da Barragem de Sobradinho. Partindo da cidade de Juazeiro, acessar o entroncamento da BR-407 (Avenida Santos Dumont) com BR-122 (rodovia do Salitre), seguir pela BR-122 por 7,8 Km até a entrada para o "Rodeadouro", percorrer mais 2,6 km e virar a esquerda na rotatória, por 6,7 km até o canal da transposição do rio, siga em frente por mais 1,6Km, à direita e por 300m até a área 1.3 (Figura 6).



**Figura 6 - Localização da estação de monitoramento de erosão 1.3.**

No Quadro 6 e Quadro 7 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento, e marcos topográficos implantados no interior da área 1.3.

**Quadro 6- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 1.3.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	9°28'49.52"	040°38'11.53"
V2	9°28'58.31"	040°37'36.40"
V3	9°29'16.30"	040°37'37.62"
V4	9°28'49.52"	040°38'11.53"

**Quadro 7- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 1.3.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	9° 29' 0,18"	040° 38' 10,26"
M-02	9° 29' 0,23"	040° 38' 11,25"

**3.2.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 1.3**

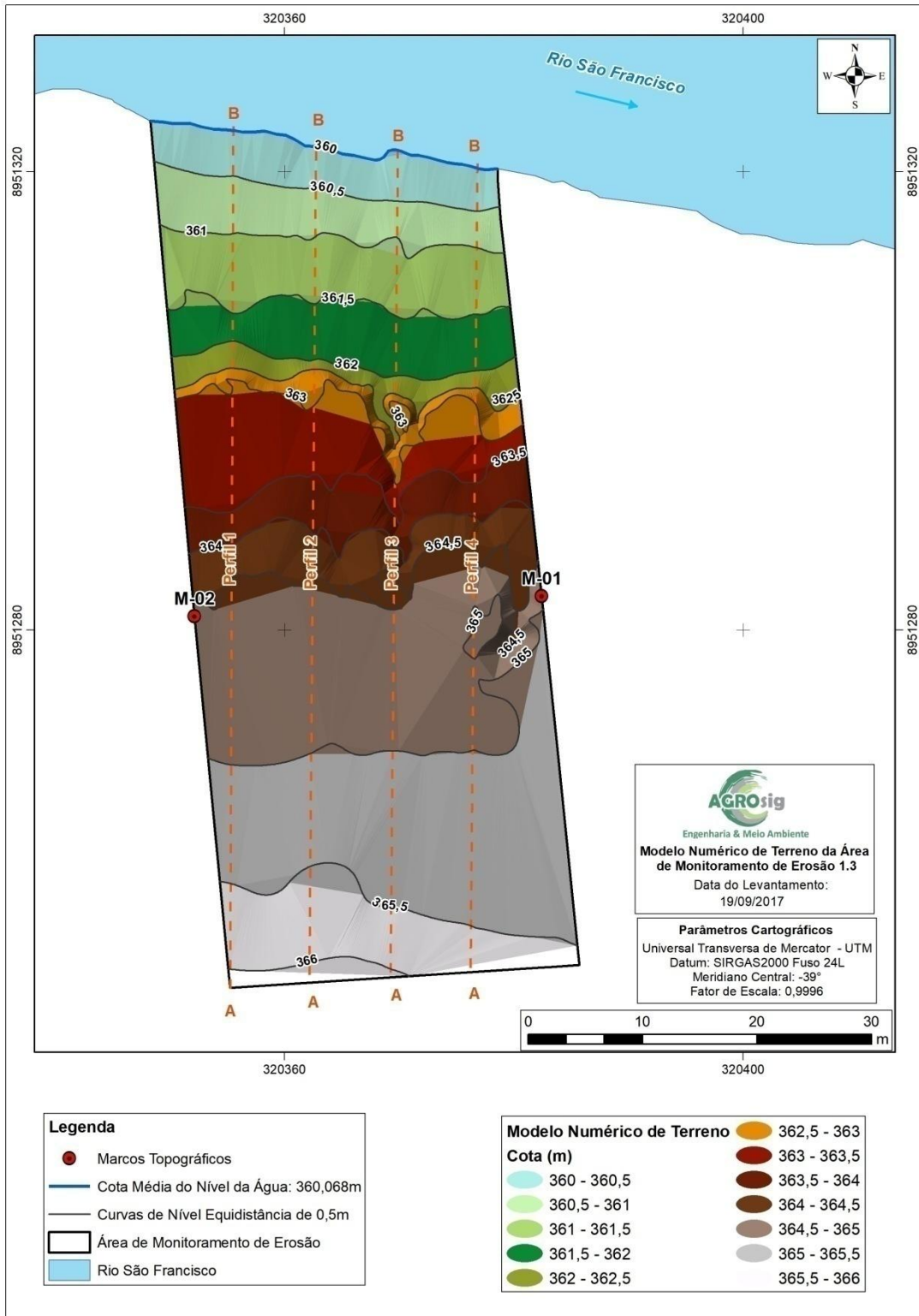
O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 1.3 foi elaborado a partir a coleta pontos em campo (Figura 7). Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.



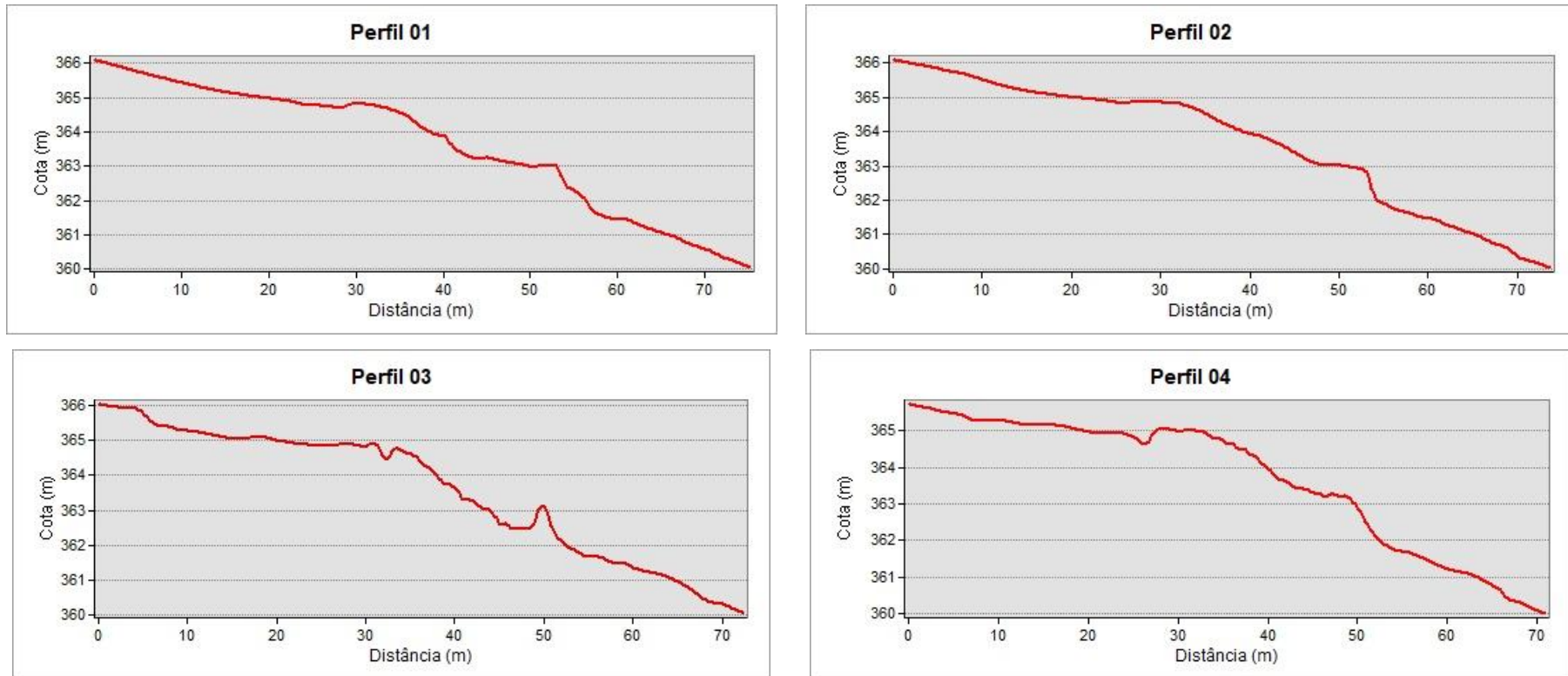
A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 8. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 8).

**Quadro 8 - Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	1.3
<b>Dada do Levantamento</b>	19/09/2017
<b>Município</b>	Juazeiro - BA
<b>Localidade</b>	Sabiá
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	360,068
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	362,363
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	363,023
<b>Posto Hidrométrico de Juazeiro</b>	
<b>Vazão média (m<sup>3</sup>/s)</b>	639
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	22,65°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	29,05°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	29,05°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	22,35°



**Figura 7 - Modelo Numérico de Terreno da Área 1.3.**



**Figura 8 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 1.3.**



**Foto 7 - Detalhe do marco topográfico M-01.**



**Foto 8 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 9 - Feição erosiva que ocorre na área de monitoramento**



**Foto 10 - Perfil transversal da base do talude.**



**Foto 11-Vista transversal da feição erosiva monitorada.**



**Foto 12 - Vista geral da parte superior do talude com indivíduos arbóreos isolados.**

### **3.2.3 - Considerações Gerais**

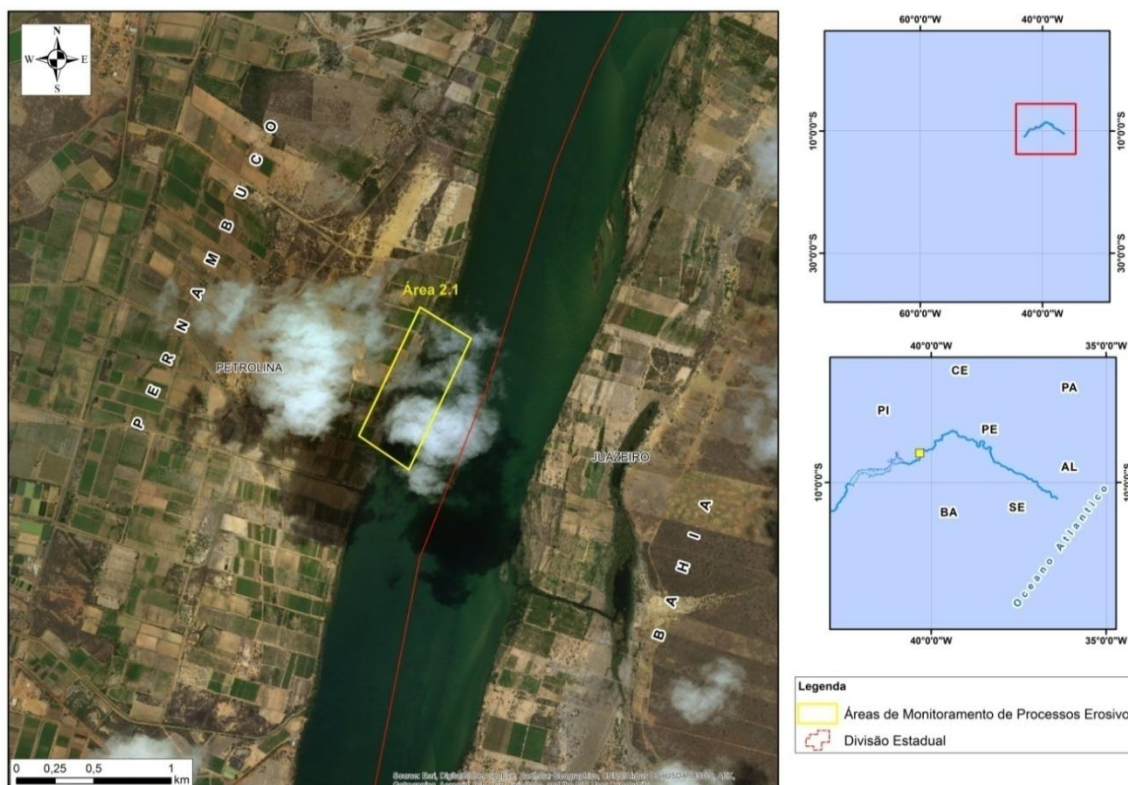
A área possui processo erosivo ativo, com destaque para a formação de uma ravina oriunda principalmente da erosão proveniente do escoamento pluvial, também agravada pela interferência antrópica, já que no local há atividades de lazer. O substrato é francamente arenoso e o talude marginal está totalmente exposto. Em termos de uso do solo e cobertura vegetal, predominam alguns indivíduos arbóreos isolados na região de entorno da área monitorada.

Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, assim como a cota no nível da água.

## **3.3 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 2.1**

### **3.3.1 - Localização**

A estação de monitoramento de erosão 2.1 está localizada na margem esquerda do rio São Francisco. Partindo da cidade de Petrolina seguir pela BR-428 por 35 km, virar à direita na placa de acesso ao perímetro irrigado bebedouro, seguir por 1 km até o trevo, virar à direita por mais 500m, virar à esquerda em acesso de terra por 1 km, virar à esquerda em acesso pavimentado e seguir por 1,5 km, virar à direita e seguir em acesso de terra por 800m, virar à esquerda e em 100m virar à direita, seguir reto por 1 km até a área 2.1 (Figura 9).



**Figura 9 - Localização da estação de monitoramento de erosão 2.1.**

No Quadro 9 e no Quadro 10 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área 2.1.

**Quadro 9- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 2.1.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	9°06'10.19"	040°17'12.12"
V2	9°06'16.72"	040°17'01.45"
V3	9°06'44.17"	040°17'14.48"
V4	9°06'37.09"	040°17'24.94"

**Quadro 10- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 2.1.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	9° 6' 36,13"	040° 17' 19,81"
M-02	9° 6' 35,17"	040° 17' 19,50"

### 3.3.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 2.1

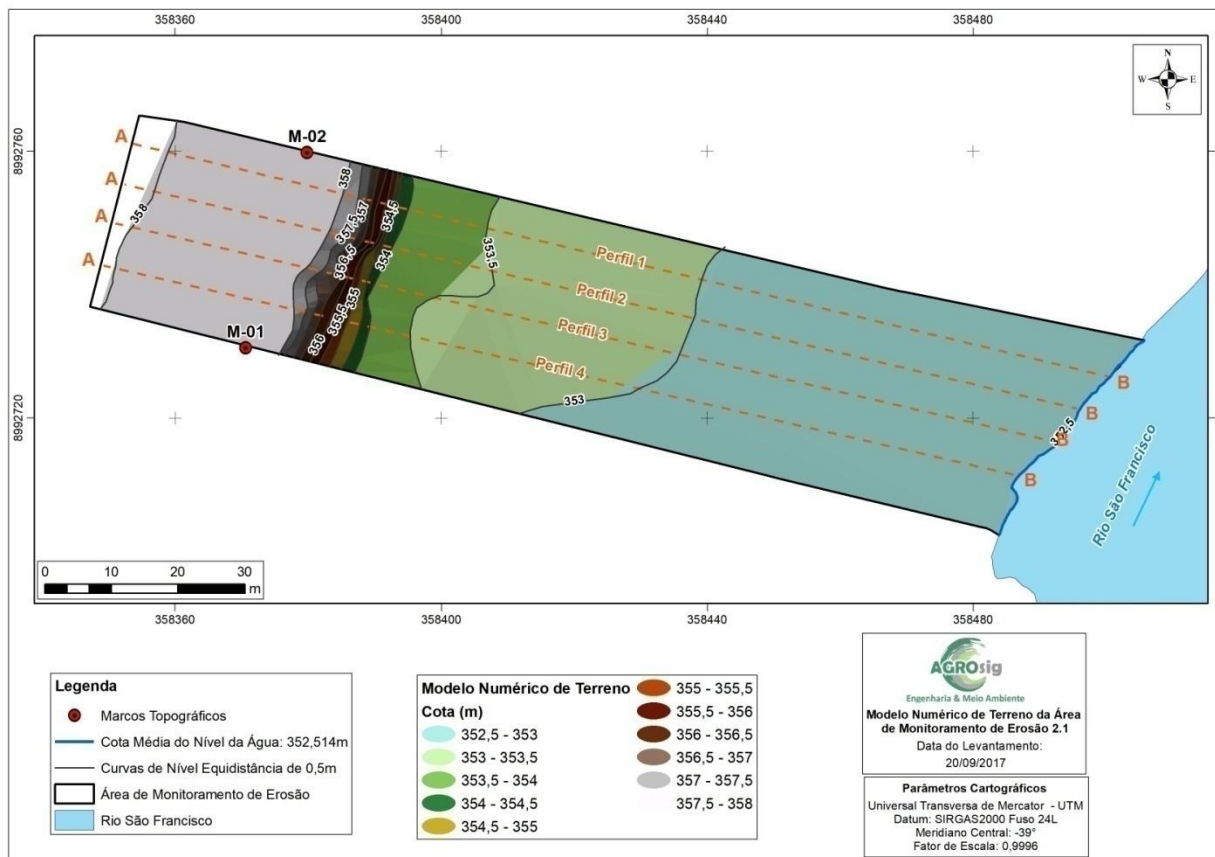
O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 2.1 (Figura 10) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa, buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros

morfométricos relacionados no Quadro 11. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 11).

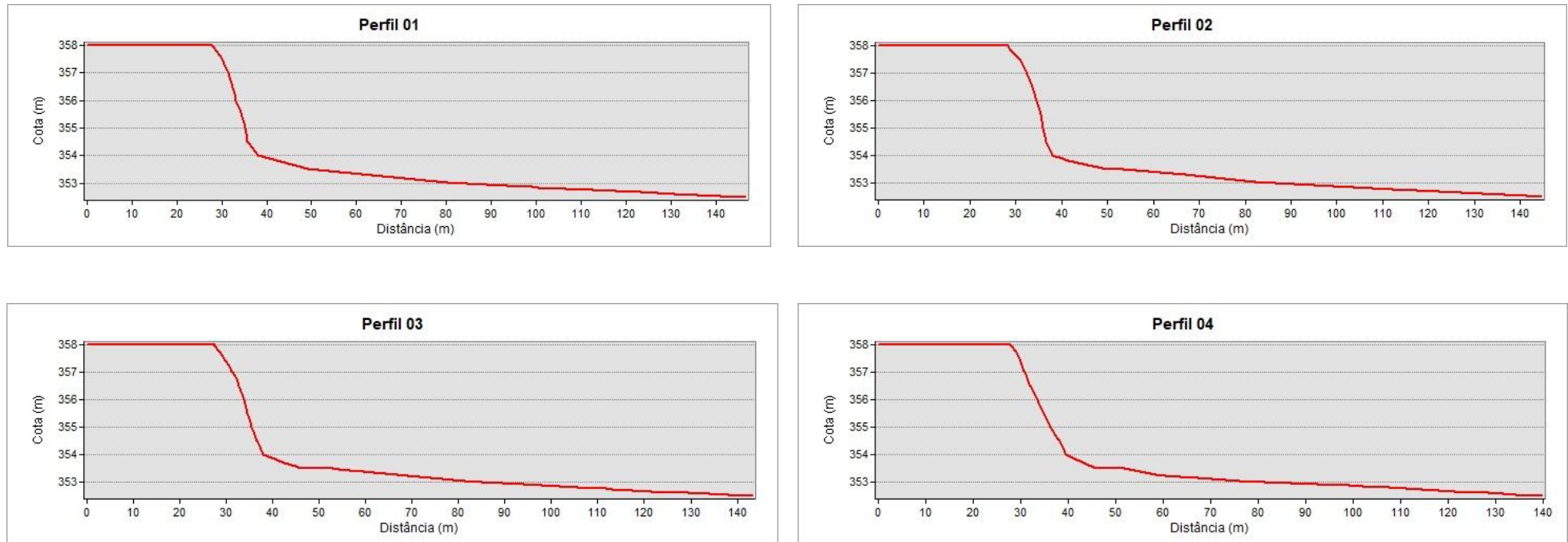
**Quadro 11- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

Denominação da Estação	2.1
Data do Levantamento	20/09/2017
Município	Petrolina - PE
Localidade	Sabiá
Cota Média do Nível da Água (m)	352,514
Cota Média da Base do Talude (m)	353,883
Cota Média do Topo do Talude (m)	357,642
Posto Hidrométrico de Juazeiro	634
Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	
Inclinação Média do Talude no Perfil 01	21,80°
Inclinação Média do Talude no Perfil 02	21,80°
Inclinação Média do Talude no Perfil 03	20,85°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	19,98°



**Figura 10 - Modelo Numérico de Terreno da Área 2.1.**





**Figura 11 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 2.1.**



**Foto 13 - Vista geral do talude.**



**Foto 14 - Detalhe da porção frontal do talude.**



**Foto 15 - Vista geral de a área monitorada partir da base do talude na direção da margem do rio.**

### ***3.3.3 - Considerações Gerais***

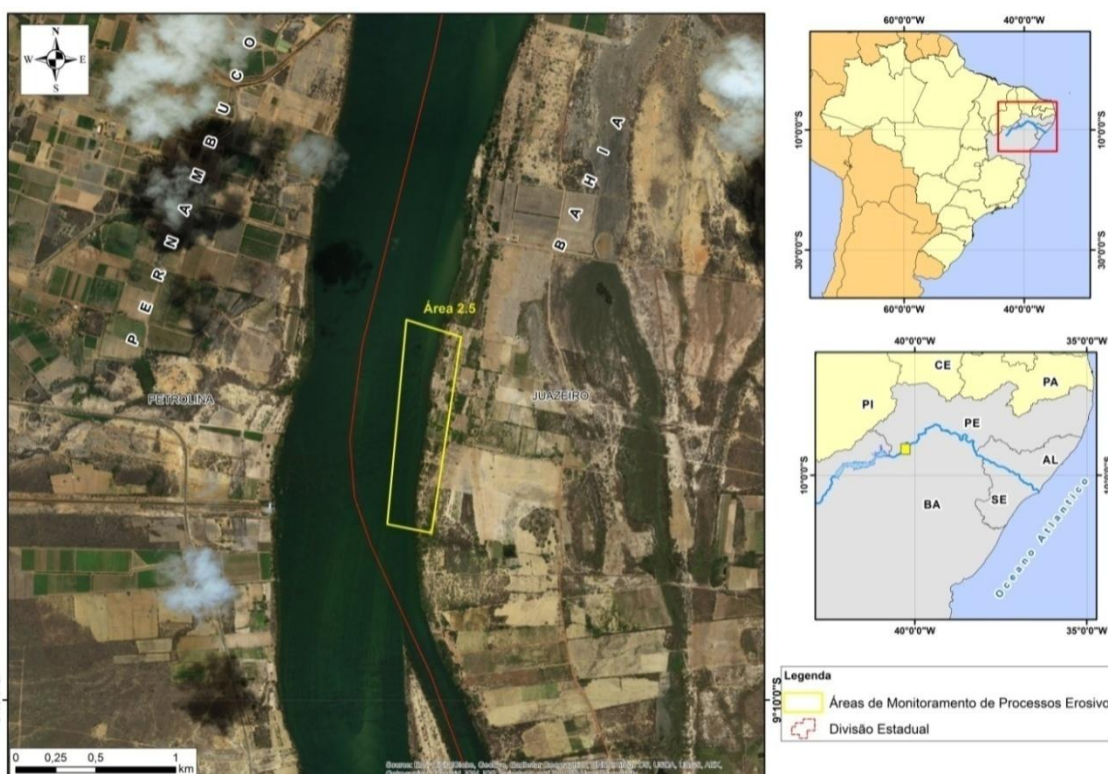
Na área em apreço não foi verificada a ocorrência de processo erosivo significativo. A erosão que ocorre no talude marginal é devida à interferência antrópica, sem que a área do talude é recoberta por vegetação arbórea. Ainda, em termos de uso do solo e cobertura vegetal, a porção baixa do terreno até a margem do rio é recoberta por tipos vegetacionais arbustivos e gramíneas.

Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, assim como a cota no nível da água.

### 3.4 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 2.5

#### 3.4.1 - Localização

A estação de monitoramento de erosão 2.5 está localizada na margem esquerda do rio São Francisco. Partindo da cidade de Juazeiro, seguir pela BA-210 seguir sentido Curaçá. Percorrer 20 km e virar à esquerda no acesso as cidades Maniçoba/Jatobá/Conchas. Seguir em frente por 8,5km e virar à esquerda, seguir por mais 850m e então virar à esquerda e seguir por 9,6km sentido Maniçoba até chegar em uma interseção. Seguir a esquerda por 4,2km. Nesse ponto deve-se entrar a esquerda em propriedade particular, seguir por 800m até a área 2.5 (Figura 12).



**Figura 12 - Localização da estação de monitoramento de erosão 2.5.**

No Quadro 12 e no Quadro 13 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área 2.5.

#### Quadro 12- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 2.5.

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	9°08'43.00"	040°17'27.01"
V2	9°08'46.47"	040°17'15.93"
V3	9°09'26.15"	040°17'21.89"
V4	9°09'24.40"	040°17'30.87"

### **Quadro 13- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 2.5.**

<b>Vértice</b>	<b>Latitude (S)</b>	<b>Longitude (O)</b>
M-01	9° 9' 3,50"	040° 17' 22,50"
M-02	9° 9' 4,46"	040° 17' 22,45"

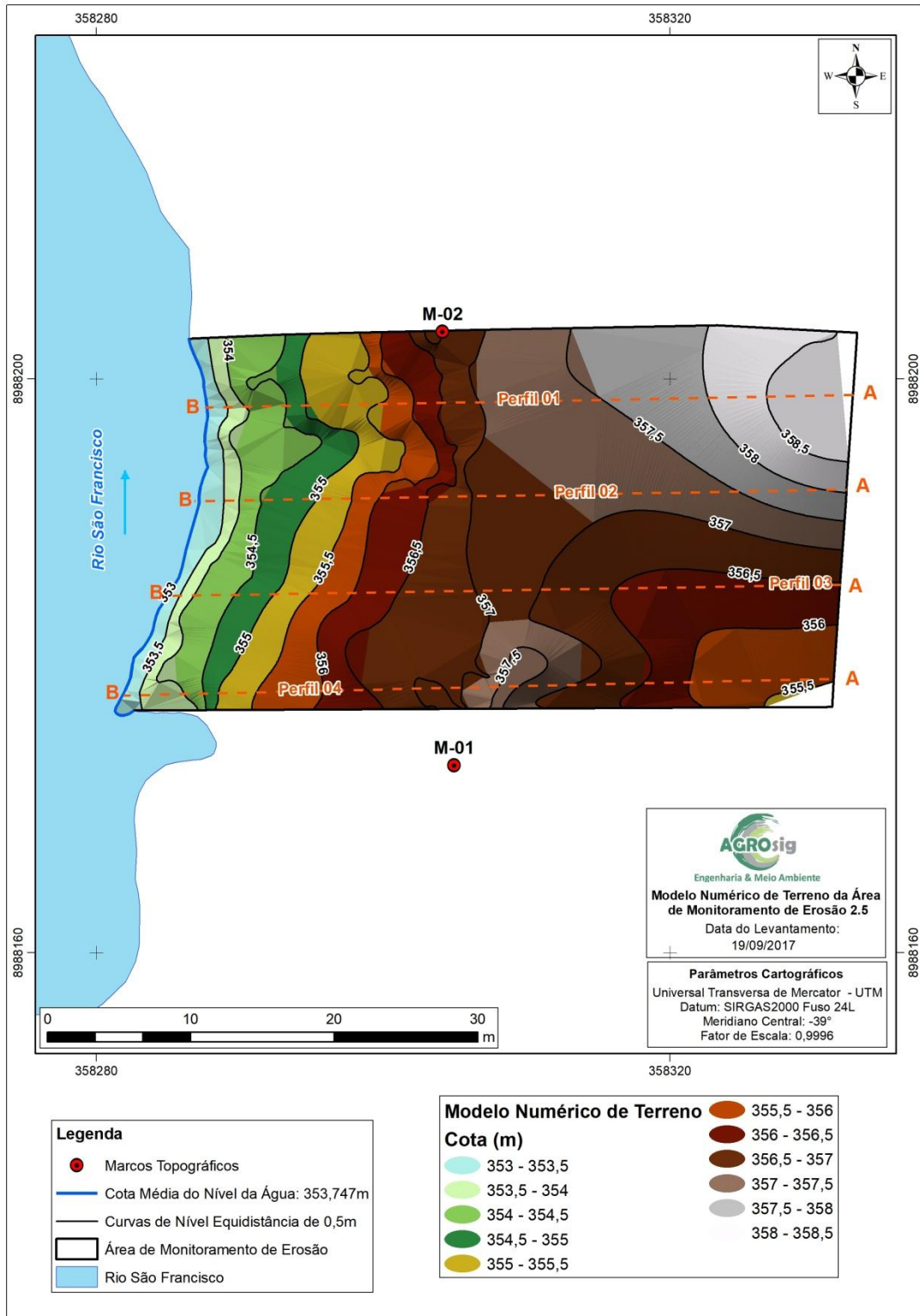
#### **3.4.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 2.5**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 2.5 (Figura 13) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

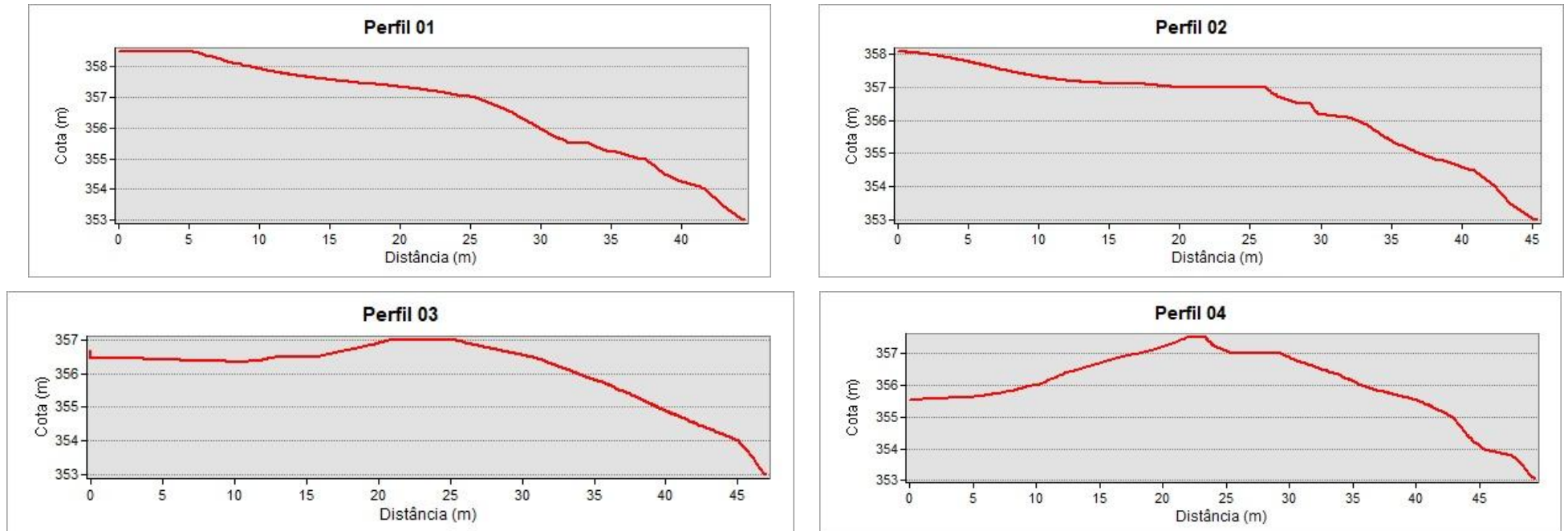
A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 14. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 14).

#### **Quadro 14- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	2.5
<b>Data do Levantamento</b>	19/09/2017
<b>Município</b>	Juazeiro - BA
<b>Localidade</b>	Bebedouro
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	353,747
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	354,009
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	356,047
<b>Posto Hidrométrico de Juazeiro</b>	
<b>Vazão média (m<sup>3</sup>/s)</b>	639
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	11,88°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	11,80°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	10,48°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	9,86°



**Figura 13 - Modelo Numérico de Terreno da Área 2.5.**



**Figura 14 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 2.5.**



**Foto 16 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



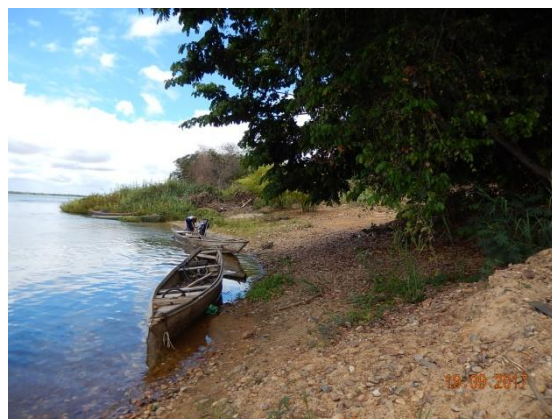
**Foto 17 - Detalhe do marco topográfico M-01.**



**Foto 18 - Parte superior do talude em direção ao rio.**



**Foto 19 - Vista transversal da área monitorada.**



**Foto 20 - Vista transversal do talude da margem do rio.**

### 3.4.3 - Considerações Gerais

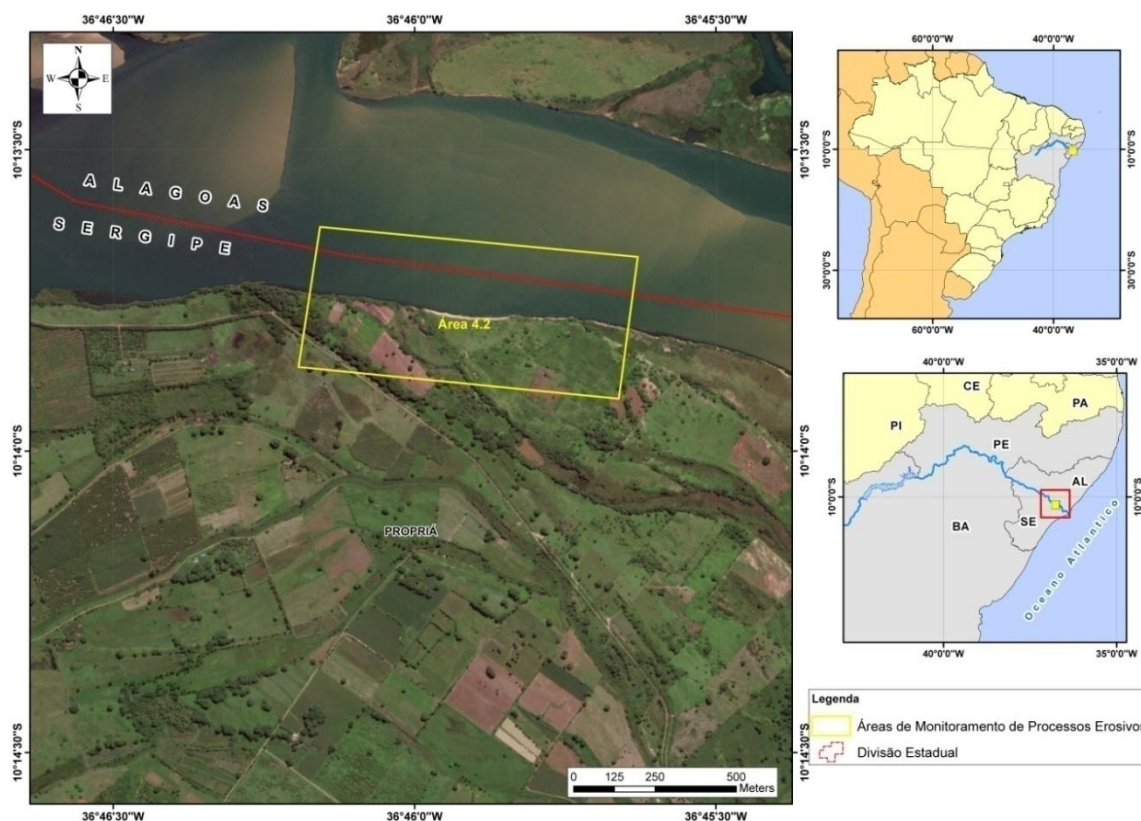
A área não é afetada por processo erosivo significativo. O talude não tem inclinação acentuada, porém está totalmente exposto; no local predomina o intenso uso antrópico como área de lazer. Ainda, foi verificada a disposição irregular de resíduos, o entorno é utilizado para cultivo de frutas.

Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, assim como a cota no nível da água.

## 3.5 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 4.2

### 3.5.1 - Localização

A estação de monitoramento de erosão 4.2 está localizada na margem direita do rio São Francisco. Partindo de Propriá - SE o acessar a BR 101, seguir pelo entroncamento com a SE 200 no sentido para Pindoba por 8,4km, virar a esquerda e seguir por 1km e novamente virar a esquerda por mais 2,5km até a área 4.2 (Figura 15).





No Quadro 15 e no Quadro 16 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área 4.2.

**Quadro 15- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 4.2.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°13'37.68"	36°46'09.41"
V2	10°13'40.67"	36°45'37.79"
V3	10°13'54.79"	36°45'39.68"
V4	10°13'51.62"	36°46'11.55"

**Quadro 16- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 4.2.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 13' 47,03"	36° 45' 54,36"
M-02	10° 13' 46,92"	36° 45' 55,35"

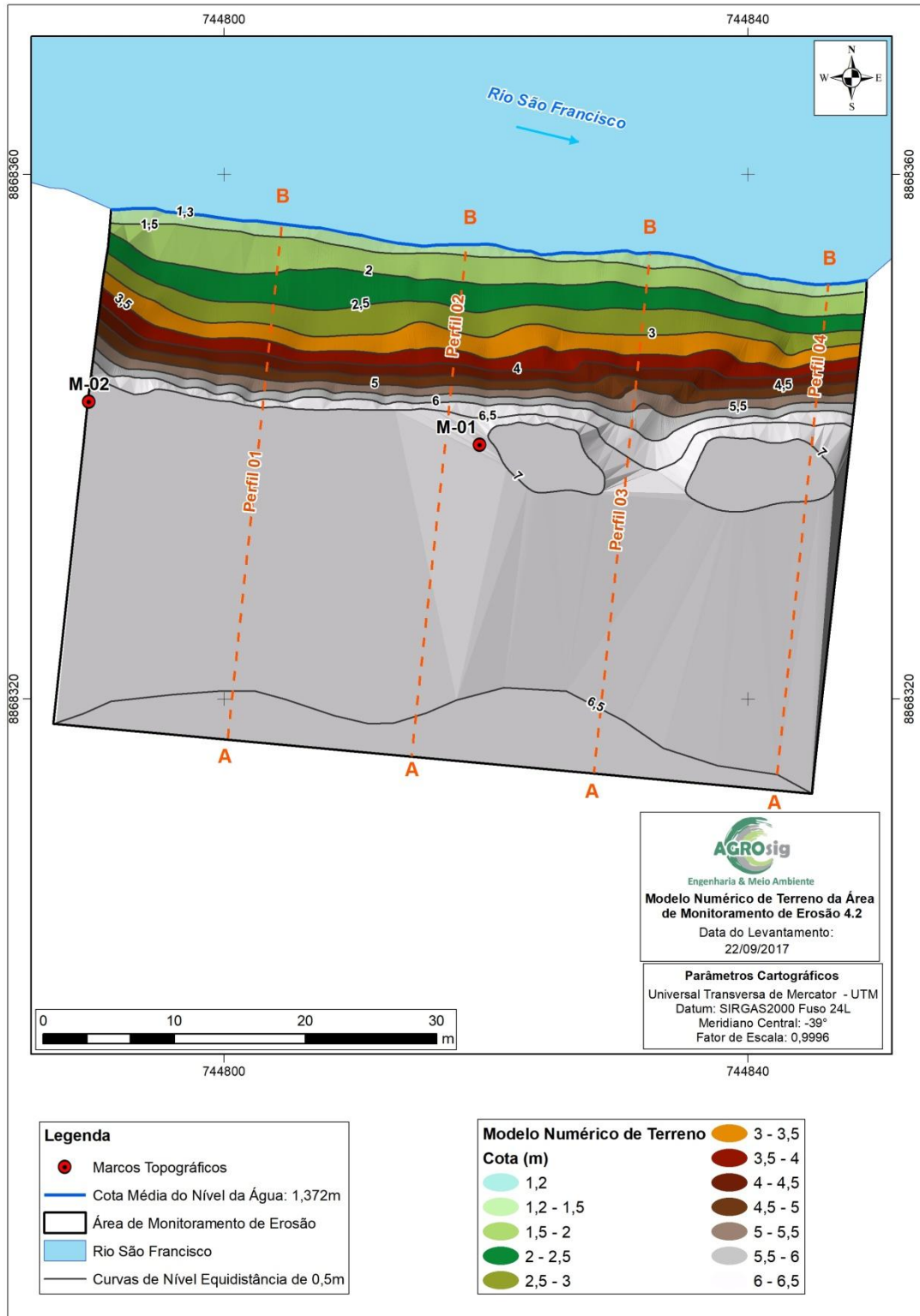
**3.5.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 4.2**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 4.2 (Figura 16) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 17. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 17).

**Quadro 17- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

Denominação da Estação	4.2
Data do Levantamento	22/09/2017
Município	Propriá - SE
Cota Média do Nível da Água (m)	1,372
Cota Média da Base do Talude (m)	1,715
Cota Média do Topo do Talude (m)	6,509
Posto Hidrométrico de Propriá	633
Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	
Inclinação Média do Talude no Perfil 01	21,03°
Inclinação Média do Talude no Perfil 02	22,61°
Inclinação Média do Talude no Perfil 03	21,03°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	26,56°



**Figura 16 - Modelo Numérico de Terreno da Área 4.2.**

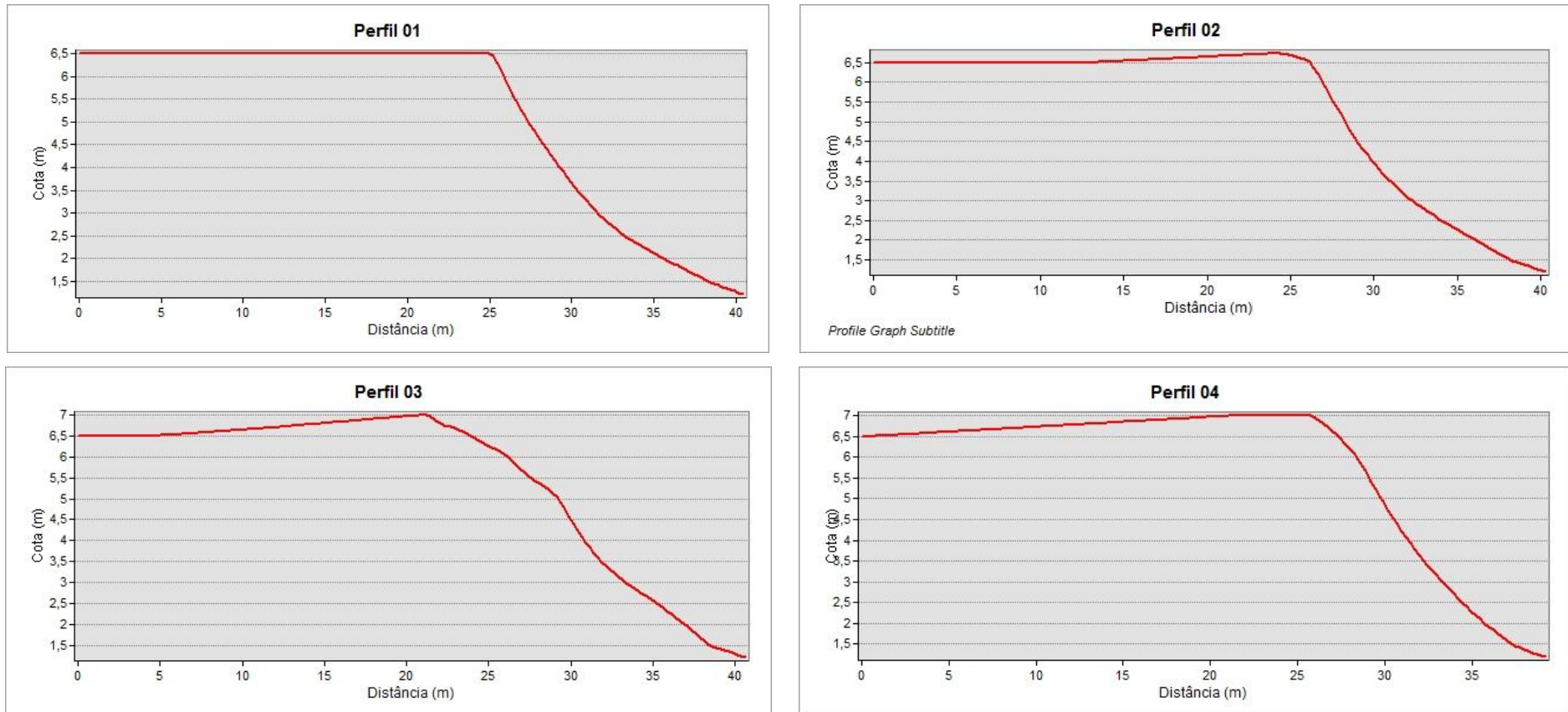


Figura 17 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 4.2.



**Foto 21 - Detalhe do marco topográfico M-01.**



**Foto 22 - Detalhe do marco topográfico M-01.**



**Foto 23 - Perfil longitudinal do talude.**



**Foto 24 - Intenso pisoteamento do solo causado pela passagem recorrente de animais.**



**Foto 25 - Vista geral da parte superior do talude com área de pastagem para criação de animais.**

### ***3.5.3 - Considerações Gerais***

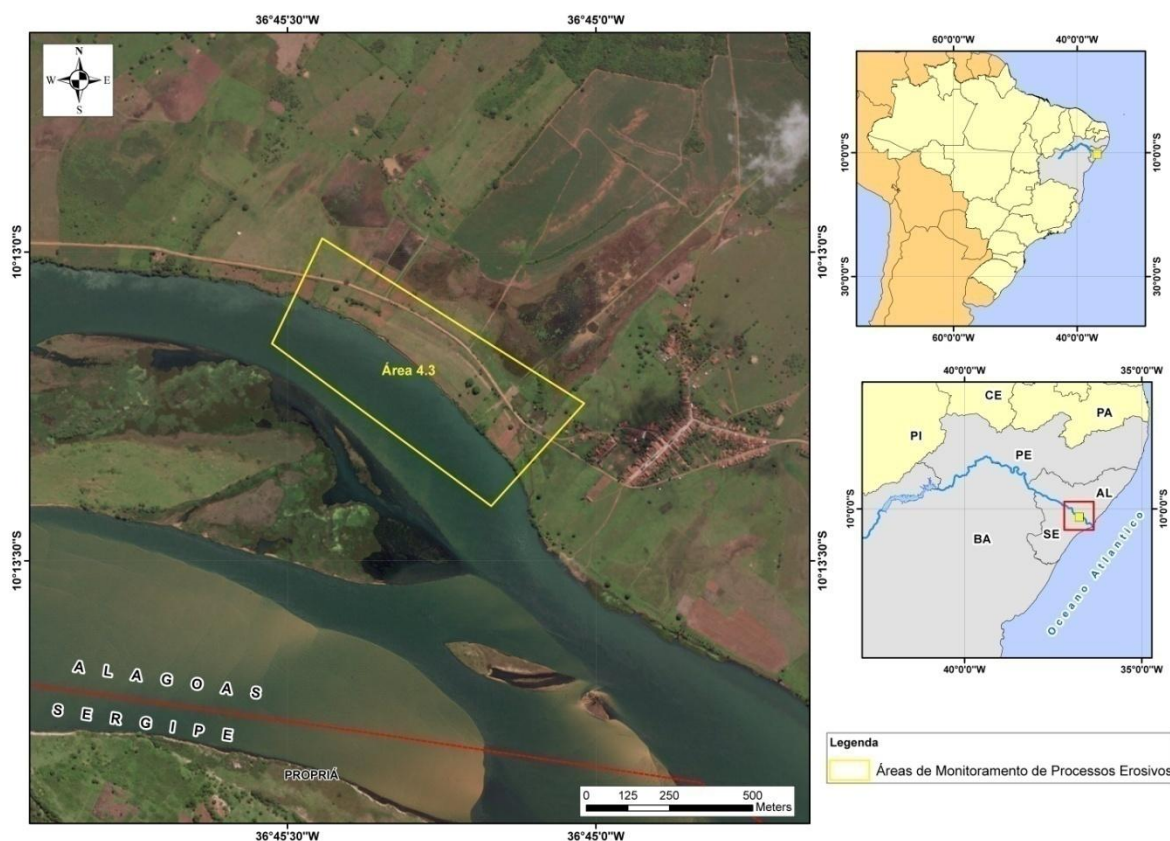
Na área em apreço foi verificada a ocorrência de processo erosivo ativo; substrato é francamente arenoso e altamente friável. O talude está parcialmente coberto por gramíneas. A área é utilizada para pastagem de animais, esta prática provoca o intenso pisoteamento do solo intensificando o desmonte do talude.

Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados. Em relação ao nível da água, ocorreu uma regressão de 1,50m entre a primeira campanha realizada em julho de 2017 para a terceira campanha realizada em setembro de 2007.

## **3.6 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 4.3A**

### ***3.6.1 - Localização***

A estação de monitoramento de erosão 4.3A está localizada na margem esquerda do rio São Francisco. Partindo de Porto Real do Colégio - AL. Logo após adentrar em Alagoas pela BR 101, virar a primeira a direita e seguir por 4km, virar novamente a direita e seguir por mais 4km até a área 4.3A (Figura 18).



**Figura 18 - Localização da estação de monitoramento de erosão 4.3A.**

No Quadro 18 e Quadro 19 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área 4.3A.

**Quadro 18 - Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 4.3A.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°12'58.68"	36°45'26.62"
V2	10°13'14.70"	36°45'01.15"
V3	10°13'24.68"	36°45'10.19"
V4	10°13'08.90"	36°45'31.51"

**Quadro 19 - Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 4.3A.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 13' 3,71"	36° 45' 30,13"
M-02	10° 13' 3,45"	36° 45' 8,38"

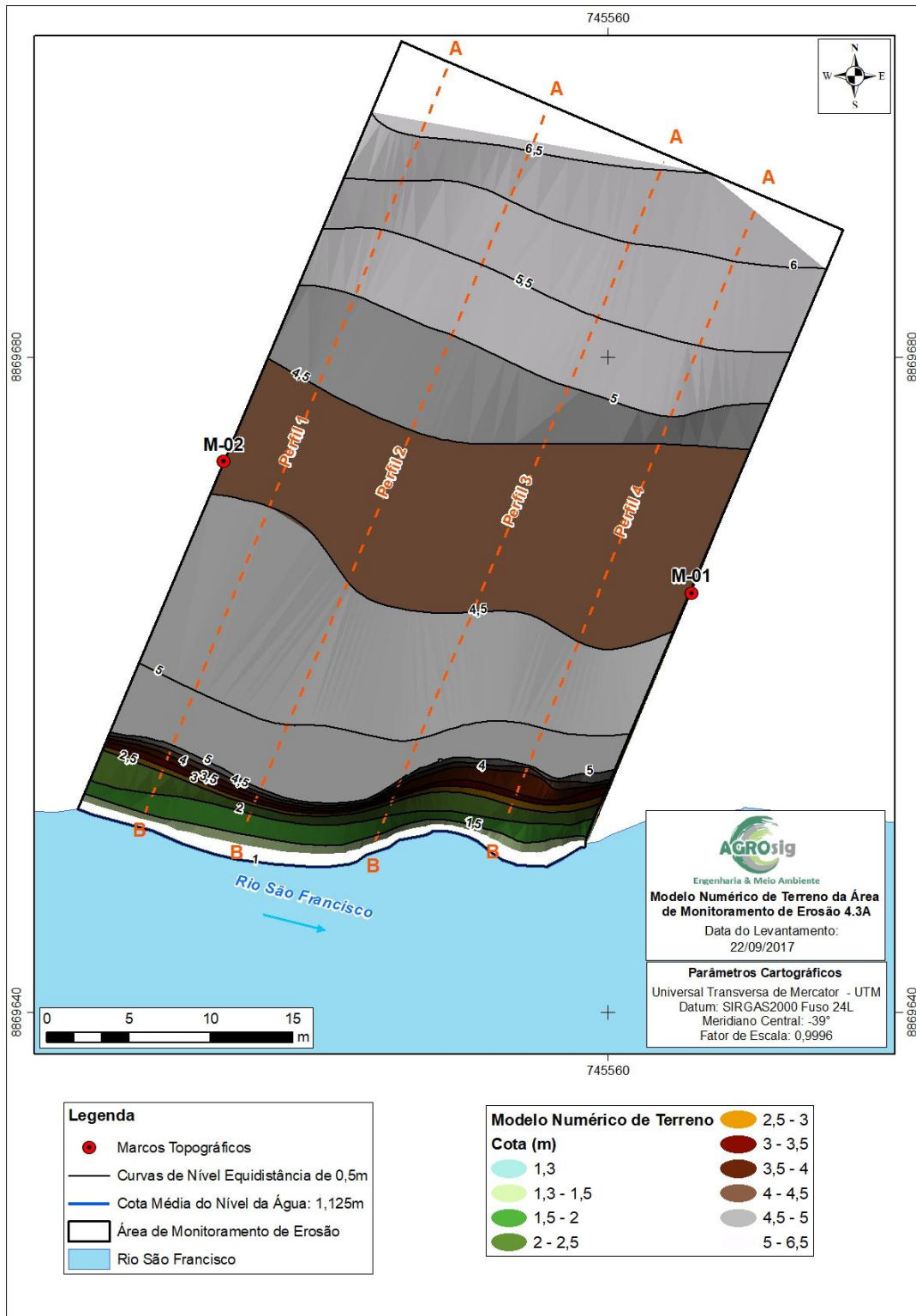
**3.6.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 4.3A**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 4.3A (Figura 19) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 20. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 20).

**Quadro 20 - Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

Denominação da Estação	4.3A
Dada do Levantamento	22/09/2017
Município	Porto Real do Colégio - AL
Cota Média do Nível da Água (m)	1,125
Cota Média da Base do Talude (m)	1,85
Cota Média do Topo do Talude (m)	4,755
Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	633
Inclinação Média do Talude no Perfil 01	38,05°
Inclinação Média do Talude no Perfil 02	41,63°
Inclinação Média do Talude no Perfil 03	38,65°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	36,02°



**Figura 19 - Modelo Numérico de Terreno da Área 4.3A.**



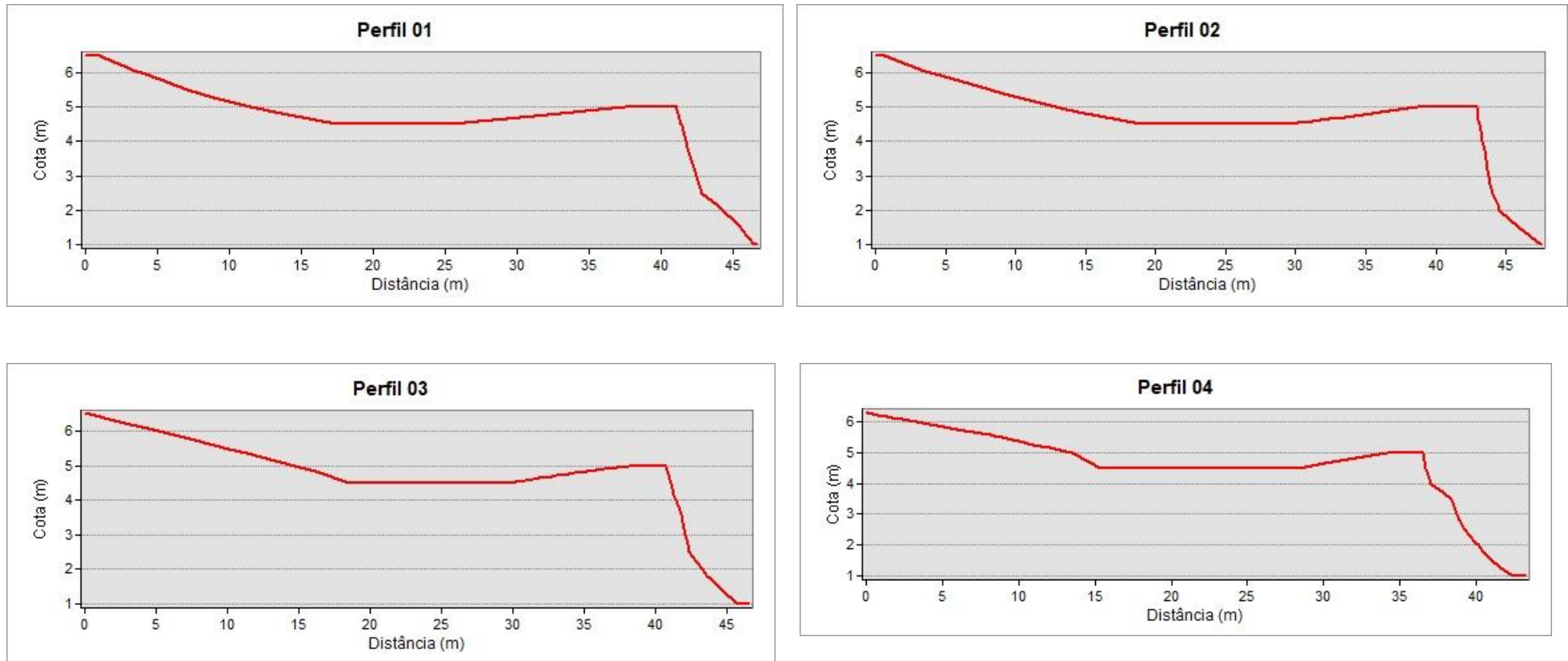


Figura 20 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 4.3A.



**Foto 26 - Marco topográfico M-01.**



**Foto 27 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 28 - Perfil longitudinal do talude.**



**Foto 29 - Vista superior do talude.**



**Foto 30 - Detalhe da elevada inclinação do talude e exposição do solo.**



**Foto 31 - Parte superior do talude utilizada com área de pastagem para criação de animais.**

### **3.6.3 - Considerações Gerais**

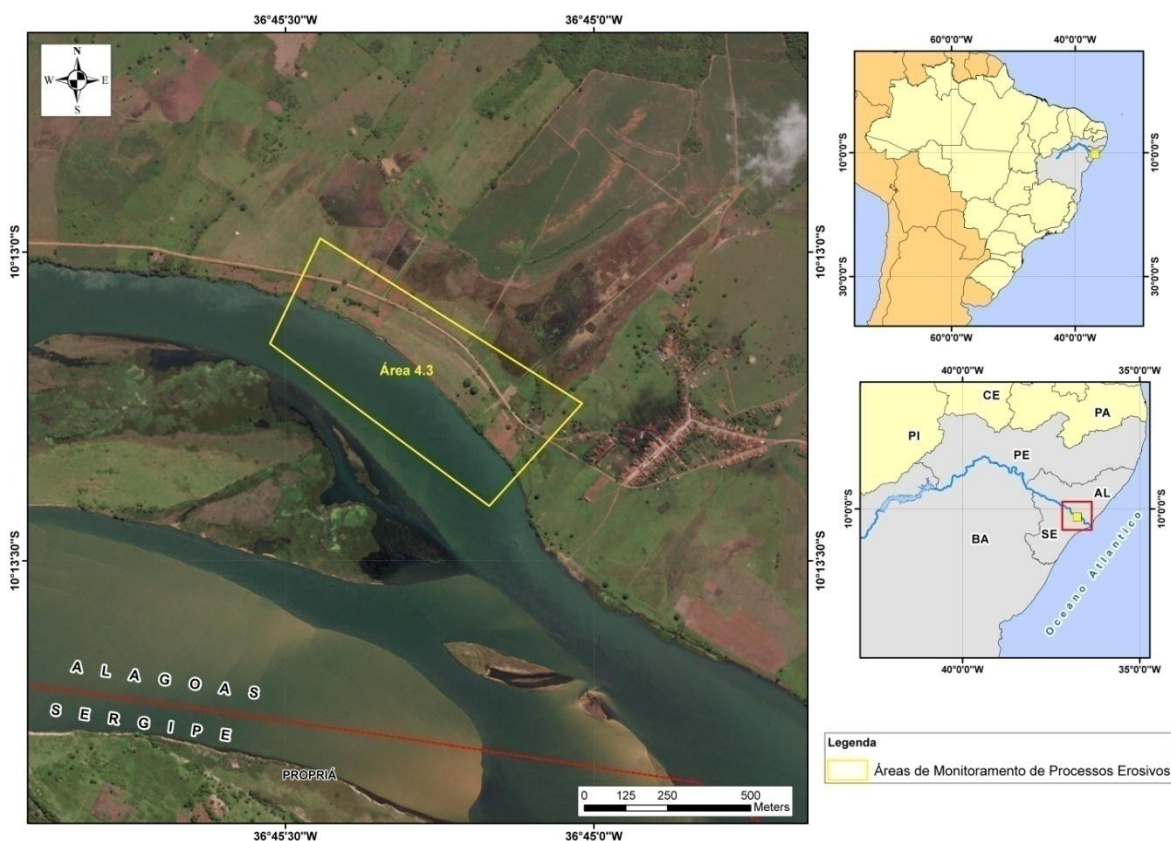
Na área em apreço foi verificada a ocorrência de processo erosivo ativo. O substrato é francamente arenoso e altamente friável e o local está parcialmente coberto por gramíneas. Em termos de uso do solo, a área é utilizada como pastagem para a criação de animais, algumas das ravinas que ocorrem no local são oriundas da passagem dos animais até a margem do rio.

Em relação à campanha anterior não foi identificada evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, assim como a cota no nível da água.

## **3.7 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 4.3B**

### **3.7.1 - Localização**

A estação de monitoramento de erosão 4.3B está localizada na margem esquerda do rio São Francisco. Partindo de Porto Real do Colégio - AL. Logo após adentrar em Alagoas pela BR 101, virar a primeira a direita e seguir por 4km, virar novamente a direita e seguir por mais 4km até a área 4.3B (Figura 21).



**Figura 21 - Localização da estação de monitoramento de erosão 4.3B.**

No Quadro 21 e Quadro 22 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área 4.3B.

**Quadro 21- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 4.3B.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°12'58.68"	36°45'26.62"
V2	10°13'14.70"	36°45'01.15"
V3	10°13'24.68"	36°45'10.19"
V4	10°13'08.90"	36°45'31.51"

**Quadro 22- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 4.3B.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 13' 19,75"	36° 45' 8,38"
M-02	10° 13' 19,09"	36° 45' 9,01"

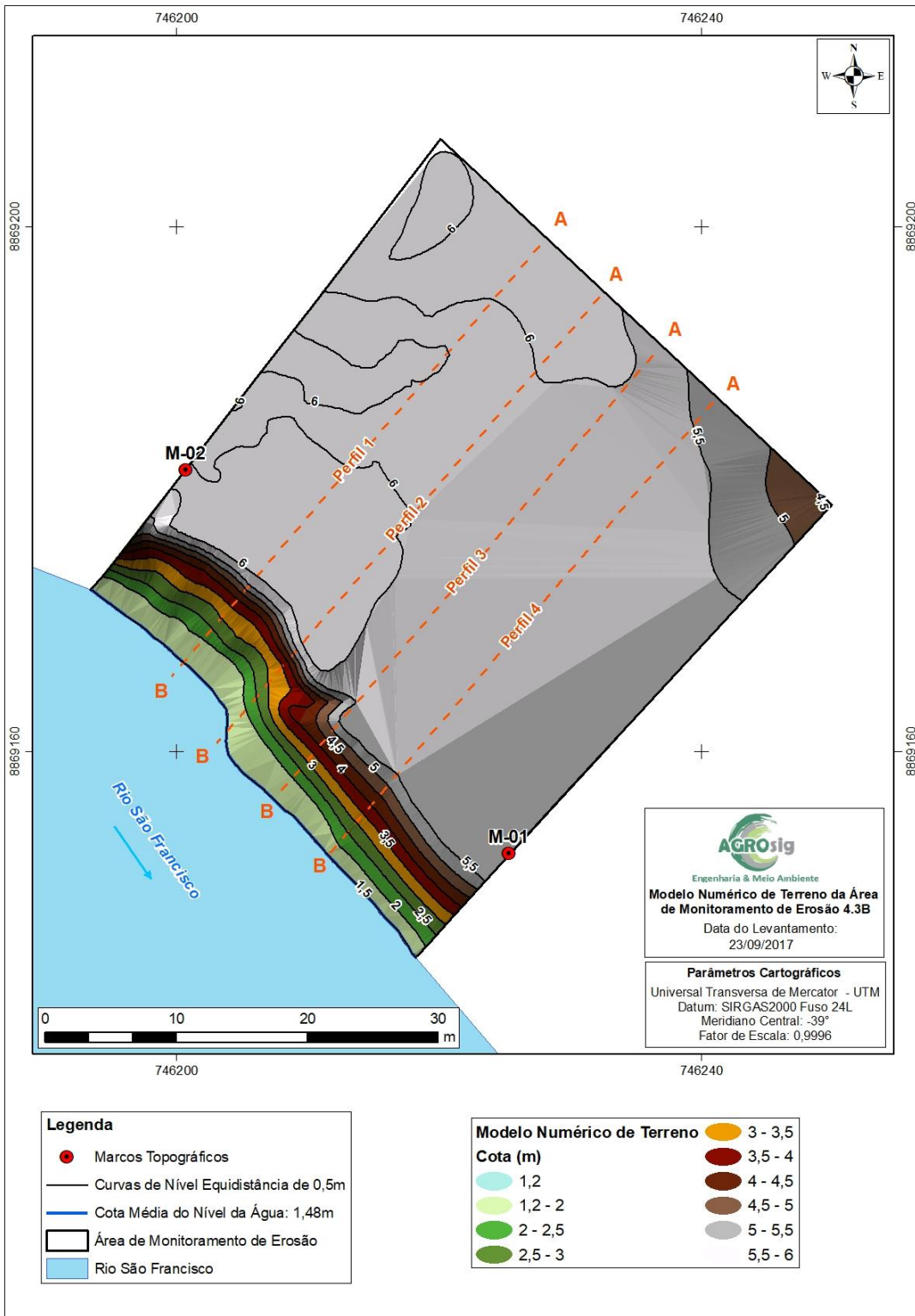
**3.7.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 4.3B**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 4.3 (Figura 22) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 23. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 23).

**Quadro 23- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	4.3B
<b>Dado do Levantamento</b>	23/09/2017
<b>Município</b>	Porto Real do Colégio - AL
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	1,48
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	1,48
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	5,898
<b>Posto Hidrométrico de Propriá</b>	
<b>Vazão média (m³/s)</b>	628
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	26,56°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	27,89°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	26,56°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	26,56°



**Figura 22 - Modelo Numérico de Terreno da Área 4.3B.**

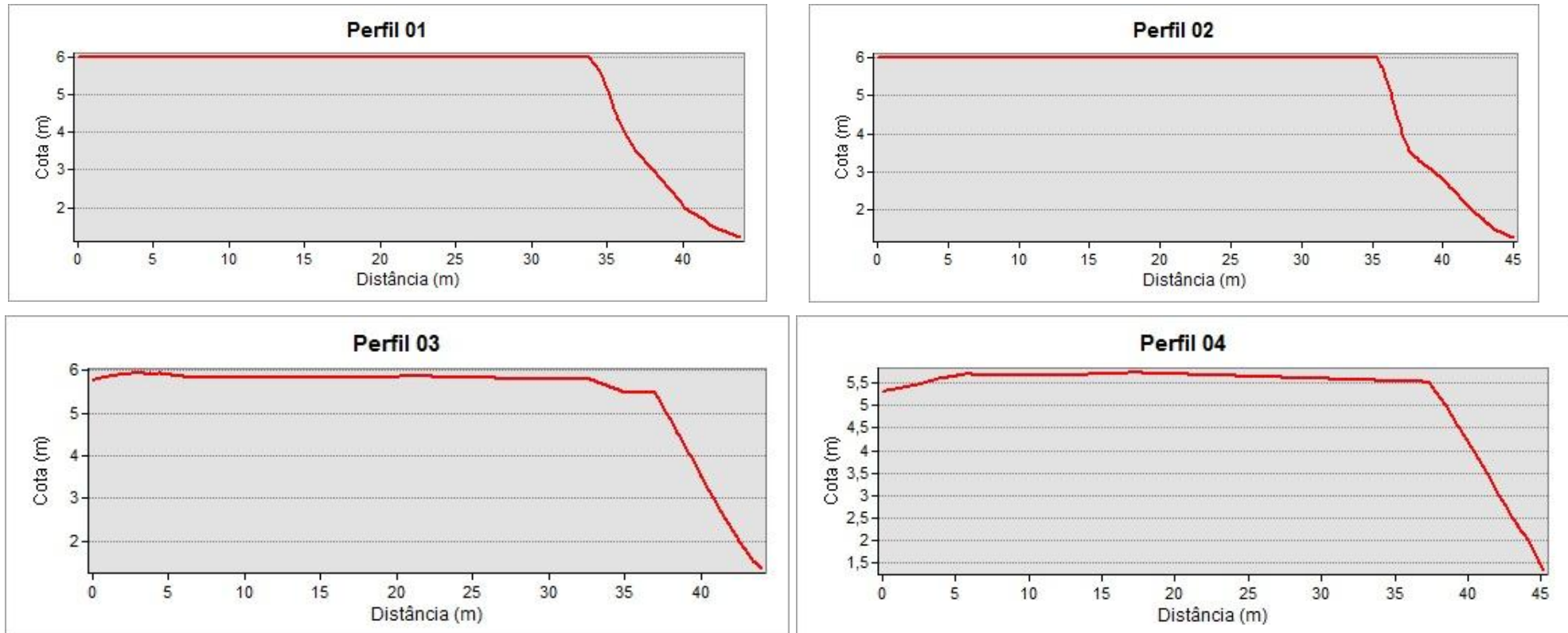


Figura 23 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 4.3B.



**Foto 32 - Marco topográfico M-01.**



**Foto 33 - Marco topográfico M-02.**



**Foto 34 - Vista da superior do talude com detalhe para a feição erosiva oriunda principalmente por ação antrópica.**



**Foto 35 - Detalhe da porção frontal do talude monitorado.**



**Foto 36 - Vista longitudinal da superfície do talude.**



**Foto 37 - Detalhe da porção frontal do talude erodida.**



### ***3.7.3 - Considerações Gerais***

Na área em questão há ocorrência de processo erosivo ativo. O talude inclinado associado à litologia arenosa e parcialmente coberta por gramíneas é susceptível à implantação e progradação desses processos. Em termos de uso e ocupação do solo, a área é utilizada para cultivo e a atividade antrópica no local é intensa, contribuindo para gerar algumas feições erosivas.

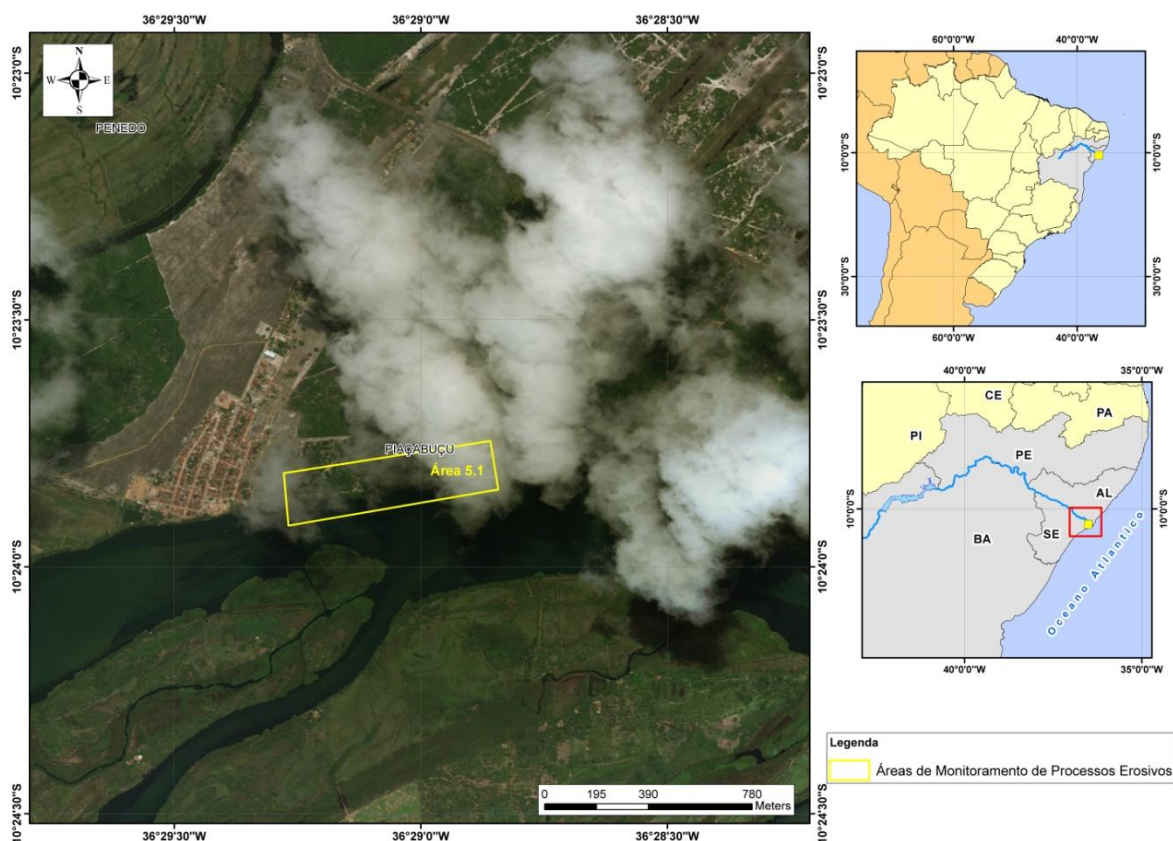
Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, assim como a cota no nível da água.

## **3.8 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 5.1A**

### ***3.8.1 - Localização***

A estação de monitoramento de erosão 5.1A está localizada na margem direita do rio São Francisco, no município de Piaçabuçu.

Partindo da cidade de Penedo seguir na direção de Piaçabuçu, seguir 16km até a entrada da comunidade de Penedinho, virar à direita e seguir até a área 5.1A (Figura 24).



**Figura 24 - Localização da estação de monitoramento de erosão 5.1A.**

No Quadro 24 e no Quadro 25 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento, e marcos topográficos implantados no interior da área 5.1A.

**Quadro 24- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 5.1A.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°23'48.62"	36°29'16.67"
V2	10°23'44.70"	36°28'51.55"
V3	10°23'50.60"	36°28'50.58"
V4	10°23'54.99"	36°29'16.10"

**Quadro 25- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 5.1A.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 23' 51,09"	36° 29' 16,59"
M-02	10° 23' 51,00"	36° 29' 15,69"

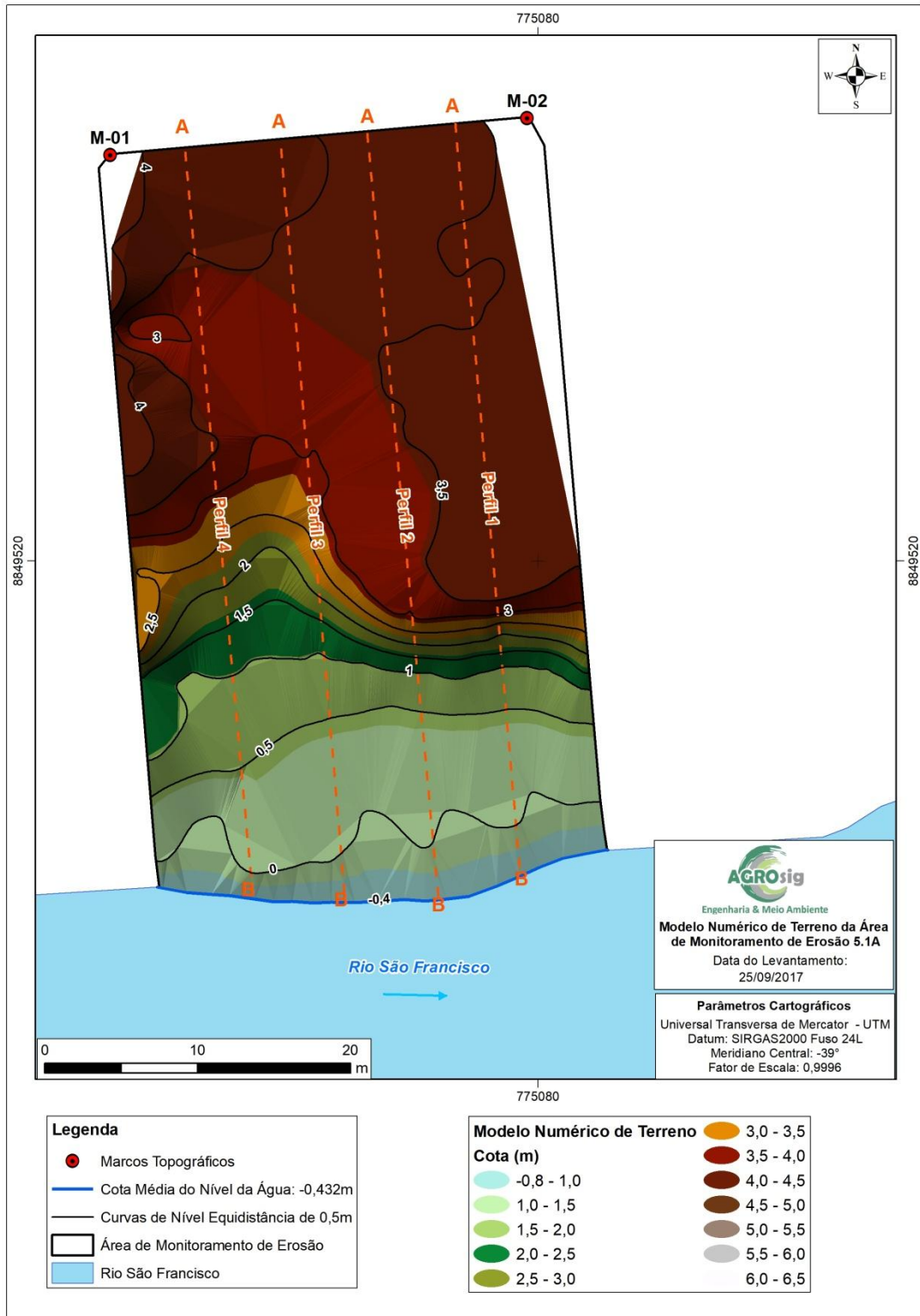
**3.8.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 5.1A**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 5.1 (Figura 25) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 26. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 26).

**Quadro 26- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	5.1A
<b>Dado do Levantamento</b>	25/09/2017
<b>Município</b>	Piaçabuçu - AL
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	-0,432
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	1,04
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	3,248
<b>Posto Hidrométrico de Propriá</b>	
<b>Vazão média (m³/s)</b>	626
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	24,14°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	24,01°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	11,43°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	12,58°



**Figura 25 - Modelo Numérico de Terreno da Área 5.1A.**

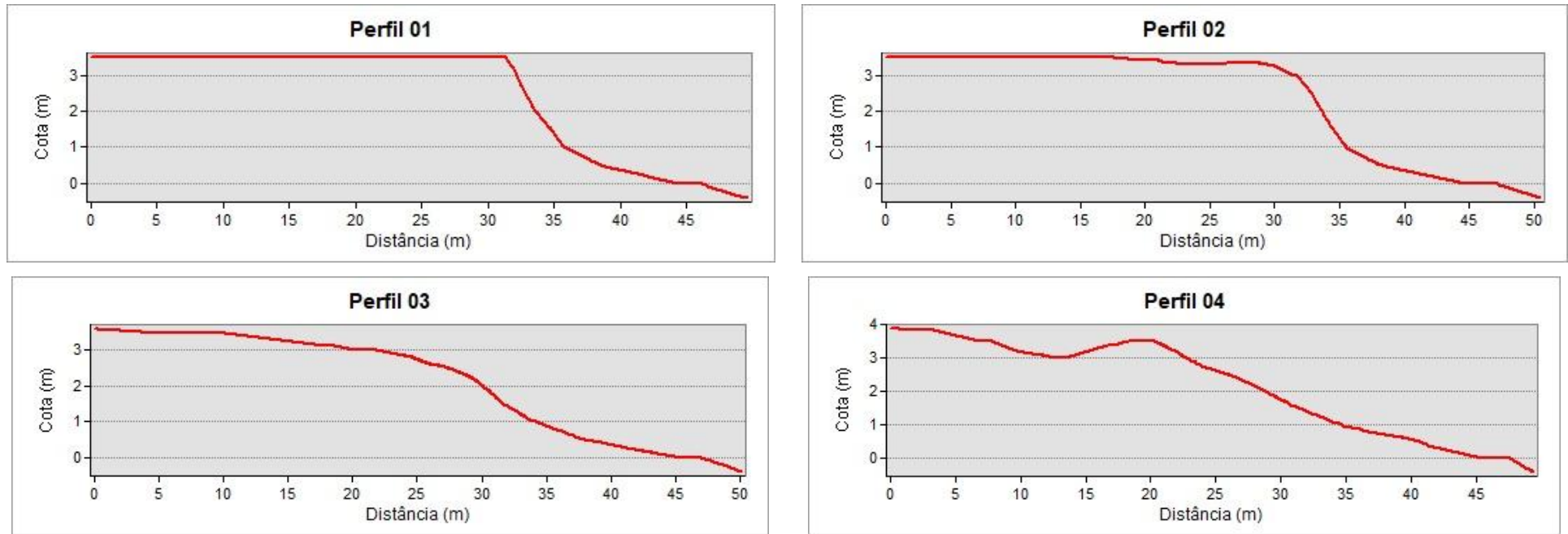


Figura 26 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 5.1A.



**Foto 38 - Marco topográfico M-01.**



**Foto 39 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 40 - Vista superior do talude.**



**Foto 41 - Perfil frontal do talude.**



**Foto 42 - Remoção de material por intervenção antrópica.**

### ***3.8.3 - Considerações Gerais***

A área é objeto de processo erosivo ativo; a litologia é arenosa e encontra-se totalmente exposta, com intensa atividade antrópica e disposição de resíduos domiciliares. No local

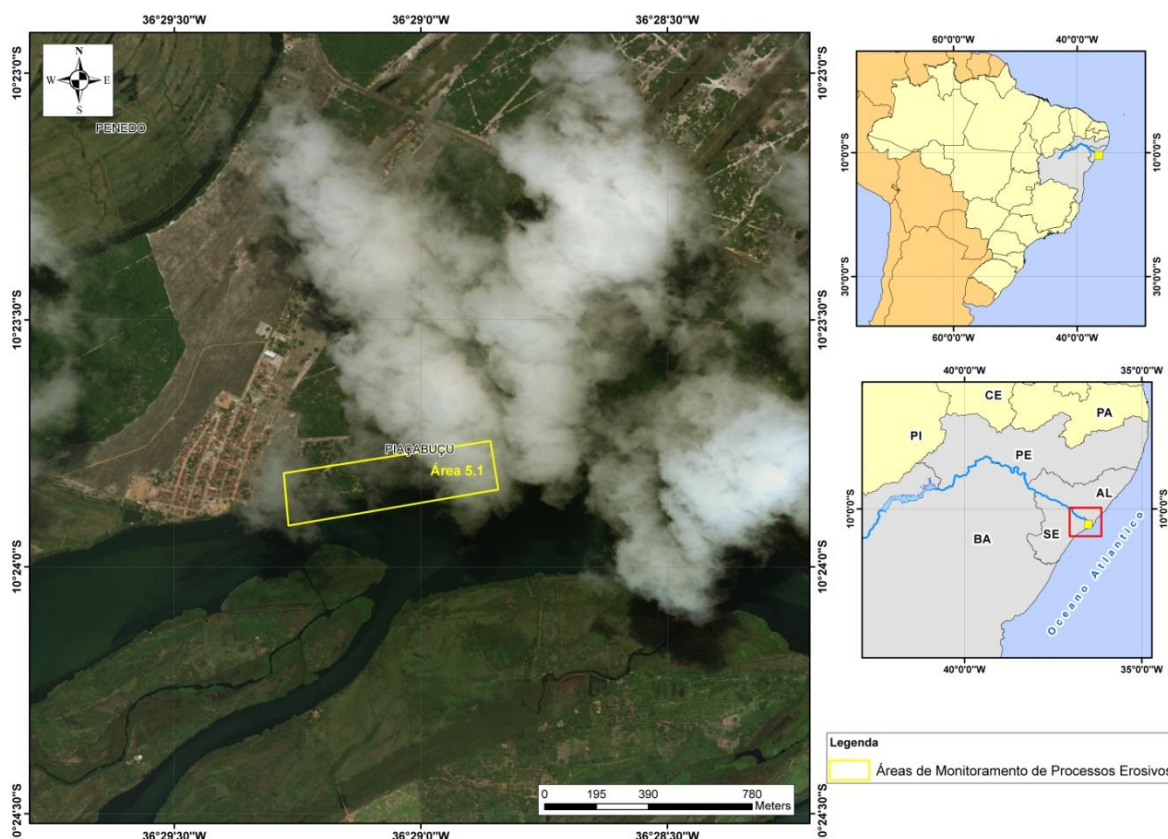
ocorre a retirada de material arenoso, formando cavas que são preenchidas por resíduos. Em relação à campanha anterior não foi identificada evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados. Em relação ao nível da água, ocorreu uma regressão de 0,50m entre a primeira campanha realizada em julho de 2017 para a terceira campanha realizada em setembro de 2007.

### 3.9 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSÃO - ÁREA 5.1B

#### 3.9.1 - Localização

A estação de monitoramento de erosão 5.1A está localizada na margem direita do rio São Francisco, no município de Piaçabuçu.

Partindo da cidade de Penedo seguir na direção de Piaçabuçu, seguir 16km até a entrada da comunidade de Penedinho, virar à direita e seguir até a área 5.1A (Figura 27).



**Figura 27 - Localização da estação de monitoramento de erosão 5.1B.**

No Quadro 27 e no Quadro 28 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento, e marcos topográficos implantados no interior da área 5.1B.

**Quadro 27- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 5.1B.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°23'48.62"	36°29'16.67"
V2	10°23'44.70"	36°28'51.55"
V3	10°23'50.60"	36°28'50.58"
V4	10°23'54.99"	36°29'16.10"

**Quadro 28- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 5.1B.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 23' 46,16"	36° 28' 52,43"
M-02	10° 23' 47,19"	36° 28' 53,06"

**3.9.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 5.1B**

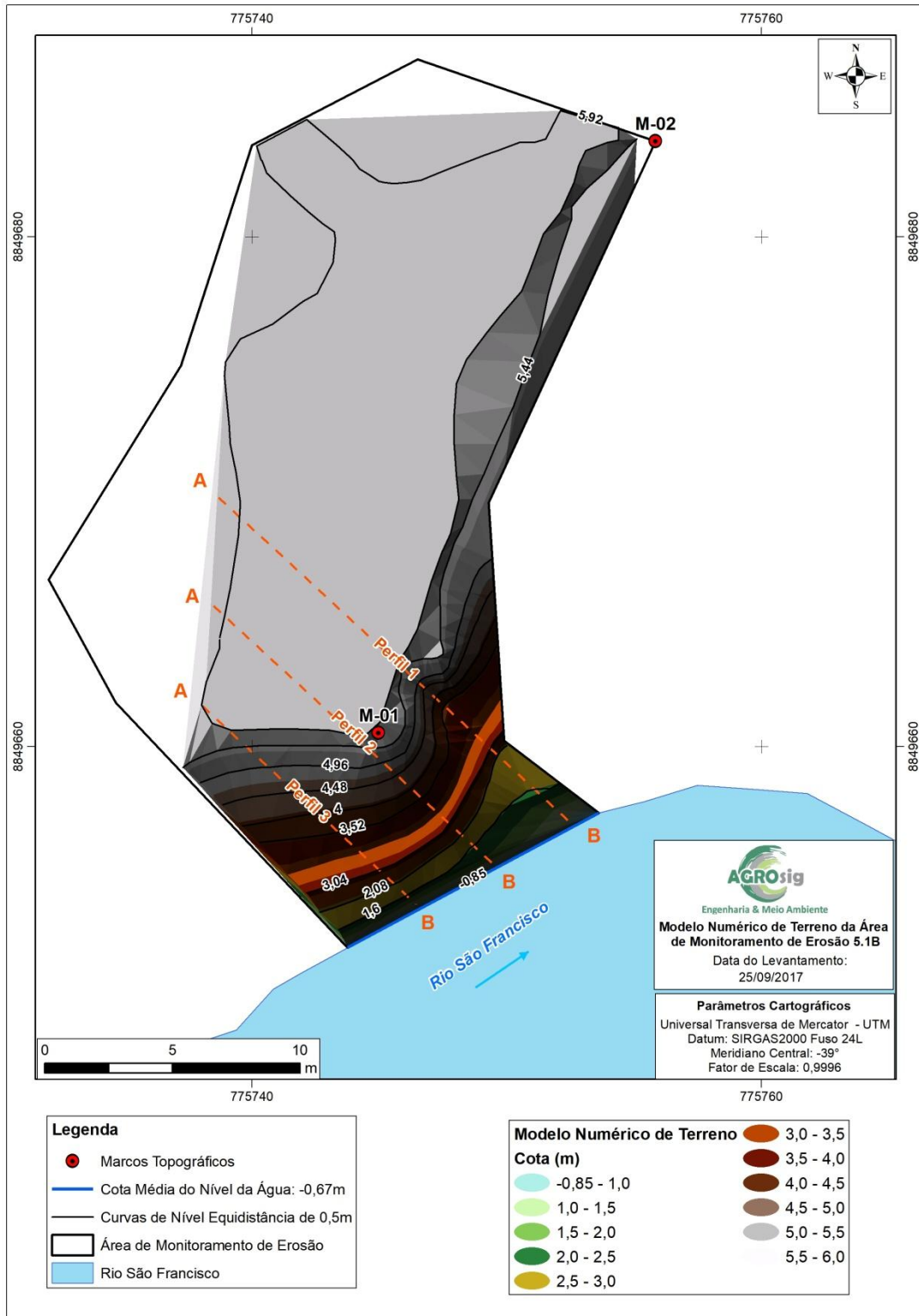
O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 5.1 (Figura 28) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 29. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 29).

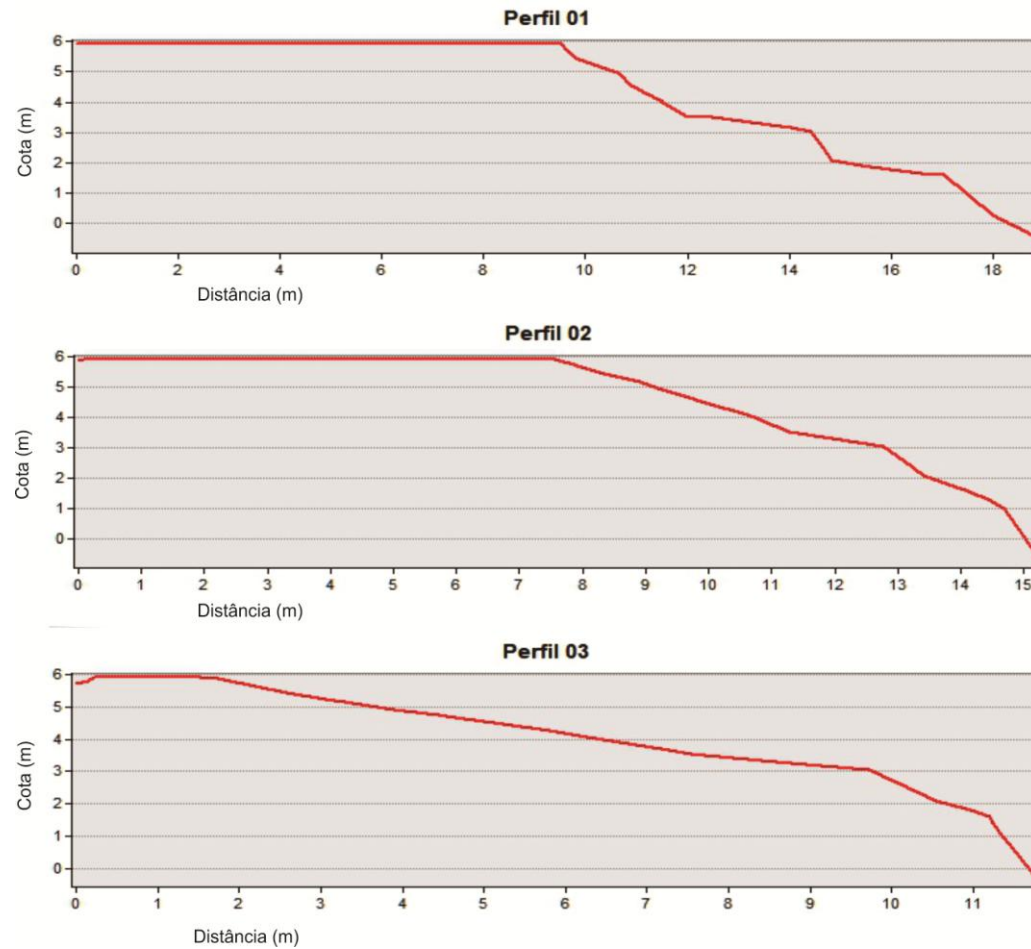
**Quadro 29- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

Denominação da Estação	5.1B
Data do Levantamento	25/09/2017
Município	Piaçabuçu - AL
Cota Média do Nível da Água (m)	-0,670
Cota Média da Base do Talude (m)	0,670
Cota Média do Topo do Talude (m)	4,642
Posto Hidrométrico de Propriá	626
Vazão média (m³/s)	
Inclinação Média do Talude no Perfil 01	34,99°
Inclinação Média do Talude no Perfil 02	43,02°
Inclinação Média do Talude no Perfil 03	32,73°





**Figura 28 - Modelo Numérico de Terreno da Área 5.1B.**



**Figura 29 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 5.1B.**



**Foto 43 - Marco topográfico M-01.**



**Foto 44 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 45 - Feição erosiva existente no local.**



**Foto 46 - Mapeamento realizado na porção superior do talude.**

### ***3.9.3 - Considerações Gerais***

A área não é afetada por processo erosivo ativo e o talude é totalmente recoberto por vegetação arbórea.

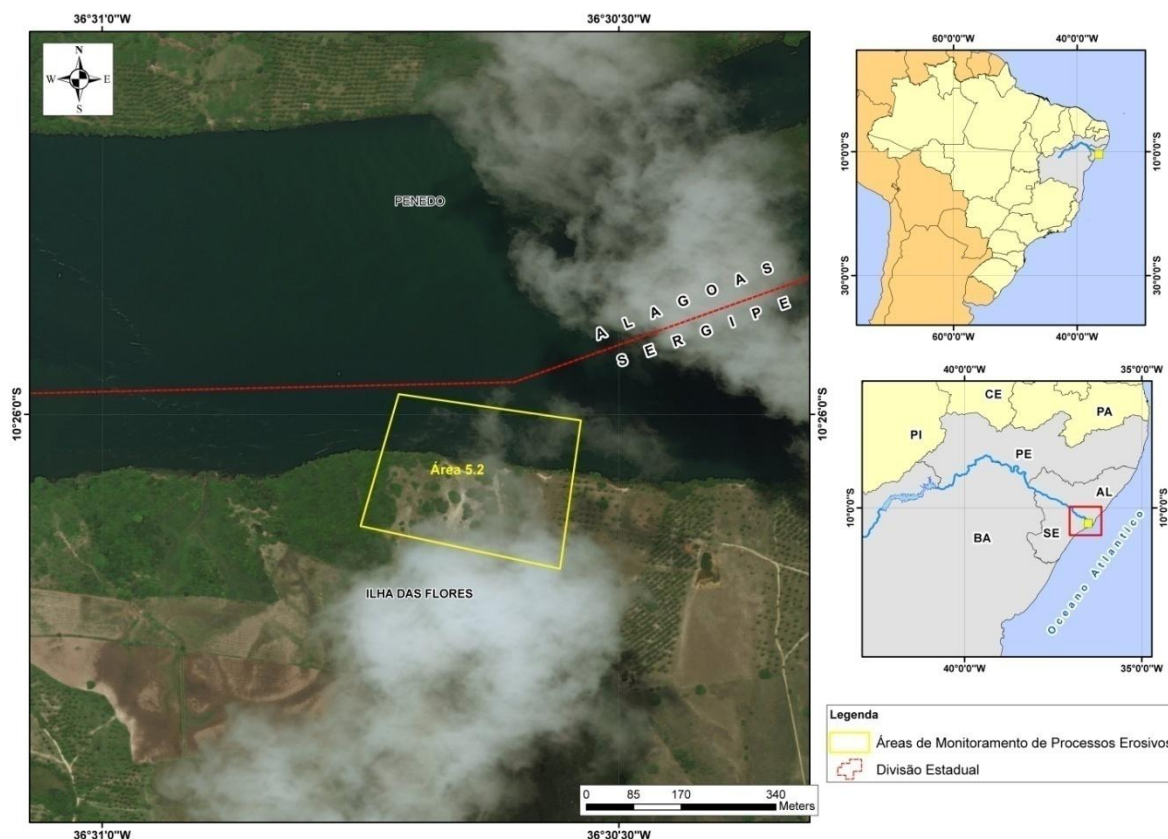
Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo e base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, assim como a cota no nível da água.

## **3.10 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA 5.2**

### ***3.10.1 - Localização***

A estação de monitoramento de erosão 5.2 está localizada na margem direita do rio São Francisco, no município de Ilha das Flores - SE. A partir do entroncamento com a SE 200 (acesso à Ilha das Flores), seguir por mais 1,6km pela SE 204, virar à esquerda por mais 1,3

km até a área 5.2 (Figura 30).



**Figura 30 - Localização da estação de monitoramento de erosão 5.2.**

No Quadro 30 e no Quadro 31 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área 5.2.

**Quadro 30- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área 5.2.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°25'58.83"	36°30'42.79"
V2	10°26'00.35"	36°30'32.21"
V3	10°26'08.96"	36°30'33.42"
V4	10°26'06.48"	36°30'45.00"

**Quadro 31- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento 5.2.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 26' 3,79"	36° 30' 34,83"
M-02	10° 26' 3,91"	36° 30' 33,82"

**3.10.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento 5.2**

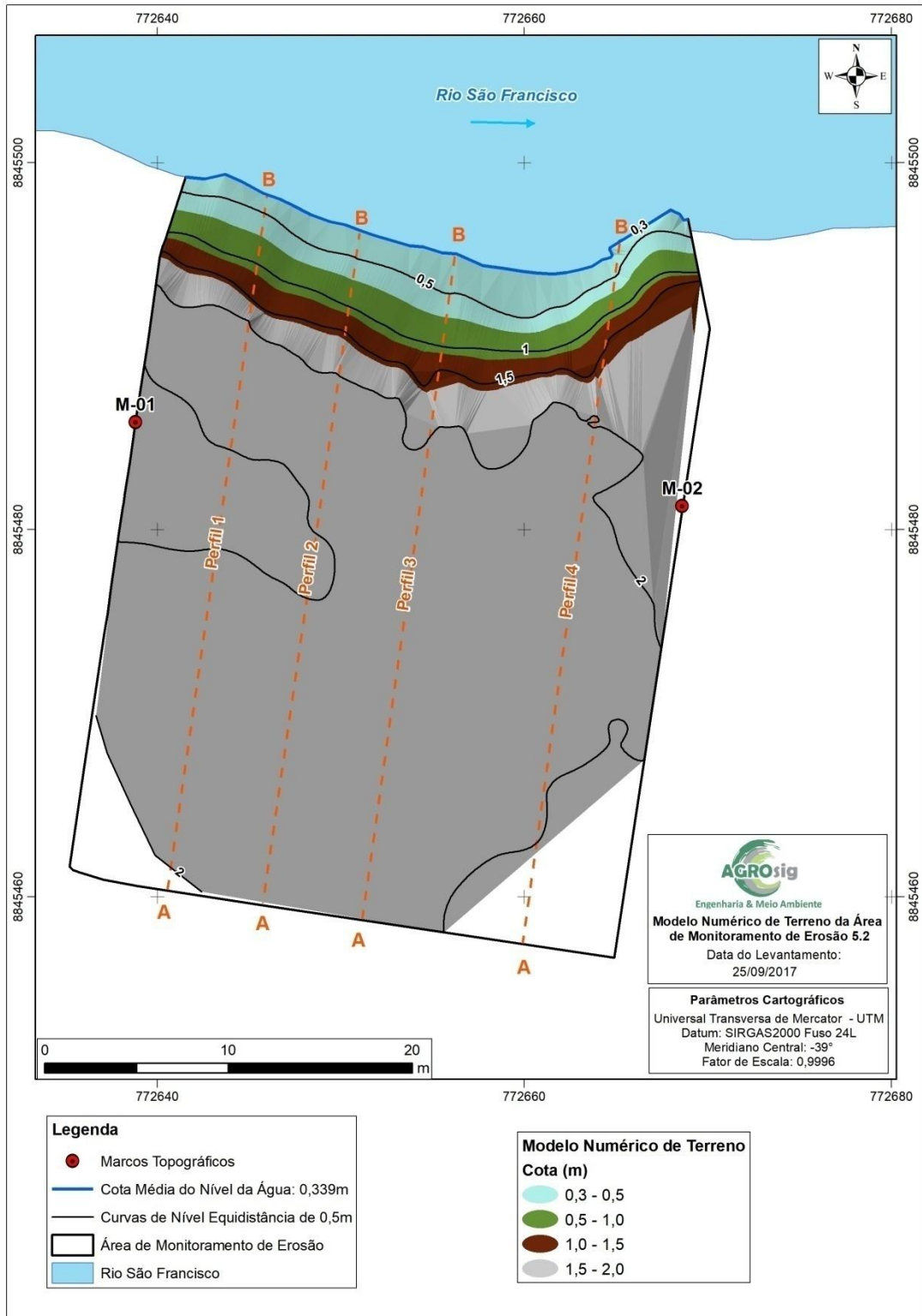
O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento 5.2 (Figura 31) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de

pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 32. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 32).

**Quadro 32- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	5.2
<b>Data do Levantamento</b>	25/09/2017
<b>Município</b>	Ilha das Flores - SE
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	0,339
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	1,12
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	1,844
<b>Posto Hidrométrico de Propriá</b>	
<b>Vazão média (m<sup>3</sup>/s)</b>	626
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	13,65°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	12,61°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	10,78°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	10,14°



**Figura 31 - Modelo Numérico de Terreno da Área 5.2.**

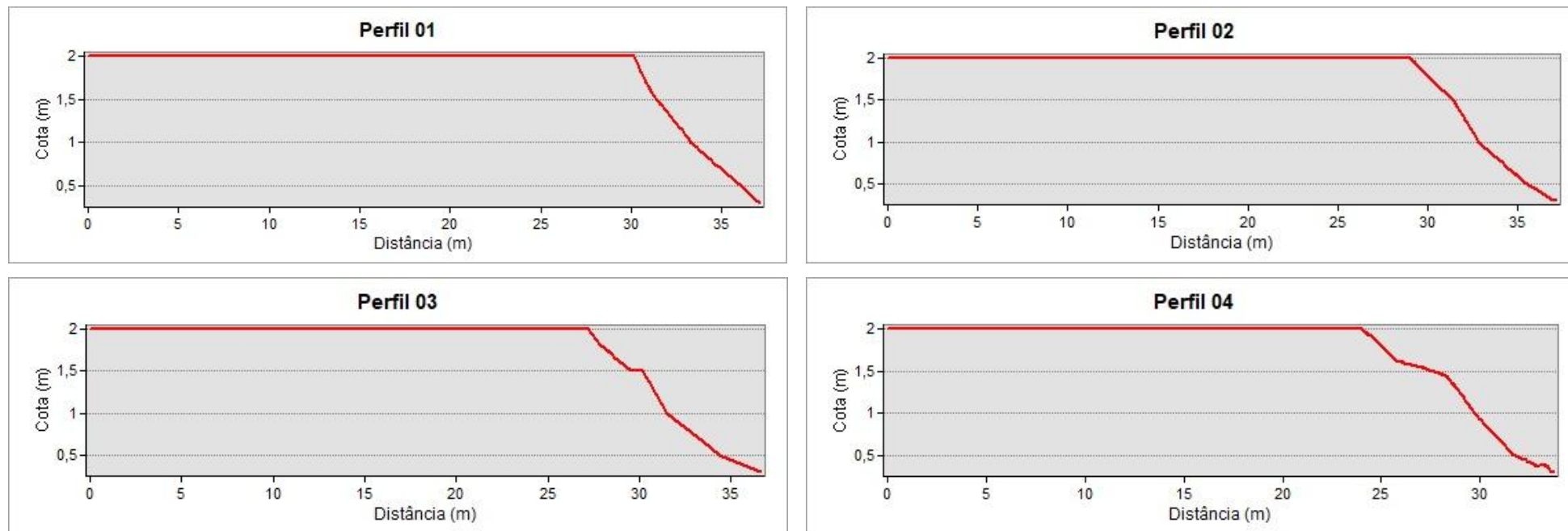


Figura 32 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento 5.2.



**Foto 47 - Detalhe do marco topográfico M-01.**



**Foto 48 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 49 - Vista longitudinal do talude.**



**Foto 50 - Detalhe do talude erodido.**



**Foto 51 - Vista geral da parte superior do talude utilizada com área de cultivo de coqueiros e pastagem para criação de animais.**



### 3.10.3 - Considerações Gerais

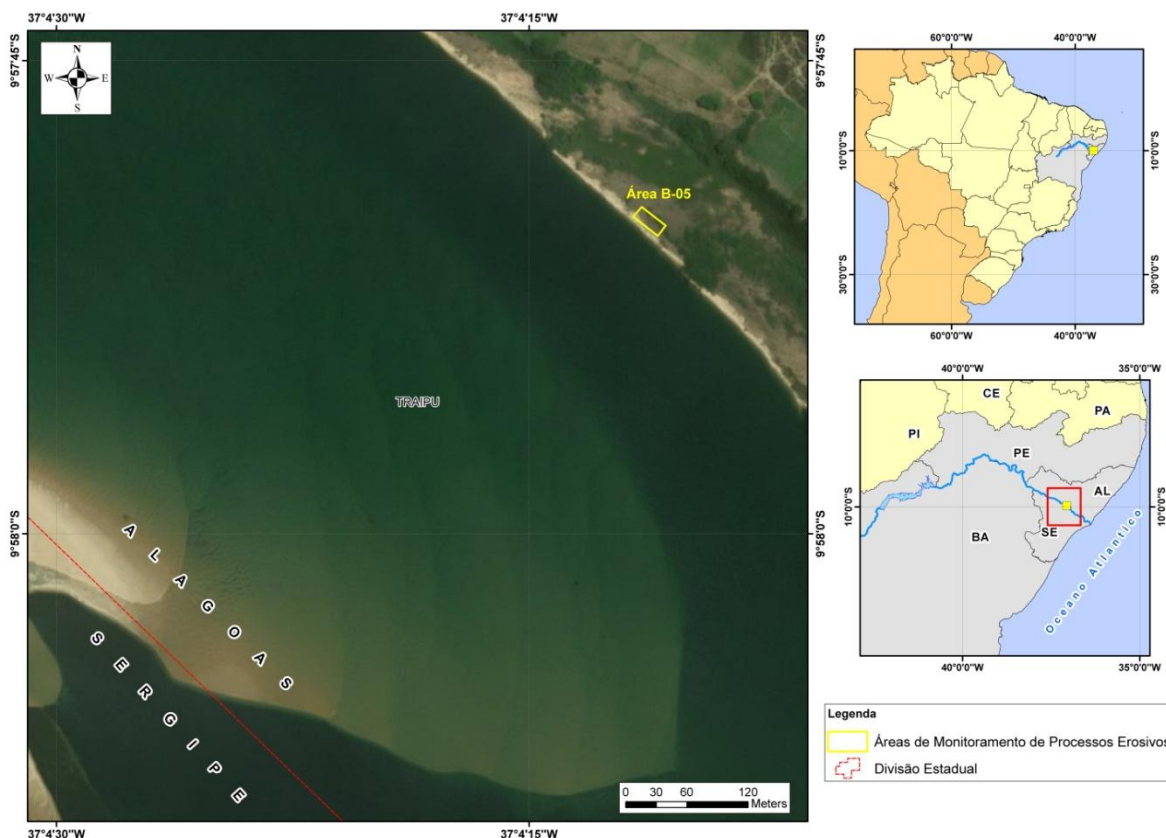
Na área em apreço foi verificada a ocorrência de processo erosivo ativo, o substrato é francamente arenoso e altamente friável e o talude está parcialmente coberto por gramíneas. A área é utilizada para pastagem de animais e cultivo de coco.

Em relação à campanha anterior não foi identificada evolução significativa do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo, base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, assim como a cota no nível da água.

## 3.11 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSÃO - ÁREA B-05

### 3.11.1 - Localização

A estação de monitoramento de erosão B-05 está localizada na margem esquerda do rio São Francisco, no município de Traipu - AL. O acesso até a área B-05 foi realizado via embarcação (Figura 33).



**Figura 33 - Localização da estação de monitoramento de erosão B-05.**

No Quadro 33 e no Quadro 34 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a área de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área B-05.

**Quadro 33- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área B-05.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	9°57'49.64"	037°04'11.43"
V2	9°57'50.23"	037°04'10.67"
V3	9°57'50.56"	037°04'10.92"
V4	9°57'49.95"	037°04'11.70"

**Quadro 34- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento B-05.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	9° 57' 50,18"	37° 4' 10,54"
M-02	9° 57' 49,56"	37° 4' 11,33"

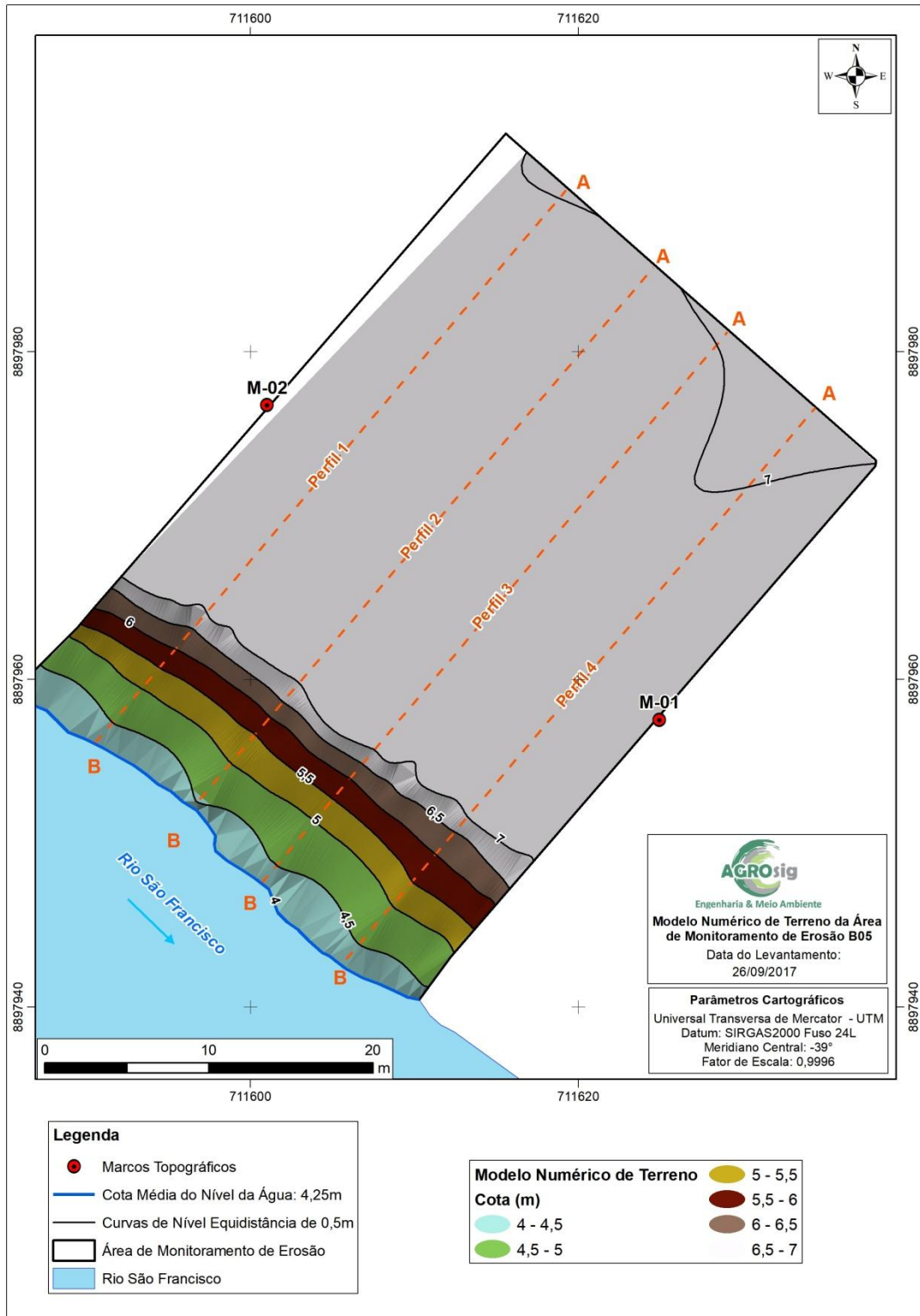
**3.11.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-05**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento B-05 (Figura 34) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

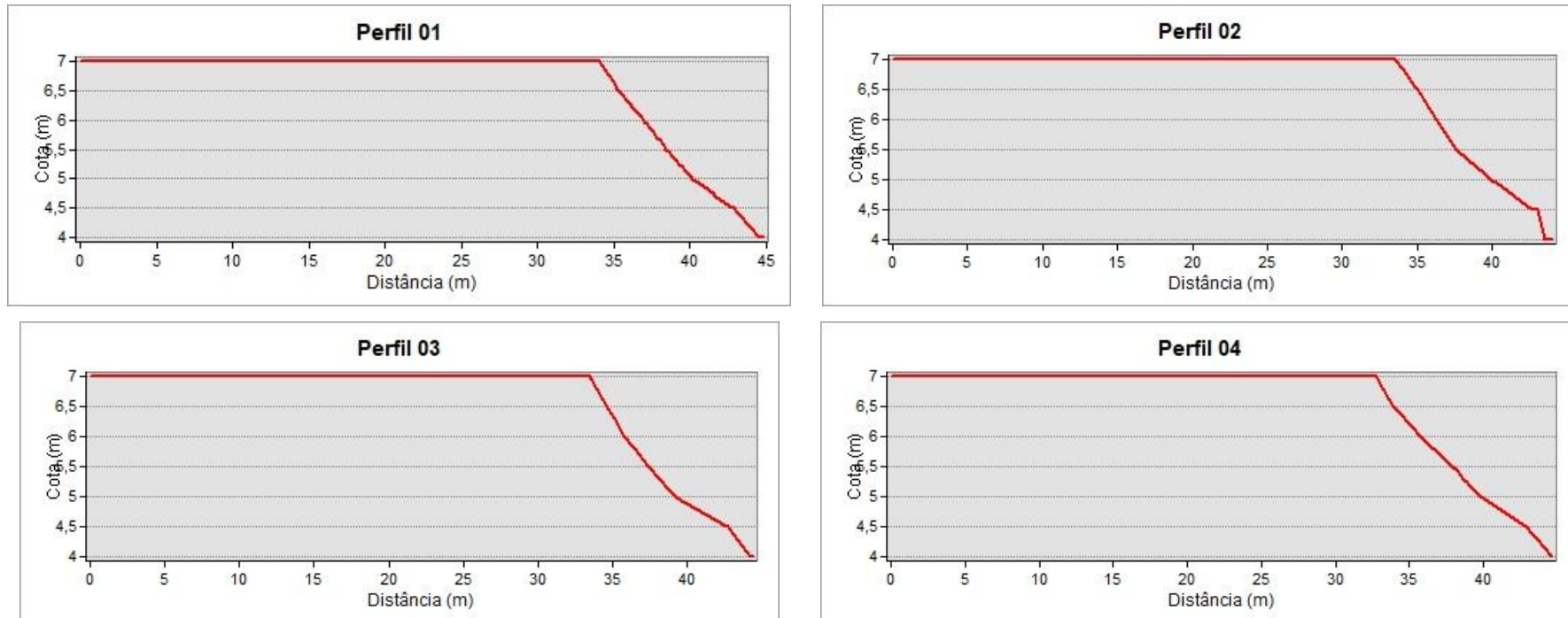
A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 35. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 35).

**Quadro 35- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

Denominação da Estação	B05
Data do Levantamento	26/09/2017
Município	Traipu - AL
Cota Média do Nível da Água (m)	4,25
Cota Média da Base do Talude (m)	4,99
Cota Média do Topo do Talude (m)	7,33
Posto Hidrométrico de Pão de Açúcar	
Vazão média (m³/s)	593
Inclinação Média do Talude no Perfil 01	19,72°
Inclinação Média do Talude no Perfil 02	18,01°
Inclinação Média do Talude no Perfil 03	18,71°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	13,87°



**Figura 34 - Modelo Numérico de Terreno da Área B-05.**



**Figura 35 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento B-05.**



**Foto 52 - Vista geral do topo do talude com o marco topográfico M-01.**



**Foto 53 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 54 - Perfil longitudinal do talude monitorado.**



**Foto 55 - Processo de solapamento da base do talude causado pela ação das ondas no processo de erosão fluvial.**



**Foto 56 - Talude exposto com intenso pisoteamento de animais.**

### **3.11.3 - Considerações Gerais**

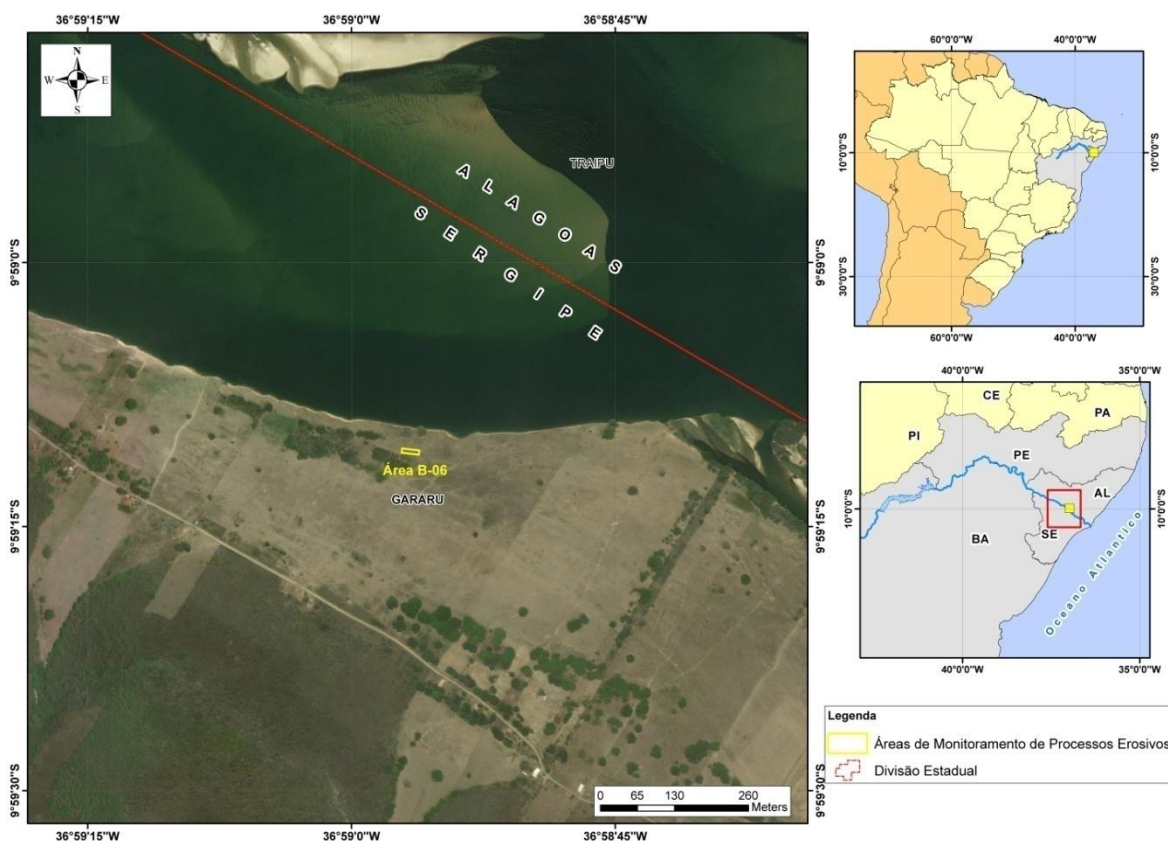
Na área em questão há ocorrência de processo erosivo ativo. A litologia é arenosa, o talude marginal é afetado principalmente pelo solapamento da base ocasionado pela ação das ondas. A erosão eólica também é significativa e causa o transporte dos sedimentos inconsolidados. Em termos de uso e ocupação do solo, a área também é utilizada para a criação de animais e o intenso pisoteamento intensifica e erosão.

Em relação à campanha anterior não foi identificado evolução significativa do processo erosivo no local monitorado. As cotas de topo, base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, no nível da água ocorreu uma regressão de 2,00m entre a primeira campanha realizada em julho de 2017 para a terceira campanha realizada em setembro de 2007.

## **3.12 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA B-06**

### **3.12.1 - Localização**

A estação de monitoramento de erosão B-06 está localizada na margem direita do rio São Francisco, no município de Gararu- SE. Partindo da cidade de Nossa Senhora de Lourdes, sentido ao povoado de Escurial, seguir aproximadamente 15Km até o povoado, sair do povoado seguir por mais 1Km, virar a direita em propriedade particular até a área B-06 (Figura 36).



**Figura 36 - Localização da estação de monitoramento de erosão B-06.**

No Quadro 36 e no Quadro 37 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área B-06.

**Quadro 36- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área B-06.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	9°59'10,92"	36°58'56,17"
V2	9°59'10,81"	36°58'57,15"
V3	9°59'10,56"	36°58'57,12"
V4	9°59'10,68"	36°58'56,14"

**Quadro 37- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento B-06.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	9° 59' 10,98"	36° 58' 56,20"
M-02	9° 59' 10,71"	36° 58' 57,27"

**3.12.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-06**

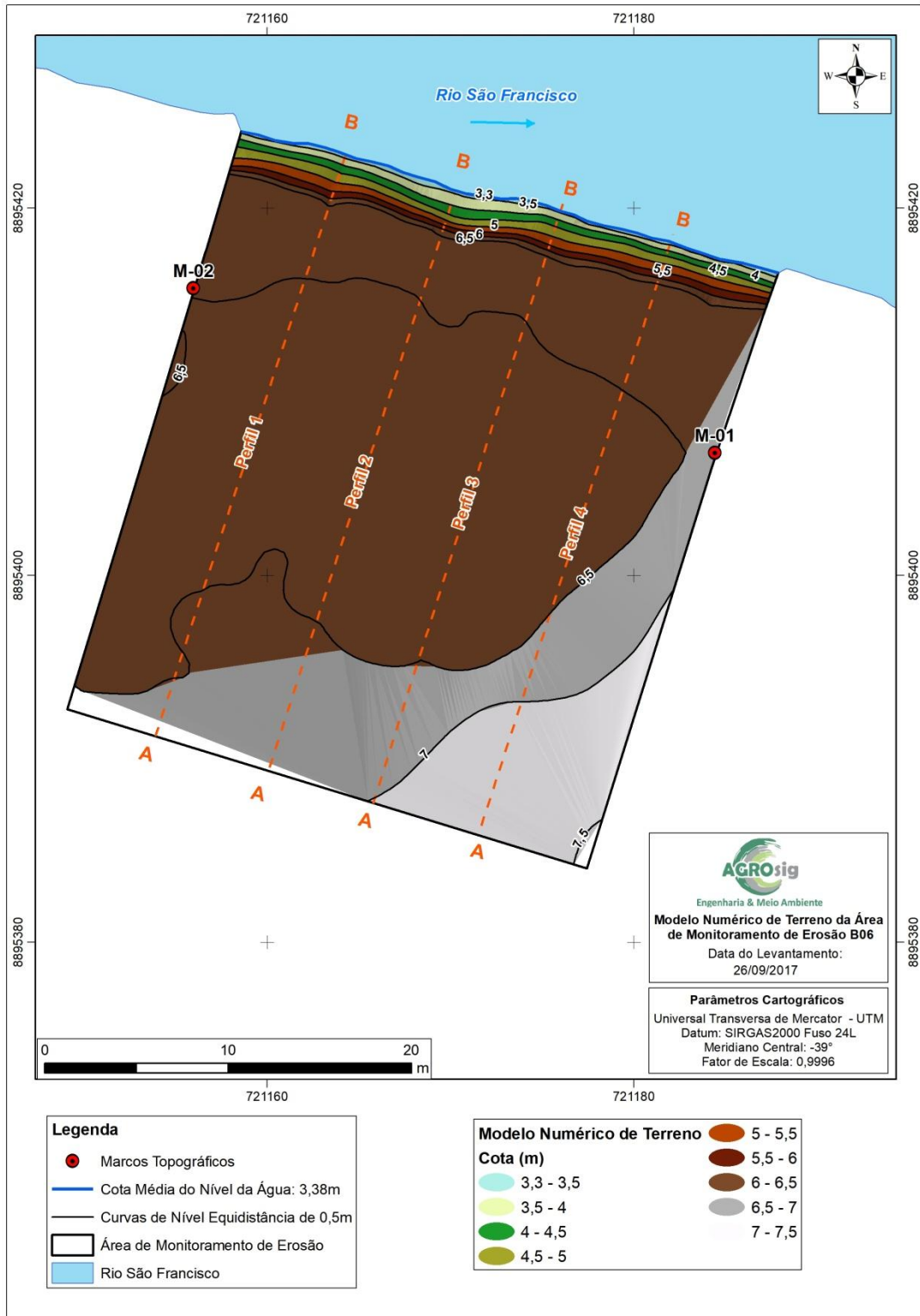
O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento B-06 (Figura 37) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 5. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 38).

**Quadro 38- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	B06
<b>Data do Levantamento</b>	26/09/2017
<b>Município</b>	Gararu - SE
<b>Localidade</b>	Gararu II
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	3,38
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	3,38
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	6,74
<b>Posto Hidrométrico de Propriá</b>	
<b>Vazão média (m<sup>3</sup>/s)</b>	616
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	49,08°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	49,08°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	49,08°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	50,19°





**Figura 37 - Modelo Numérico de Terreno da Área B-06.**

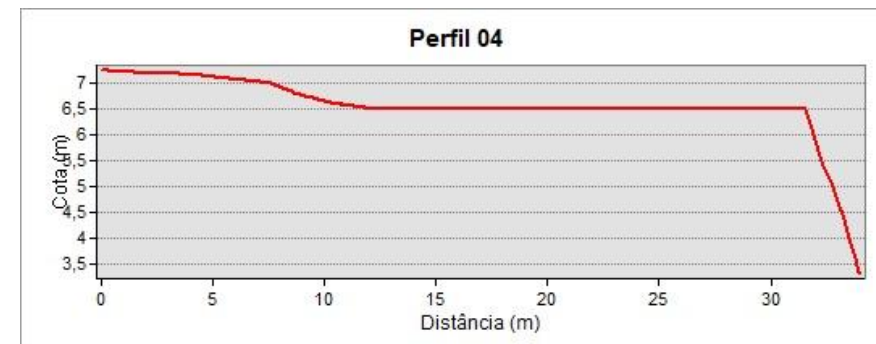
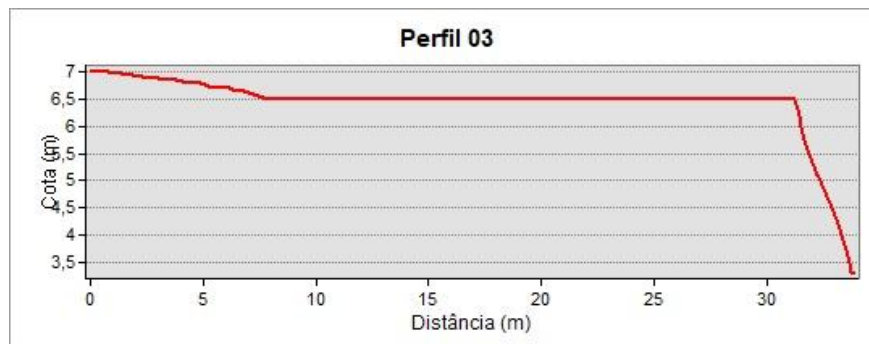
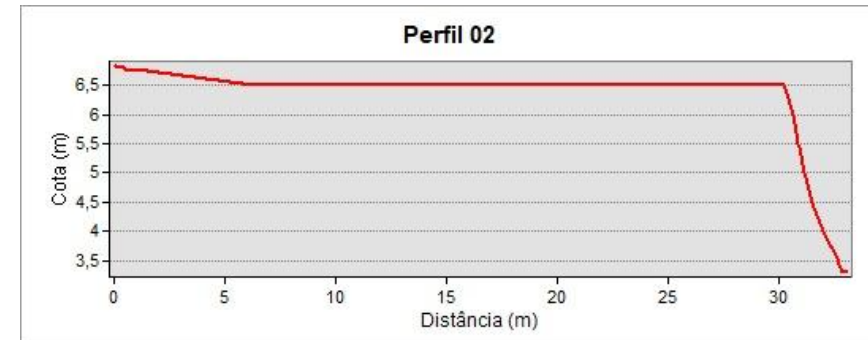
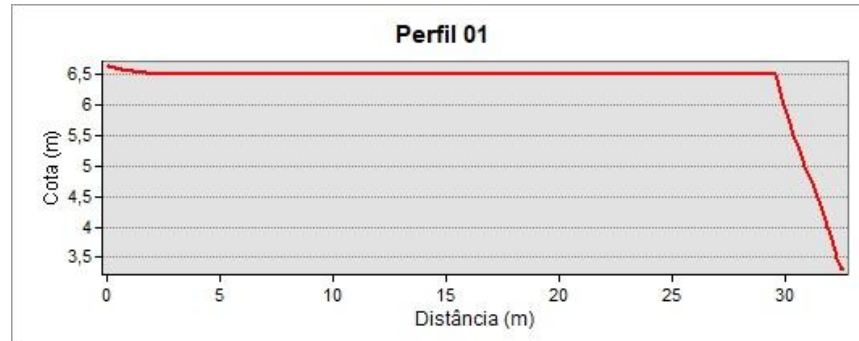


Figura 38 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento B-06.



**Foto 57 - Marco Topográfico M-02.**



**Foto 58 - Marco Topográfico M-01.**



**Foto 59 - Perfil do talude monitorado.**



**Foto 60 - Vista frontal do talude com destaque para o ativo desmoronamento da crista.**



**Foto 61 - Detalhe do intenso processo erosivo e acentuada inclinação do talude.**

### **3.12.3 - Considerações Gerais**

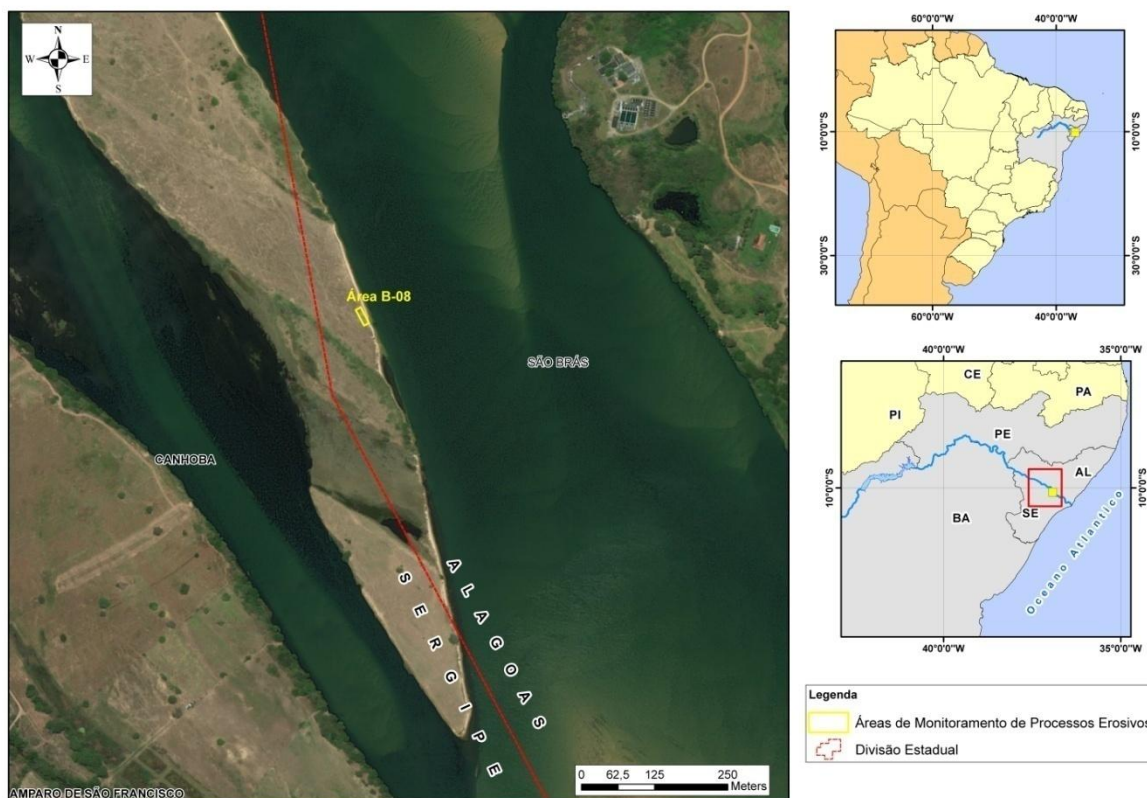
Na área em apreço foi verificada a ocorrência de processo erosivo ativo que se instala sobre o substrato francamente arenoso e altamente friável. A erosão do talude marginal se propaga principalmente em função do solapamento da base do talude pela ação das ondas. O topo do talude é coberto por gramíneas.

Em relação à campanha anterior foi identificado evolução no processo erosivo no local monitorado. Não ocorreu alteração na cota de topo do talude, porém foi identificado à erosão de 0,5cm do topo. A base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, no nível da água ocorreu uma regressão de 0,40cm entre a primeira campanha realizada em julho de 2017 para a terceira campanha realizada em setembro de 2007.

## **3.13 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA B-08**

### **3.13.1 - Localização**

A estação de monitoramento de erosão B-08 está localizada na margem esquerda de uma ilha natural do rio São Francisco, voltada para o município de São Brás - AL. O acesso até a área B-08 foi realizado via embarcação (Figura 39).



**Figura 39 - Localização da estação de monitoramento de erosão B-08.**

No Quadro 39 e no Quadro 40 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área B-08.

**Quadro 39- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área B-08.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°07'01.32"	36°55'35.36"
V2	10°07'00.46"	36°55'35.83"
V3	10°07'00.31"	36°55'35.55"
V4	10°07'01.18"	36°55'35.10"

**Quadro 40- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento B-08.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 7' 0,46"	36° 55' 36,07"
M-02	10° 7' 1,44"	36° 55' 35,92"

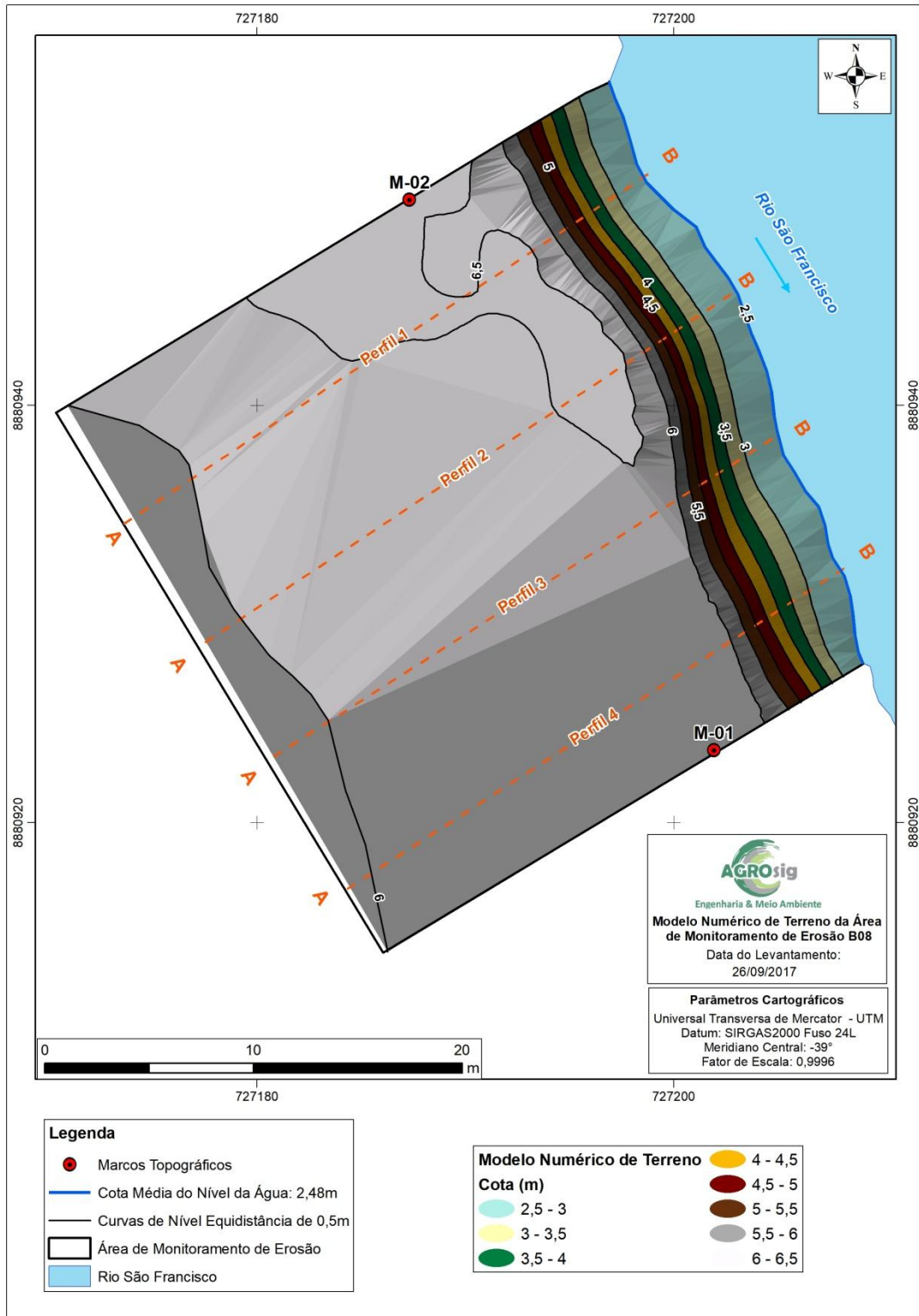
**3.13.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-08**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento B-08 (Figura 40) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 41. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 41).

**Quadro 41- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	B08
<b>Data do Levantamento</b>	26/09/2017
<b>Município</b>	São Brás - AL
<b>Localidade</b>	Lagoa Cumprida
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	2,48
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	2,65
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	6,16
<b>Posto Hidrométrico de Propriá</b>	
<b>Vazão média (m<sup>3</sup>/s)</b>	616
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	37,07°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	33,20°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	33,42°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	30,96°



**Figura 40 - Modelo Numérico de Terreno da Área B-08.**

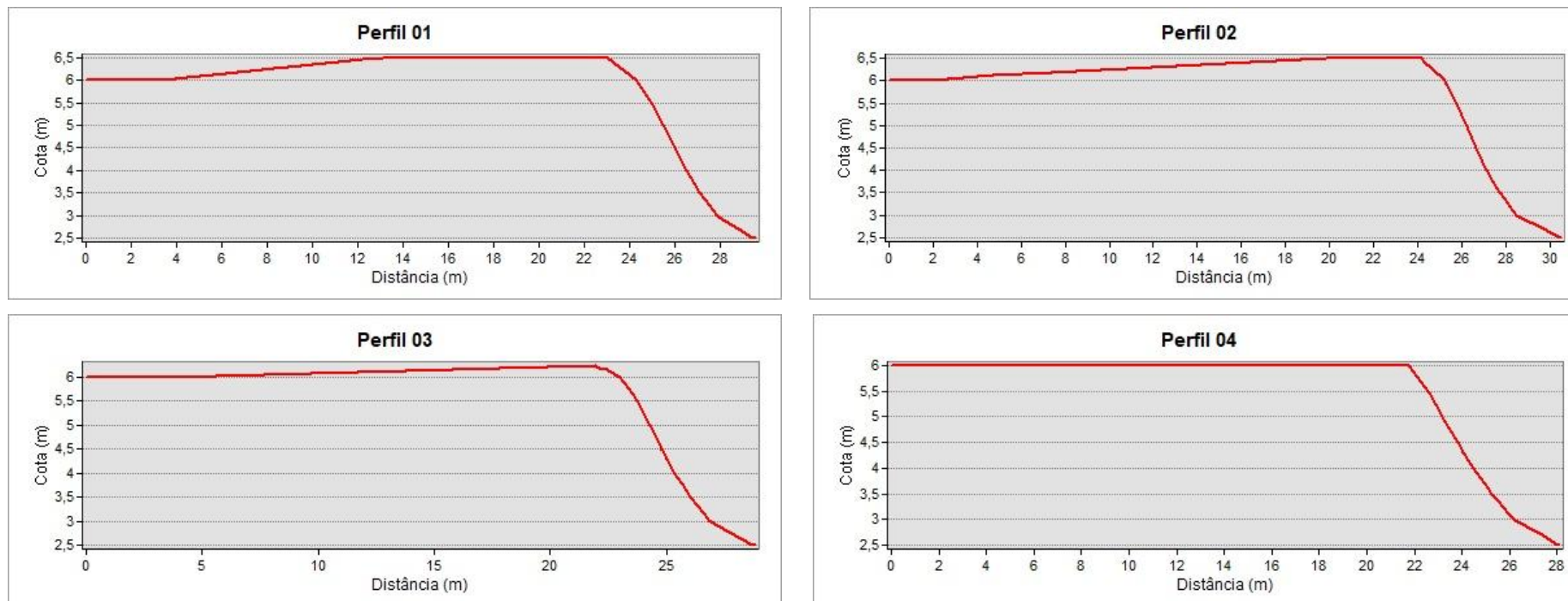


Figura 41 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento B-08.





**Foto 62 - Detalhe do Marco topográfico M-01.**



**Foto 63 - Detalhe do Marco topográfico M-02.**



**Foto 64 - Vista geral da parte superior do talude.**



**Foto 65 - Perfil longitudinal do talude.**



**Foto 66 - Vista geral do intenso processo erosivo que ocorre na base do talude devido a ação das ondas.**



**Foto 67 - Detalhe do solapamento da base do talude.**

### **3.13.3 - Considerações Gerais**

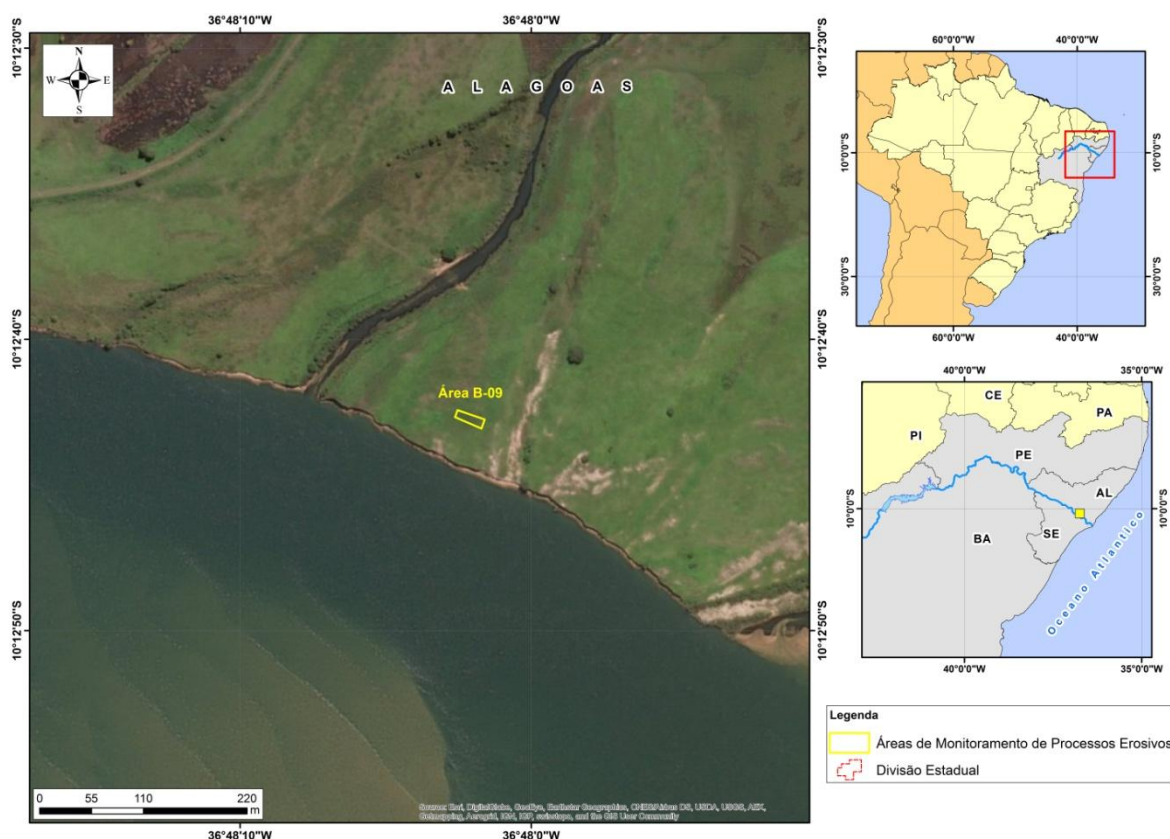
A área é alvo de processo erosivo ativo que advém substrato é francamente arenoso e altamente friável e afetada pelo solapamento da base do talude pela ação das ondas. A erosão eólica é relevante no transporte dos sedimentos, o topo do talude é coberto por gramíneas.

Em relação à campanha anterior foi identificado evolução do processo erosivo do local monitorado. As cotas de topo, base e a inclinação do talude não foram alteradas e ocorreu regressão da cota no nível da água de 1,50m entre a primeira campanha realizada em julho de 2017 para a terceira campanha realizada em setembro de 2007.

## **3.14 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA B-09**

### **3.14.1 - Localização**

A estação de monitoramento de erosão B-09 está localizada na margem esquerda do rio São Francisco, no município de Porto Real do Colégio - AL. Logo após adentrar em Alagoas pela BR 101, virar a primeira a direita e seguir por 4km, virar novamente a direita e seguir por mais 2km até a área (Figura 42).



**Figura 42 - Localização da estação de monitoramento de erosão B-09.**

No Quadro 42 e no Quadro 43 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área B-09.

**Quadro 42- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área B-09.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°12'42.43"	36°48'02.53"
V2	10°12'42.75"	36°48'01.60"
V3	10°12'43.06"	36°48'01.71"
V4	10°12'42.67"	36°48'02.62"

**Quadro 43- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento B-09.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 12' 42,44"	36° 48' 1,57"
M-02	10° 12' 42,21"	36° 48' 2,56"

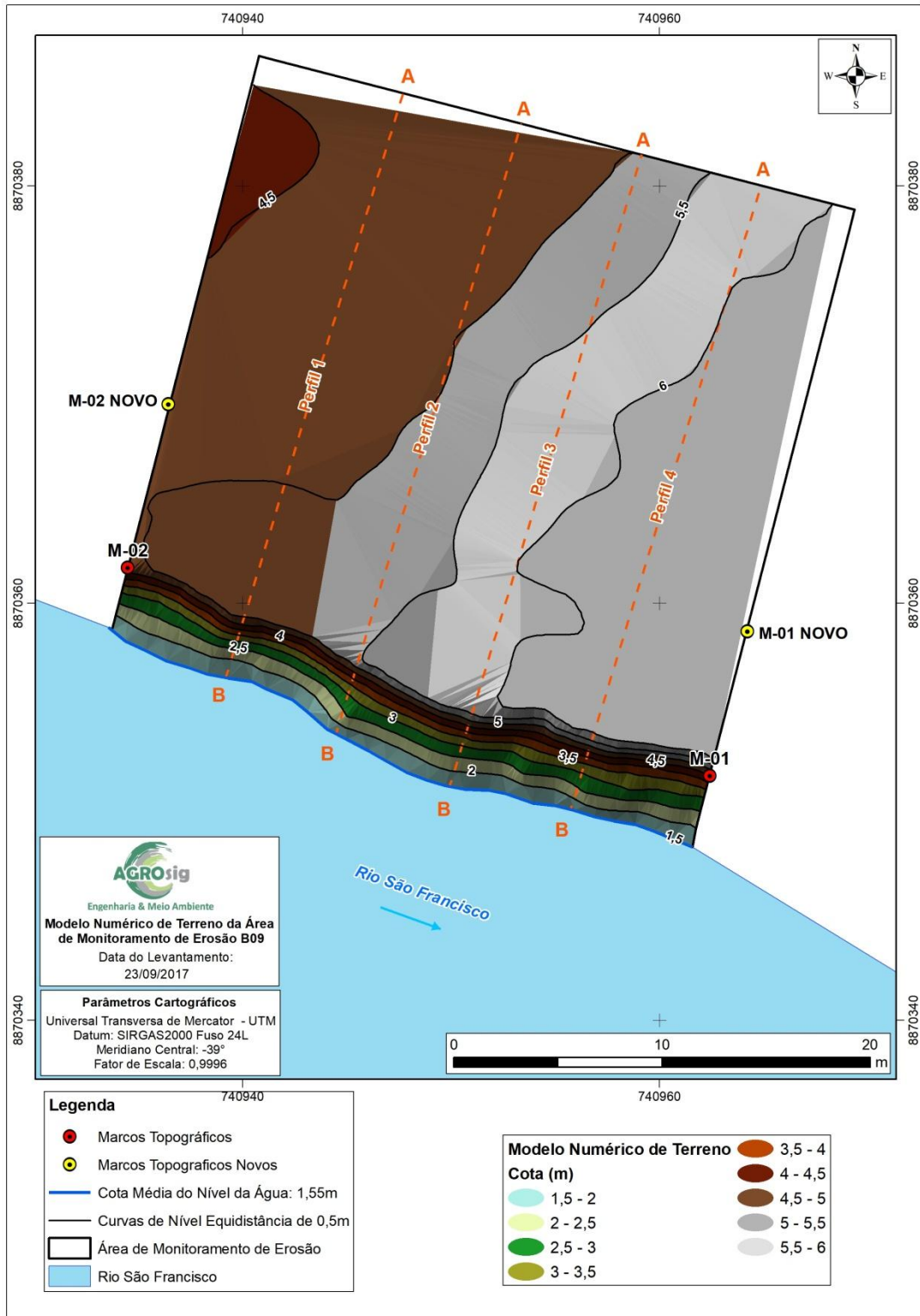
**3.14.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-09**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento B-09 (Figura 43) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 44. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 44).

**Quadro 44- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	B09
<b>Data do Levantamento</b>	23/09/2017
<b>Município</b>	Porto Real do Colégio - AL
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	1,55
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	1,55
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	5,736
<b>Posto Hidrométrico de Propriá</b>	
<b>Vazão média (m<sup>3</sup>/s)</b>	628
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	49,39°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	45,00°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	48,12°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 05</b>	49,82°



**Figura 43 - Modelo Numérico de Terreno da Área B-09.**

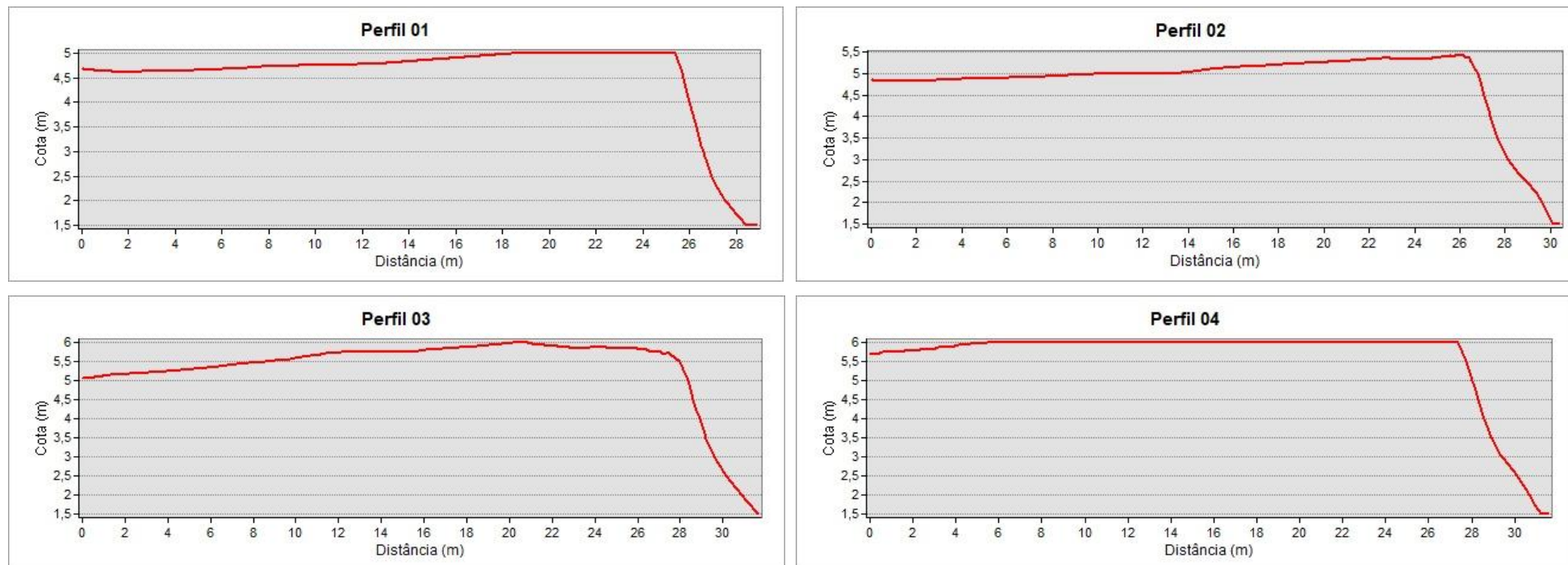


Figura 44 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento B-09.



**Foto 68 - Detalhe do marco topográfico M-02.**



**Foto 69 - Vista geral da parte superior do talude e do marco topográfico M-01.**



**Foto 70 - Perfil longitudinal das paredes do talude com destaque para a elevada inclinação.**



**Foto 71 - Intenso processo de erosão com destaque para o desmoronamento de parte do talude.**



**Foto 72 - Vista geral da frente do talude erodido.**

### **3.14.3 - Considerações Gerais**

O local é afetado por expressivo processo erosivo que se impõe sobre o substrato arenoso. O processo erosivo ocorre no talude marginal associado, principalmente ao solapamento da base do talude pela ação das ondas. O topo do talude é coberto por gramíneas. A erosão eólica é relevante no transporte dos sedimentos.

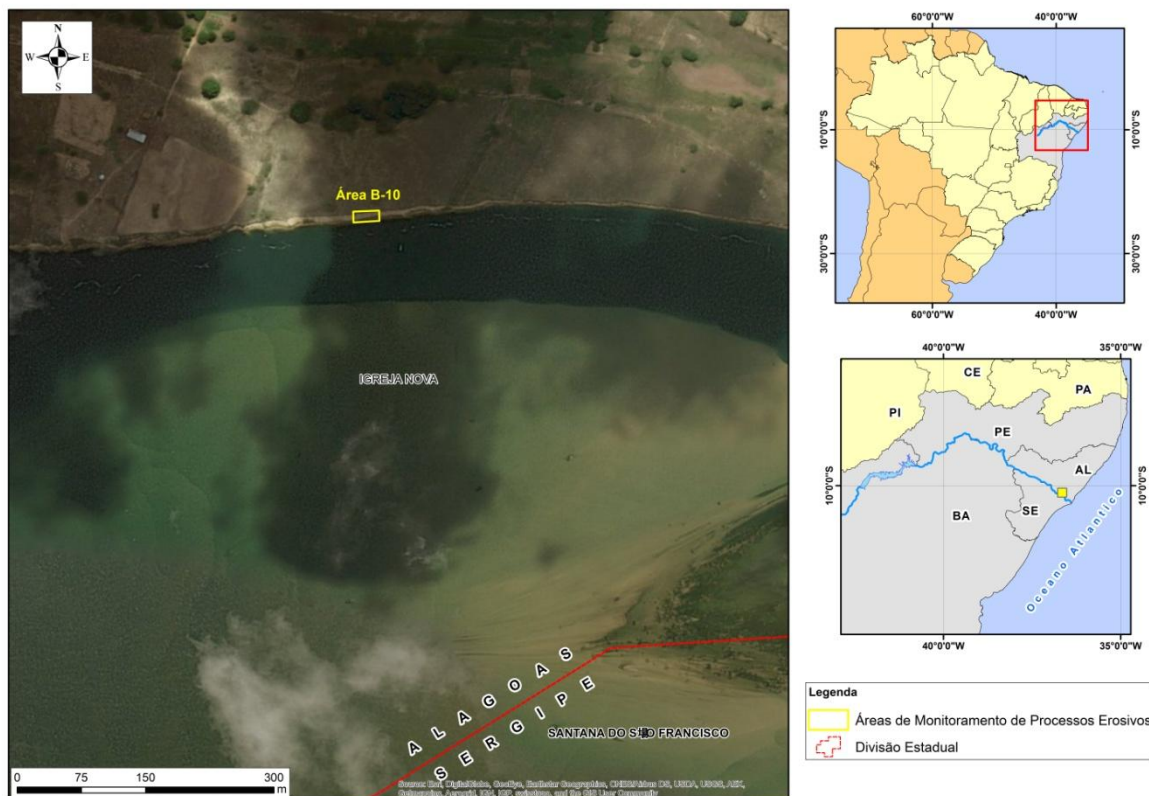
Em relação à campanha anterior foi identificada evolução no processo erosivo no local monitorado. Não ocorreu alteração na cota de topo do talude, porém foi identificada à erosão de 1,0m do topo. A base e a inclinação do talude mantiveram-se inalterados, no nível da água ocorreu uma regressão de 0,65cm entre a primeira campanha realizada em julho de 2017 para a terceira campanha realizada em setembro de 2007.

## **3.15 - ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO DE EROSIÃO - ÁREA B-10**

### **3.15.1 - Localização**

A estação de monitoramento de erosão B-10 está localizada na margem esquerda do rio São Francisco, no município de Igreja Nova - AL. Logo após adentrar em Alagoas pela BR 101, virar a primeira a direita e seguir por 4km, virar novamente a direita e seguir por mais 14km até a área (Figura 45).





**Figura 45 - Localização da estação de monitoramento de erosão B-10.**

No Quadro 45 e no Quadro 46 constam as coordenadas dos quatro vértices que delimitam a estação de monitoramento e os marcos topográficos implantados no interior da área B-10.

**Quadro 45- Coordenadas dos vértices que delimitam a Área B-10.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
V1	10°15'54.82"	36°40'55.48"
V2	10°15'54.78"	36°40'54.50"
V3	10°15'55.17"	36°40'54.49"
V4	10°15'55.23"	36°40'55.47"

**Quadro 46- Coordenadas dos marcos topográficos implantados no interior da estação de monitoramento B-10.**

Vértice	Latitude (S)	Longitude (O)
M-01	10° 15' 54,62"	36°40' 56,50"
M-02	10° 15' 54,51"	36° 40' 55,46"

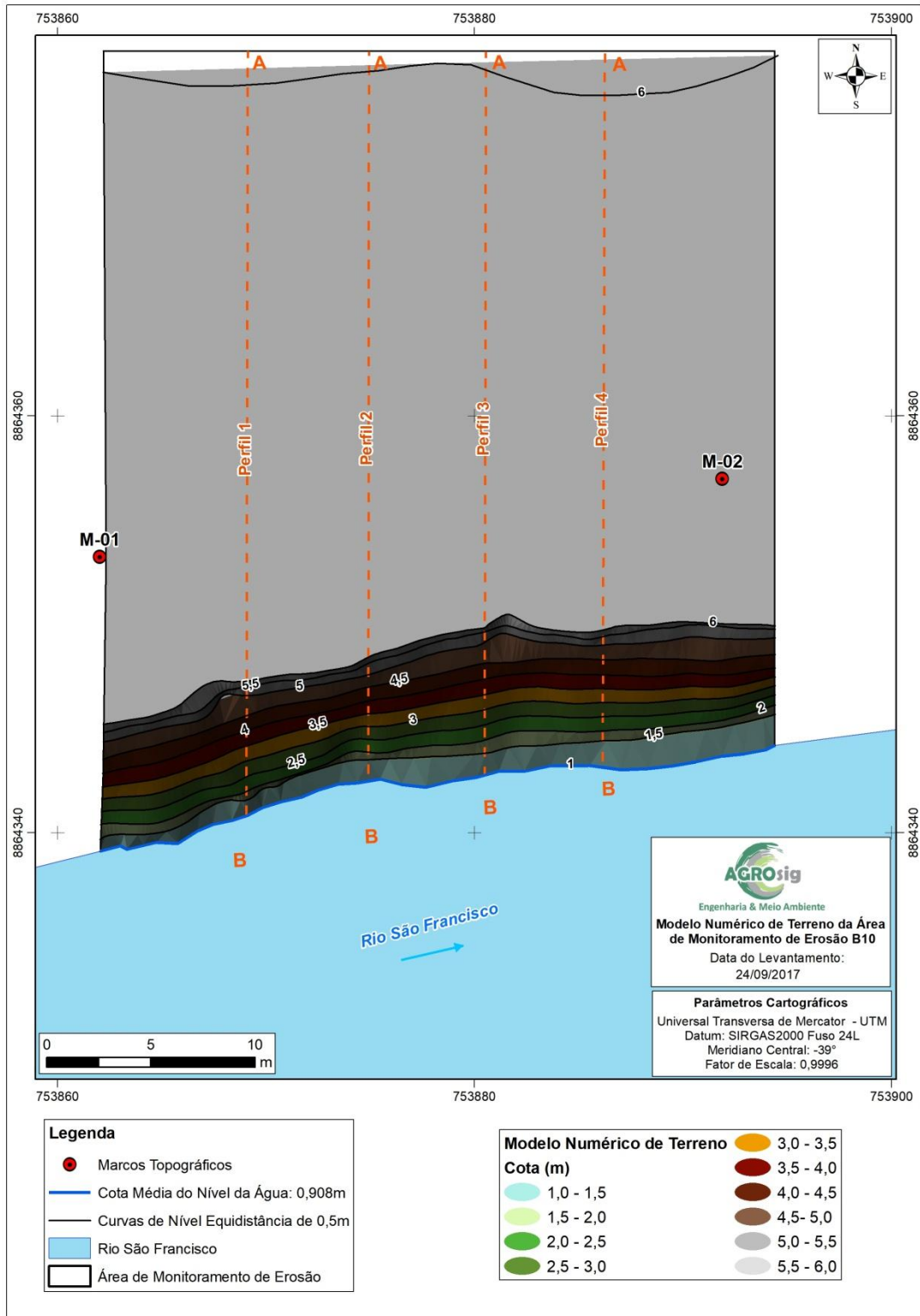
**3.15.2 - Modelo Digital de Terreno da Área de Monitoramento B-10**

O Modelo Numérico de Terreno (MNT) da área de monitoramento B-10 (Figura 46) foi elaborado a partir a coleta pontos em campo. Nesta etapa buscou-se detalhar a morfologia das feições erosivas que ocorrem no local por meio da coleta de uma densa nuvem de pontos, situados principalmente nas linhas de topo e base do talude.

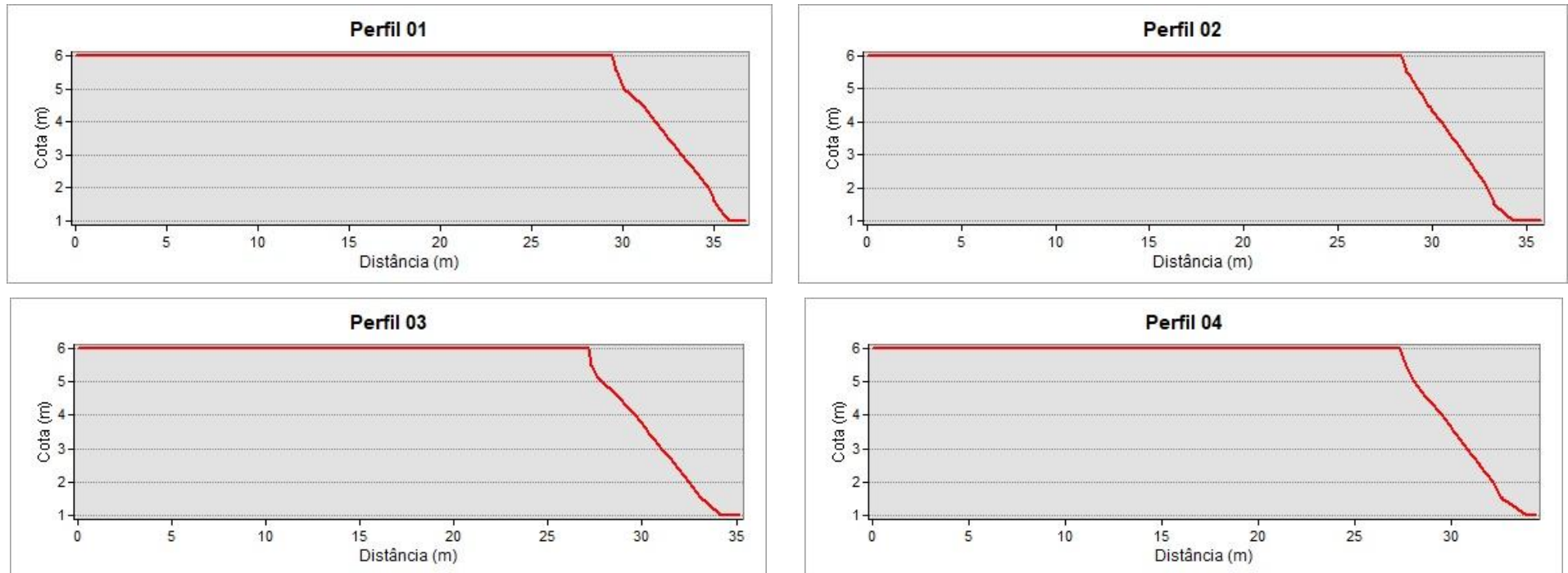
A partir da geração do modelo digital de terreno da área, foram obtidos os parâmetros morfométricos relacionados no Quadro 47. Ainda, a partir deste mesmo MNT foram produzidas as curvas de nível com equidistância vertical de 0,5 m que ocorrem no local e projetados perfis de elevação transversais para avaliação da morfodinâmica da área de interesse (Figura 47).

**Quadro 47- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

<b>Denominação da Estação</b>	B10
<b>Data do Levantamento</b>	24/09/2017
<b>Município</b>	Igreja Nova - AL
<b>Cota Média do Nível da Água (m)</b>	0,908
<b>Cota Média da Base do Talude (m)</b>	1,60
<b>Cota Média do Topo do Talude (m)</b>	6,041
<b>Posto Hidrométrico de Propriá</b>	
<b>Vazão média (m<sup>3</sup>/s)</b>	626
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 01</b>	37,56°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 02</b>	39,80°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 03</b>	35,53°
<b>Inclinação Média do Talude no Perfil 04</b>	37,56°



**Figura 46 - Modelo Numérico de Terreno da Área B-10.**



**Figura 47 - Perfis de elevação gerados a partir modelo numérico de terreno da área de monitoramento B-10.**



**Foto 73 - Marco topográfico M-02.**



**Foto 74 - Marco topográfico M-01.**



**Foto 75 - Perfil longitudinal do topo do talude.**



**Foto 76 - Desmoronamento da base.**



**Foto 77 - Solapamento da base do talude em função da ação das ondas.**

### ***3.15.3 - Considerações Gerais***

Na área ocorre processo erosivo ativo instalado sobre o substrato arenoso. O talude marginal é afetado principalmente pelo solapamento da base do talude pela ação das ondas. O topo do talude é coberto por gramíneas. Além disso, destaca-se que a erosão eólica é relevante no que diz respeito ao transporte dos sedimentos. Próximos da área monitorada ocorrem duas ravinas com progradação lateral que merecem observação em função das dimensões. Em relação à campanha anterior foi identificado evolução do processo erosivo do local monitorado. As cotas de topo, base e a inclinação do talude não foram alteradas porem ocorreu significativa erosão na base do talude.

**Quadro 48- Dados gerais e parâmetros morfométricos obtidos a partir do modelo digital de terreno da área de monitoramento.**

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 1.1	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
1.1	Dada do Levantamento	20/07/2017	14/08/2017	18/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	360,33	360,032	359,546
	Cota Média da Base do Talude (m)	362,68	363,78	363,293
	Cota Média do Topo do Talude (m)	366,68	366,82	366,444
	Posto Hidrométrico de Juazeiro Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	618	628	639
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	21,30°	21,80°	21,03°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	29,80°	30,96°	29,05°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	15,80°	16,69°	15,52°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	31,15°	30,96°	33,69°

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 1.3	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
1.3	Dada do Levantamento	21/07/2017	15/08/2017	19/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	359,87	359,90	360,068
	Cota Média da Base do Talude (m)	362,36	362,15	362,363
	Cota Média do Topo do Talude (m)	362,97	362,81	363,023
	Posto Hidrométrico de Juazeiro Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	613	628	639
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	22,63°	22,61°	22,65°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	29,45°	29,56°	29,05°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	29,20°	29,05°	29,05°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	22,10°	23,96°	22,35°

**Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida**



Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 2.1	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
2.1	Dada do Levantamento	21/07/2017	16/08/2017	20/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	352,50	352,52	352,514
	Cota Média da Base do Talude (m)	354,50	353,92	353,883
	Cota Média do Topo do Talude (m)	358,00	357,63	357,642
	Posto Hidrométrico de Juazeiro	613	628	634
	Vazão média (m <sup>3</sup> /s)			
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	21,90°	21,85°	21,80°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	21,75°	21,95°	21,80°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	20,80°	20,5°	20,85°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	20,00°	19,90°	19,98°	

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 2.5	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
2.5	Dada do Levantamento	22/07/2017	15/08/2017	19/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	354,00	353,74	353,747
	Cota Média da Base do Talude (m)	354,50	355,04	354,009
	Cota Média do Topo do Talude (m)	358,00	356,08	356,047
	Posto Hidrométrico de Juazeiro	608	628	639
	Vazão média (m <sup>3</sup> /s)			
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	11,90°	11,85°	11,88°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	11,95°	11,84°	11,80°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	10,80°	10,55°	10,48°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	10,00°	9,90°	9,86°	



**Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida**



Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 4.2	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
4.2	Dada do Levantamento	24/07/2017	18/08/2017	22/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	1,61	1,21	1,372
	Cota Média da Base do Talude (m)	2,14	1,60	1,715
	Cota Média do Topo do Talude (m)	6,71	6,57	6,509
	Posto Hidrométrico de Propriá	800	651	633
	Vazão média (m <sup>3</sup> /s)			
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	21,80°	21,75°	21,03°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	22,60°	22,55°	22,61°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	21,00°	21,05°	21,03°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	26,50°	26,60°	26,56°	

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 4.3A	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
4.3A	Dada do Levantamento	24/07/2017	18/08/2017	22/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	1,39	1,34	1,125
	Cota Média da Base do Talude (m)	1,80	1,80	1,85
	Cota Média do Topo do Talude (m)	5,42	4,86	4,755
	Posto Hidrométrico de Propriá	800	651	633
	Vazão média (m <sup>3</sup> /s)			
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	35,75°	38,00°	38,05°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	40,95°	41,30°	41,63°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	38,00°	38,45°	38,65°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	35,60°	35,94°	36,02°	

**Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida**



Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 4.3B	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
4.3B	Dada do Levantamento	24/07/2017	20/08/2017	23/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	1,33	1,22	1,48
	Cota Média da Base do Talude (m)	2,00	1,87	1,48
	Cota Média do Topo do Talude (m)	5,85	5,83	5,898
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	800	656	628
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	25,45°	26,96°	26,56°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	25,18°	26,96°	27,89°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	26,80°	27,07°	26,56°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	26,93°	27,07°	26,56°

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 5.1A	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
5.1A	Dada do Levantamento	26/07/2017	22/08/2017	25/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	-0,850	-0,067	-0,432
	Cota Média da Base do Talude (m)	0,71	1,10	1,04
	Cota Média do Topo do Talude (m)	3,40	3,57	3,248
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	864	638	626
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	24,30°	24,70°	24,14°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	22,19°	21,80°	24,01°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	10,05°	9,83°	11,43°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	12,30°	12,15°	12,58°

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 5.1B	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
5.1B	Dada do Levantamento	27/07/2017	22/08/2017	25/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	-0,85	-0,85	-0,670
	Cota Média da Base do Talude (m)	-0,85	-0,85	0,670
	Cota Média do Topo do Talude (m)	4,14	4,14	4,642
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	844	638	626
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	34,90°	34,95°	34,99°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	43,00°	42,98°	43,02°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	32,70°	32,80°	32,73°

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento 5.2	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
5.2	Dada do Levantamento	26/07/2017	21/08/2017	25/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	0,315	0,32	0,339
	Cota Média da Base do Talude (m)	1,19	1,03	1,12
	Cota Média do Topo do Talude (m)	1,85	2,00	1,844
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	864	636	626
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	14,18°	14,04°	13,65°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	12,90°	12,87°	12,61°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	11,13°	11,31°	10,78°
Inclinação Média do Talude no Perfil 04	10,03°	10,08°	10,14°	

**Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida**



Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento B06	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
B05	Dada do Levantamento	28/07/2017	23/08/2017	26/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	4,56	4,25	4,25
	Cota Média da Base do Talude (m)	5,01	4,99	4,99
	Cota Média do Topo do Talude (m)	7,25	7,33	7,33
	Posto Hidrométrico de Pão de Açúcar Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	582	618	593
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	21,05°	21,17°	19,72°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	20,15°	20,48°	18,01°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	20,18°	20,43°	18,71°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	14,15°	14,70°	13,87°

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento B06	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
B06	Dada do Levantamento	28/07/2017	23/08/2017	26/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	3,83	3,42	3,38
	Cota Média da Base do Talude (m)	3,83	3,42	3,38
	Cota Média do Topo do Talude (m)	6,79	6,87	6,74
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	807	618	616
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	47,15°	45,00°	49,08°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	49,05°	49,08°	49,08°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	46,20°	45,00°	49,08°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	44,80°	45,00°	50,19°

**Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida**



Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento B08	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
B08	Dada do Levantamento	27/07/2017	22/08/2017	26/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	2,99	2,51	2,48
	Cota Média da Base do Talude (m)	3,52	2,77	2,65
	Cota Média do Topo do Talude (m)	6,12	6,39	6,16
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	844	611	616
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	37,32°	37,69°	37,07°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	33,15°	33,20°	33,20°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	33,94°	34,21°	33,42°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	30,50°	30,19°	30,96°

Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento B09	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
B09	Dada do Levantamento	25/07/2017	20/08/2017	23/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	1,90	1,46	1,55
	Cota Média da Base do Talude (m)	1,90	1,46	1,55
	Cota Média do Topo do Talude (m)	5,58	5,53	5,736
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	881	656	628
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	49,15°	48,01°	49,39°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	44,40°	44,19°	45,00°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	46,18°	45,83°	48,12°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	48,80°	48,36°	49,82°

**Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida**



Área	Dados Quantitativos da Estação de Monitoramento B10	RM-01 Julho/2017	RM-02 Agosto/2017	RM-03 Setembro/2017
B10	Dada do Levantamento	25/07/2017	21/08/2017	24/09/2017
	Cota Média do Nível da Água (m)	0,964	1,10	0,908
	Cota Média da Base do Talude (m)	1,41	1,51	1,60
	Cota Média do Topo do Talude (m)	6,10	6,07	6,041
	Posto Hidrométrico de Propriá Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	881	636	626
	Inclinação Média do Talude no Perfil 01	36,93°	36,86°	37,56°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 02	37,10°	36,80°	39,80°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 03	35,30°	35,21°	35,53°
	Inclinação Média do Talude no Perfil 04	38,20°	38,65°	37,56°

#### **4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Os processos erosivos identificados ao longo do trecho de interesse do Rio São Francisco têm feições associadas basicamente às características do substrato geológico, composto por areias pouco compactadas a inconsolidadas, altamente friáveis e à dinâmica fluvial associada que advém da geometria das margens do canal fluvial e da velocidade da corrente, bem como às variações do nível do rio.

Contribui também para o aumento da magnitude desses processos erosivos a remoção da mata ciliar em diversos desses pontos, o que reduz a capacidade de resistência do solo aos eventos de precipitação pluvial, quando o rápido escoamento superficial também constitui indutor de erosão hídrica. De outro lado, há também em diversos locais a ocorrência de plantio de culturas anuais e pomares de fruticultura irrigada implantados na Área de Preservação Permanente (APP) da margem do rio, em franca discordância com a legislação vigente.

Há que considerar, por fim, que a ocorrência de erosão eólica é um processo efetivo e significativo nos pontos de monitoramento, à exceção daqueles cuja cobertura vegetal é mais abundante ou mais preservada. Nestes casos, a vegetação atua como quebra-vento e evita a desagregação e transporte do material sedimentar não consolidado que cobre a superfície do terreno.

Em relação à campanha anterior não foi identificada evolução do processo erosivo nas áreas de monitoramento 1.1, 1.3, 2.1 e 2.5 localizadas no trecho de Sobradinho. As cotas de topo e base do talude mantiveram-se inalterados, assim como a inclinação dos taludes nos perfis monitorados cota no nível da água.

Em relação às áreas 4.3A, 4.3B, 5.1A, 5.1B e 5.2, localizadas no trecho de Xingó as cotas de topo e base do talude mantiveram-se inalteradas, assim como a inclinação dos taludes. Na área 4.2 ocorreu regressão da cota do nível da água em relação à campanha anterior; as demais cotas mantiveram-se sem significativa alteração.

Nas áreas B05 e B06, não ocorreu significativa evolução do processo erosivo, as cotas de topo e base do talude mantiveram-se inalteradas e ocorreu regressão da cota no nível da água.

Na área B08, foi identificada a evolução do processo erosivo com alteração nas cotas de topo e base do talude e regressão da cota do nível da água.

Nas áreas B09 e B10 ocorreu regressão da cota do nível da água em relação à campanha anterior, as demais cotas mantiveram-se sem significativa alteração.

## 5 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Os principais dados de identificação da empresa responsável pela elaboração do Relatório constam do Quadro 49.

**Quadro 49 - Dados gerais da empresa consultora.**

Dados Gerais da Empresa Consultora		
Razão Social: Agrosig Engenharia e Meio Ambiente EIRELI - EPP		
CNPJ/M.F: 05.848.147/0001-50	CREA RS: 171.356	CTF/IBAMA: 5473920
Endereço Correspondência: Rua Hilário Ribeiro, nº 294, Conjs. 201 e 202 - Bairro Moinhos de Vento, Porto Alegre - RS CEP 90510-040		
Bairro: Moinhos de Vento	CEP: 90430-181	Município: Porto Alegre/RS
Telefone: (51) 3072-6563	FAX: (51) 3072-6863	
Contato: Engenheiro Jorge Vidal Olivera Duarte		
Endereço eletrônico: agrosig@agrosigeng.com.br		

## 6 - EQUIPE TÉCNICA

No Quadro 50 está relacionada a equipe técnica da empresa consultora responsável pela execução dos estudos que compõem o Relatório em questão.

**Quadro 50 - Equipe responsável pela elaboração do Relatório.**

Profissional	Qualificação	Registro Profissional
Jorge Vidal Olivera Duarte	Eng. Agrícola, Ms. em Engenharia, Esp. Saneamento Ambiental	CREA RS 44141
Romelito Regginato	Geógrafo, Graduando em Geologia	CREA RS 191059
Evandro Gottardo	Geólogo, Ms. Dr. em Engenharia	CREA RS 83699
Lauri José Martini	Engenheiro Agrônomo	CREA RS 161252
Artur Kunzel	Graduando em Geologia	-----
Guilherme Querotti e Silva	Técnico em Hidrologia, Graduando em Engenharia Civil	CREA RS 213833
Joana Postal Pasqualini	Graduanda em Engenharia Ambiental	-----