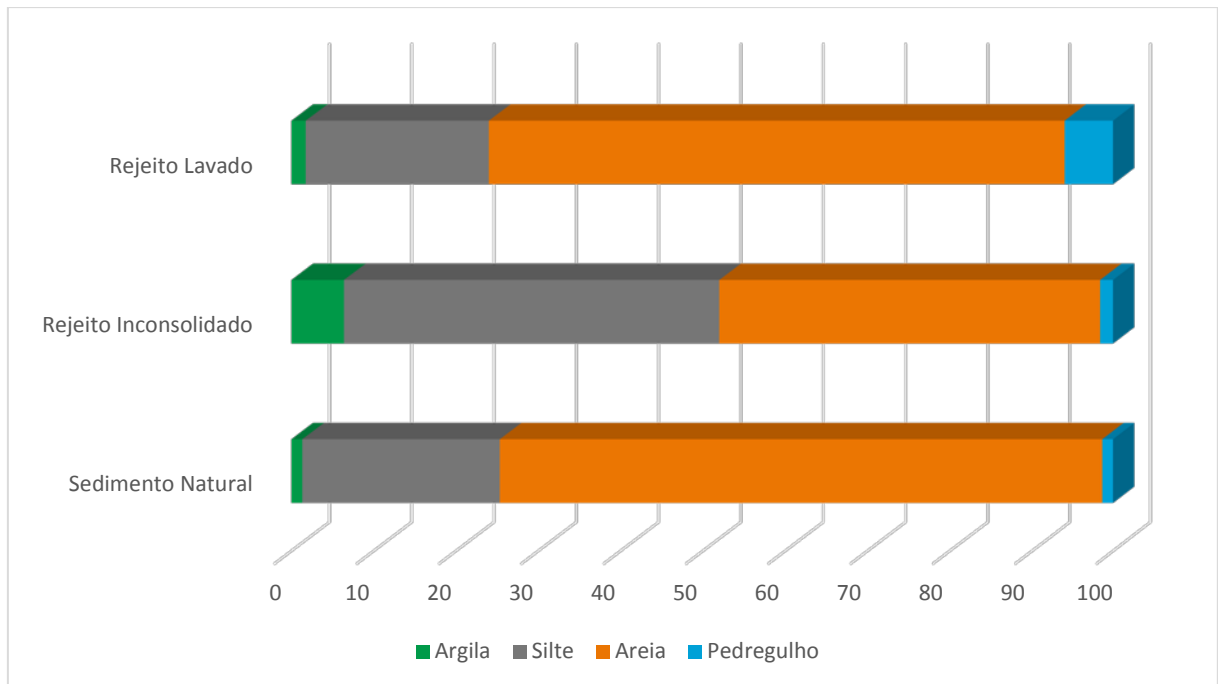


Tabela 10: Resumo dos Resultados das Análises Granulométricas

Identificação da Sondagem	Identificação da Amostra	Camada do Material	Granulometria (%)				Média da Granulometria (%)				Peso Específico dos Sólidos g/cm <sup>3</sup>	Teor de Umidade %	Classificação
			Argila	Silte	Areia	Pedregulho	Argila	Silte	Areia	Pedregulho			
PV - 01	PV - 01 B1	Rejeito Lavado	0	3	74	23	1,75	22,25	70,00	6,00	3,462	0,19	Areia Pedregulhosa Cinza Claro
PV - 12	PV - 12 B1		5	42	53	0					2,949	0,04	Areia Silto Argilosa Marrom Escuro
PV - 15	PV - 15 B1		1	13	86	0					2,879	0,12	Areia Siltosa Marrom
PV - 17	PV - 17 A1		1	31	67	1					3,223	0,41	Areia Siltosa Marrom Escuro
PV - 01	PV - 01 B2	Rejeito Inconsolidado	7	43	44	6	6,40	45,60	46,40	1,60	3,107	0,53	Areia Silto Argilosa Marrom com Pedregulho
PV - 06	PV - 06 A		3	38	59	0					3,030	0,31	Areia Siltosa Marrom Escuro
PV - 12	PV - 12 B2		6	53	40	1					3,113	2,11	Silte Areno Argiloso Marrom Escuro
PV - 15	PV - 15 B2		1	10	88	1					3,087	0,11	Areia Siltosa Marrom
PV - 17	PV - 17 A2		15	84	1	0					3,094	4,00	Silte Argiloso Marrom Escuro
PV - 12	PV - 12 B3	Sedimento Natural	2	47	48	3	1,33	24,00	73,33	1,33	3,054	0,20	Areia Siltosa Marrom
PV - 15	PV - 15 B3		1	11	87	1					2,764	0,11	Areia Siltosa Marrom
PV - 17	PV - 17 A3		1	14	85	0					3,046	0,16	Areia Siltosa Marrom Escuro

Os resultados das análises de granulometria indicam que na camada de rejeito lavado com uma maior percentagem de areia (média de 70%), seguida de silte (média de 22,25%), pedregulho (média de 6%) e argila (1,75%), O rejeito inconsolidado apresentou uma percentagem similar de areia (média de 46,4%) e silte (média de 45,6%), seguido de argila (média de 6,4%) e pedregulhos (média de 1,6%), O sedimento natural contém uma maior percentagem de areia (média de 73,33%) seguido de silte (média de 24%) e argila e pedregulho (ambos com uma média de 1,33%).

Com base nos resultados das análises granulométricas apresentadas na tabela acima, foi elaborado um gráfico com as médias dos percentuais de argila, silte, areia e pedregulho para cada uma das camadas identificadas (rejeito lavado, rejeito inconsolidado e sedimento natural), **Error! Reference source not found. 7** apresentado abaixo.



**Figura 7: Média da Percentagem Granulométrica das Diferentes Camadas Identificadas nas Sondagens de Campo**

Os resultados indicam, de maneira geral, uma maior percentagem de material fino (argila e silte) na camada de rejeito inconsolidado quando comparado com as camadas de rejeito lavado e sedimento natural. Este dado corrobora com as observações de campo, indicando a camada de rejeito inconsolidado com o maior potencial para impacto na turbidez do rio.

Vale ressaltar que os resultados de granulometria tanto da camada de rejeito lavado quanto da camada de sedimento natural, indicaram percentuais similares da textura dos grãos.

### 5.3 Turbidez da Água do Rio

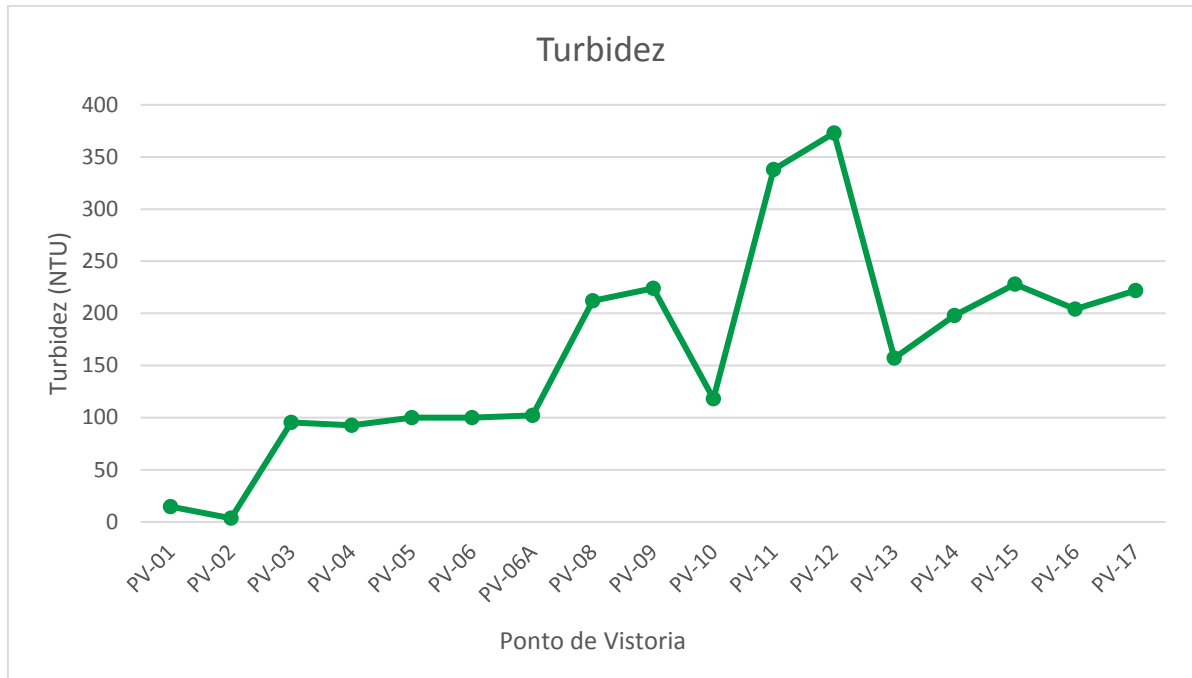
O resultado das medições de turbidez da água superficial se encontra compilado na, Tabela 11 abaixo:

**Tabela 11: Resultado das Medições de Turbidez da Água do Rio**

Amostra	Data de Coleta	Turbidez (NTU)
PV-01	9/5/2017	14,5
PV-02	10/5/2017	3,5
PV-03	9/5/2017	95,4
PV-04	9/5/2017	92,5
PV-05	10/5/2017	100,0
PV-06	10/5/2017	100,0
PV-06A	10/5/2017	102,0
PV-07*	-	-
PV-08	13/5/17	212,0
PV-09	13/5/17	224,0
PV-10	12/5/2017	118,0
PV-11	12/5/2017	338,0
PV-12	12/5/2017	373,0
PV-13	12/5/2017	157,0
PV-14	11/5/2017	198,0
PV-15	11/5/2017	228,0
PV-16	11/5/2017	204,0
PV-17	11/5/2017	222,0

**Notas:** \* - Ponto não amostrado; NTU – unidade nefelométrica de turbidez.

Os resultados de turbidez foram plotados na Figura 8 apresentados dos pontos de montante para jusante.



**Figura 8: Média da Percentagem Granulométrica das Diferentes Camadas Identificadas na Sondagens de Campo**

Os resultados indicam um aumento nos valores de turbidez conforme se avança dos pontos de montante para jusante. Os valores mais baixos foram encontrados nos pontos PV-01 (Rio Gualaxo do Norte) e no PV-02 (Córrego dos Camargos), pontos que se encontram a montante da confluência do córrego Santarém no rio Gualaxo do Norte. Nos pontos próximos já afetados pelo evento (PV-03 e PV-04), a turbidez aumenta para próximo de 100 NTU e se mantém relativamente constante até PV-06A (ponto a jusante da PCH Bicas). A partir do PV-08 (jusante da Ponte do Gama), os valores de turbidez aumentam para mais de 200 NTU, com uma tendência de aumento nos valores da turbidez até o trecho do PV-12 (jusante a área piloto) onde os resultados atingem o seu valor máximo 373 NTU. Na PV-13 (Passarela), foi observada uma redução para 157 NTU, possivelmente associada ao aporte de vazão de tributários, sendo observado uma tendência de aumento na turbidez nos pontos a jusante, até atingir 222 NTU na foz do rio Gualaxo do Norte.

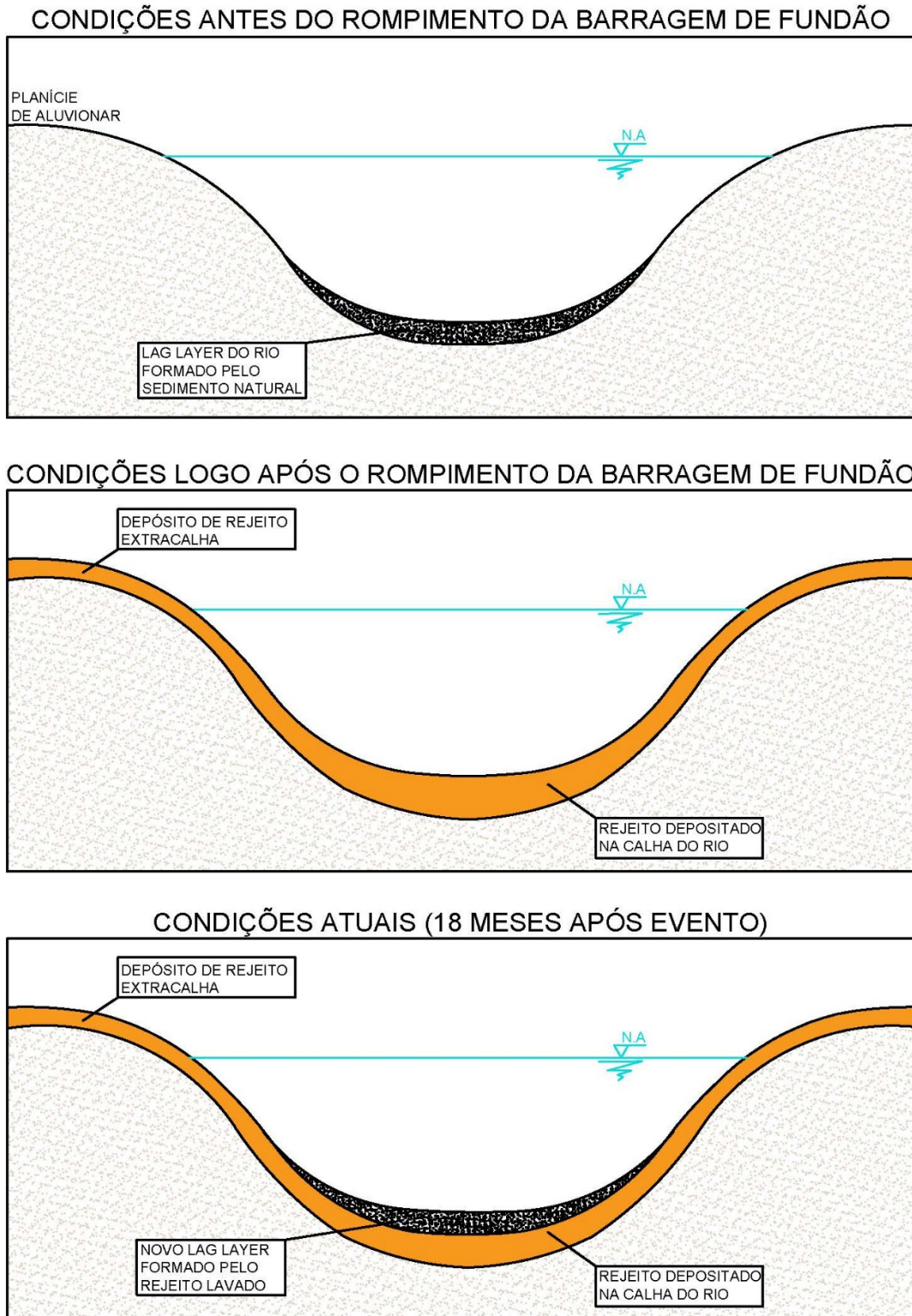
## 5.4 Modelo Conceitual

Conforme discutido ao longo deste relatório, as amostras do material coletado na calha do rio indicaram a existência de três camadas distintas: rejeito lavado, rejeito inconsolidado e sedimento natural. Dados dos córregos locais não afetados, estudos apresentados (Golder, 2016) e sondagens realizadas, indicam que a camada de sedimento natural era formada basicamente de areia, cascalhos e seixos, formando o pavimento do leito (*lag layer*). No rompimento da barragem de Fundão, parte do sedimento natural existente na calha do rio foi erodido devido à ação erosiva do fluxo do rejeito. Não se sabe ao certo a profundidade e quantidade de sedimento natural erodido. Com a redução da vazão após este primeiro momento, o material carregado do leito do rio, assim como o rejeito (material detrítico) sofreu um processo de deposição na calha, assim como nas margens, planícies aluviais e encostas inundadas pelo evento.

Esta nova composição do *lag layer* do rio, formado por um percentual significativo de partículas finas (quase 50% de silte e argila), o material detrítico depositado passou a ser responsável pelo aumento

da turbidez nos rios, mesmo após a normalização das vazões dos rios e tributários, atuando como fonte de material em suspensão. Vale ressaltar que além do novo *lag layer*, todo o material detrítico depositado nas margens e expostos nos taludes marginais também podem contribuir como fonte de sólidos em suspensão nos episódios de cheias, quando o nível dos rios alcança tais feições.

Com o passar do tempo, o fluxo das águas do rio foi transportando e removendo a parte fina (porção argilosa e siltosa) do material detrítico depositado na calha, devido ao fluxo turbulento das águas mesmo em condições de baixa vazão. Desta forma o material transportado responsável pela carga de lavagem foi pouco a pouco sendo removido do leito do rio, resultando na formação do atual *lag layer* constituído por partículas de granulometria mais grossa, como areia e cascalho, identificado nas sondagens como rejeito lavado. Este novo *lag layer* atua como uma camada selante, evitando que o material fino da camada de rejeito inconsolidado, encontrada abaixo, seja exposto e entre em contato com as águas do rio. Esta proteção, no entanto, depende da sua espessura e textura. Camadas poucas espessas e/ou de granulometrias mais finas podem ser facilmente removidas nos episódios de cheias sazonais, quando as velocidades aumentam significativamente e, assim, também a capacidade de transporte de suas águas.



**Figura 9: Ilustração do Modelo Conceitual de formação do Lag Layer na calha do rio**

Os dados indicam (Golder, 2016) uma camada de aproximadamente 0,5 m de rejeito no leito do rio, com pelo menos 0,2 a 0,3 m a espessura deste *lag layer* formado por partículas mais grossas (areia). Nos bancos foi possível verificar que esta camada apresenta aproximadamente 0,4 metros de

espessura, com variação de 0 a 2,2 m. A camada de rejeito inconsolidado, encontrada abaixo do rejeito lavado, considerada como fonte potencial de sólidos em suspensão, apresentou uma média de aproximadamente 0,9 metros de espessura, variando de 0 a maior do que 2,2 m, espessura superior à camada lavada.

Os resultados das espessuras do rejeito indicam de maneira geral uma camada de *lag layer* mais espessa nos trechos do Rio Gualaxo do Norte próximo à sua foz, caracterizando a predominância de processos deposicionais, se comparado com os as espessuras encontradas nos trechos mais a montante, já próximo ao local do acidente, onde se observa a predominância de processos erosivos na calha.

Estudos adicionais são necessários para avaliar se estas espessuras são suficientes para selar o rejeito inconsolidado e quais vazões fluviais este material suportaria antes de ser transportado. Os resultados iniciais de granulometria apresentados neste estudo indicam uma semelhança no que diz respeito aos tamanhos dos grãos entre o novo lag layer e o substrato natural do leito do rio, mas dados adicionais em diversas partes do rio necessitam ser coletados para confirmar esta tendência.

## 6 Priorização das Áreas com Potencial de Geração de Turbidez

Foi elaborado um critério simples de categorização e priorização dos depósitos que, conforme os dados levantados, teriam potencial de geração de turbidez no Rio Gualaxo do Norte. O critério adotado seguiu as seguintes diretrizes:

- **Classificação ou categorização:** foram consideradas duas (2) categorias simplificadas para serem verificadas, para a avaliação dos Depósitos de Calha, as quais levaram em consideração as espessuras de rejeito identificadas através de sondagens investigativas conforme procedimentos descritos no Item 6 desse documento.
- **Priorização:** para a priorização foram utilizadas variáveis simples, tais como: a espessura de rejeito, a proporção entre a área de praias e ilhas e a área de influência total do ponto amostral.

As etapas para definição do grau de priorização das áreas com potencial de geração de turbidez do Rio Gualaxo do Norte encontram-se sumarizadas no Fluxograma 2 a seguir,



**Fluxograma 2: Etapas para a definição de prioridades**

Para a priorização das áreas que serão foco de tomadas de decisão com relação à necessidade de remoção dos Depósitos de Calha ao longo do Rio Gualaxo do Norte, elaborou-se a Tabela 12, a qual sintetiza os critérios definidos para a priorização a ser aplicada para cada uma das áreas de influência ao longo do Rio. A tabela 12 exemplifica o critério que poderá ser adotado para a priorização das áreas.

No que tange ao potencial de geração de turbidez estabeleceu-se que todas as espessuras de rejeito lavado inferiores a 0,20 metros terá alto grau de prioridade; espessuras de rejeito entre 0,20 m e 1,00 m terão grau médio; e espessuras maiores que 1,00 metro terão grau baixo de prioridade.

Com relação às observações de campo e informações obtidas das interpretações de imagens aéreas, serão consideradas as características dos materiais observados, sendo de alta prioridade as áreas em que o material é muito friável e inconsolidado, com rejeito exposto, sem reconformação implementada.

**Tabela 12: Matriz com critérios para priorização**

Potencial de Geração de Turbidez (Espessura de rejeito lavado) (m)	Observações de Campo/ Fotointerpretação	Grau de Prioridade
<0,20 m	Informações para balizamento da priorização	Alto
0,20<X<1,00 m		Médio
>1,00 m		Baixo

Diante dos resultados obtidos com a avaliação das áreas com Depósitos de Calha do Tipo III, nota-se que dentre as feições identificadas como praias e ilhas, cerca de 70% dessas feições são anteriores ao acidente, ou seja, são feições de deposição inerentes ao curso natural do rio, as quais sofreram alterações com o evento, sendo 30% dos bancos e ilhas formações novas, ou seja, posteriores ao acidente.

Como pôde ser observado na análise temporal dos dados por meio de imagens de satélite datadas de 2015 e 2016 e corroboradas com as imagens de drone datadas dos meses de Abril e Maio de 2017, em cerca de 70% das áreas marginais impactadas pelo o acidente já há recuperação da vegetação.

A priorização das áreas seguindo os critérios acima expostos indicaram as áreas de influência dos pontos de visitação PV-01, PV-02, PV-03, PV-06, PV-08, PV-12 e PV-13 como de Alta Prioridade para avaliação de possível remoção dos Depósitos de Calha. Anterior ao processo de remoção torna-se necessário o mapeamento completo dessas áreas, bem como a modelagem hidrodinâmica e sedimentológica.

A Tabela 13 a seguir sintetiza e exemplifica os dados utilizados para cada segmento das áreas dos pontos de visitação (PVs) priorizados. A representação gráfica das áreas priorizadas encontra-se sintetizada na Figura 7 (Anexo I).

**Tabela 13: Exemplo de priorização de área de remoção.**

Identificação dos Pontos	Potencial de Geração de Turbidez (Espessura de rejeito lavado) (m)	Observações de campo/ Fotointerpretação	Prioridade
PV-01	0,17	-	Alta
PV-02	0,18	Mesmo com espessura de rejeito inferior a 0,20 m essa área encontra-se boa parte reconformada.	Média
PV-03	0,20	As observações de campo denotam material bastante inconsolidado	Alta
PV-04	0,33	-	Média
PV-05	0,73	-	Média
PV-06	0,08	-	Alta
PV-06A	0,30	-	Média
PV-07	PNA	Ponto não foi possível de ser amostrado. Considerados atributos geomorfológicos por fotointerpreção.	Média
PV-08	0,10	-	Alta
PV-09	0,21	-	Média
PV-10	0,30	-	Média

Identificação dos Pontos	Potencial de Geração de Turbidez (Espessura de rejeito lavado) (m)	Observações de campo/ Fotointerpretação	Prioridade
PV-11	0,90	-	Média
PV-12	0,15	-	Alta
PV-13	0,05	-	Alta
PV-14	0,65	-	Média
PV-15	1,60	-	Baixa
PV-16	0,63	-	Média
PV-17	0,25	-	Média

PNA= Ponto Não Amostrado

## 7 Limitações e Premissas

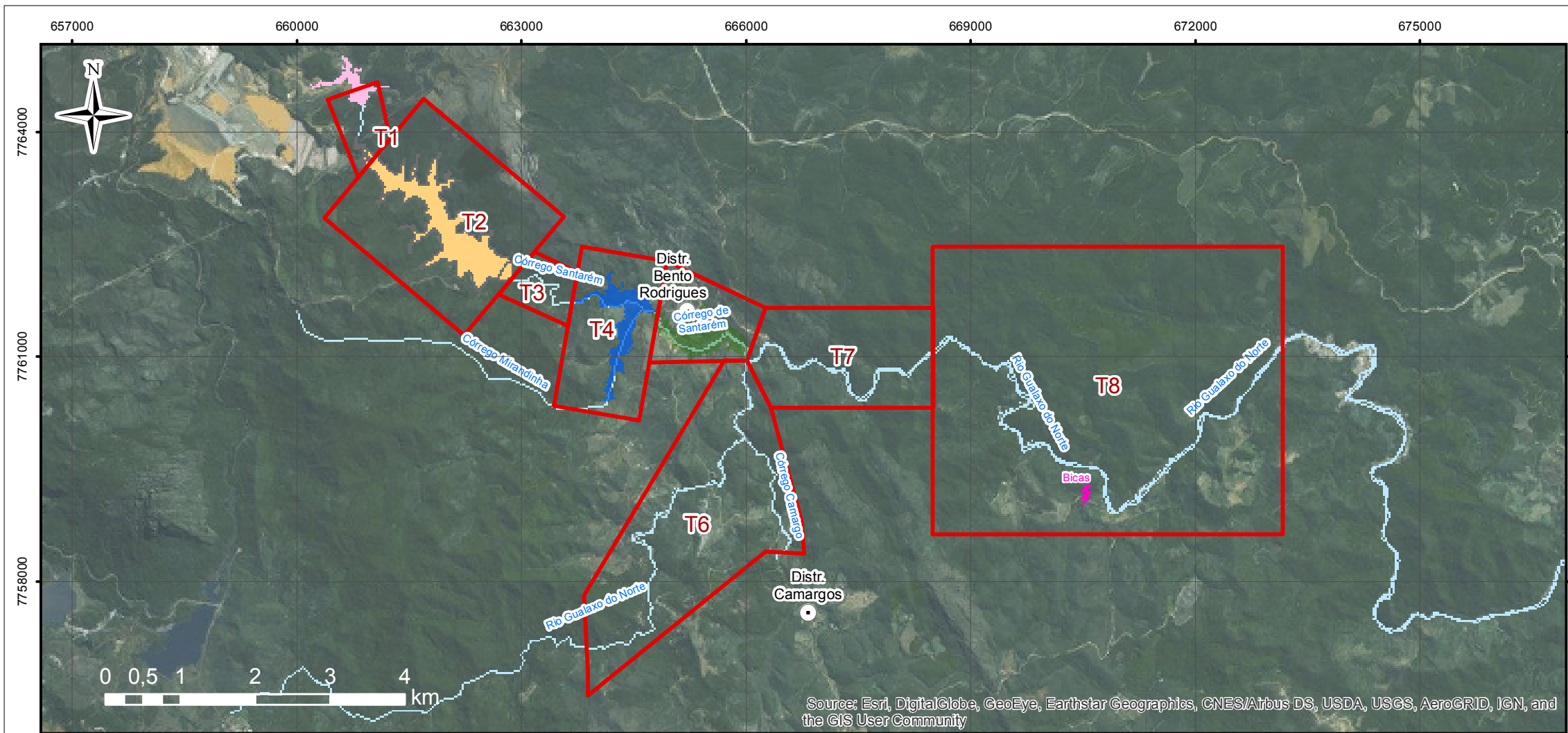
A CH2M preparou este relatório, que deverá ser de uso exclusivo da Fundação Renova. Este relatório apresenta conclusões e recomendações referentes à análise de dados de campo e resultados analíticos pontuais. Assume-se que as informações recebidas são apuradas e verdadeiras.

As principais limitações e premissas encontradas e abordadas no presente estudo são:

- Este relatório é baseado em uma quantidade limitada de dados coletados em campo, coletados um período de 2 semanas de campo, dados adicionais devem ser coletados de modo a reduzir as incertezas;
- As interpretações dos resultados são baseadas nos resultados coletados em pontos específicos e extrapoladas para algumas áreas ou segmentos do rio de forma a se obter um entendimento geral, contudo dados adicionais devem ser obtidos em pontos não amostrados para verificar a veracidade destas extrapolações;
- A área de estudo se limitou a uma porção dos córregos Santarém e Camargos, porções impactadas pelo acidente, seção do rio Gualaxo do Norte, a montante de Bento Rodrigues até a sua foz com a junção do Rio do Carmo. Não foram avaliados outros tributários ou seções dos rios que não estas especificadas.
- As avaliações de imagens de satélite utilizaram imagens do Google Earth dos anos 2015 e 2016. Foto interpretação das imagens do drone, datado dos meses de Abril e Maio de 2017, foram realizadas junto com as visitas de campo.
- O cálculo da extensão dos depósitos foi realizado por meio do software de geoprocessamento (ArcGIS 10.4.1), após delimitação da área por meio de fotointerpretação. Dessa forma a área pode variar, sendo o valor apresentado a melhor estimativa possível, com as ferramentas utilizadas.
- As áreas de influência dos pontos amostrais foram calculadas com base na extensão da calha do Rio Gualaxo do Norte com um buffer de 50 metros de distância da borda da calha, dessa forma trata-se da melhor estimativa de área de influência possível de ser calculada com as ferramentas utilizadas em software de Geoprocessamento (ArcGIS 10.4.1).
- Coletas de amostras de sedimento na seção molhada do rio não permitiram uma avaliação quantitativa da espessura do rejeito, uma vez que as amostras não identificaram a base desta camada.

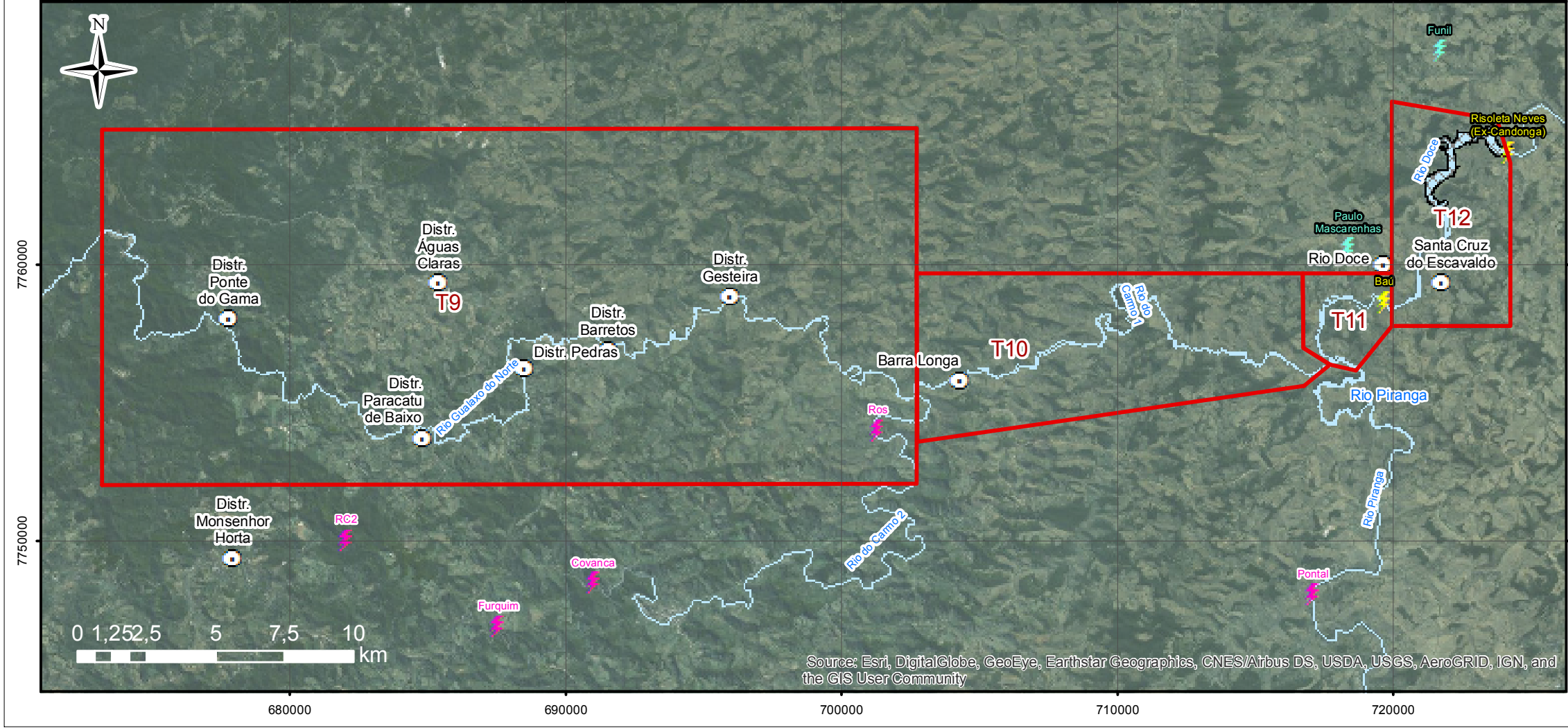
## 8 Referências Bibliográficas

Golder Associates, 2016. Avaliação de Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão.



- LEGENDA:**
- Trechos
  - Municípios / Distritos Afetados
  - ⚡ Central Geradora de Energia
  - ⚡ Pequenas Centrais Hidrelétricas
  - ⚡ Usinas Hidrelétricas
  - Nova Santarém
  - Barragem do Fundão
  - Dique S3
  - Dique S4
  - Rios Principais
  - Curso d'Água
  - Reservatório Candongas

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



ESCALA GRÁFICA:

NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
IBGE, 2015

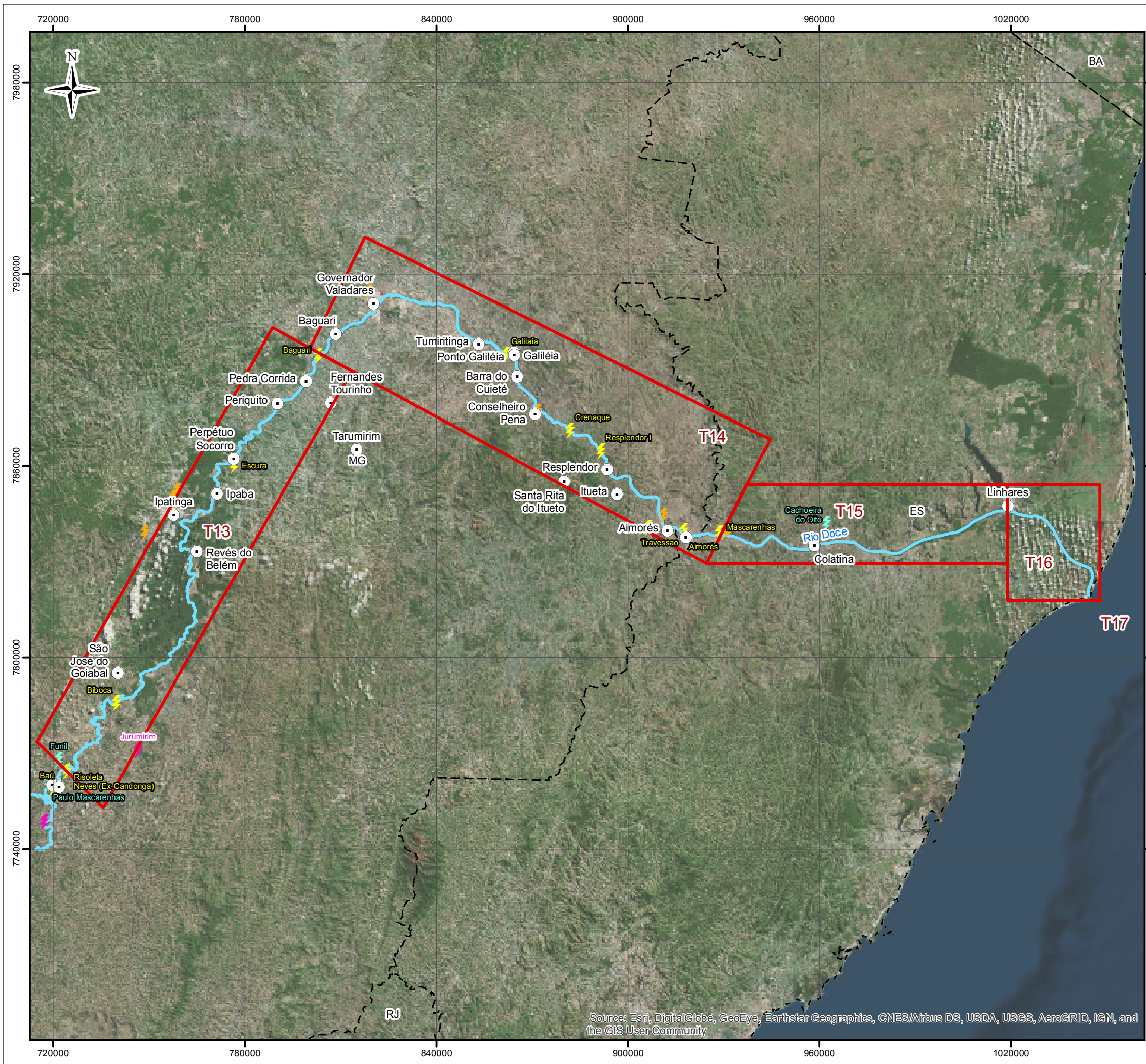
**ch2m**<sup>SM</sup>

TÍTULO:  
**Figura 1-A**  
**Segmentação da Área Impactada em Trechos**

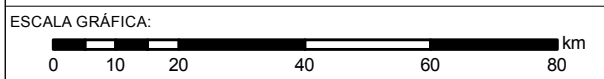
PROJETO:  
Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
	01/06/2017	rutima	SE	AG	RA1

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



- LEGENDA:**
- Trechos
  - Municípios / Distritos Afetados
  - ⚡ Central Geradora de Energia
  - ⚡ Pequenas Centrais Hidrelétricas
  - ⚡ Sub estações
  - ⚡ Usinas Hidrelétricas
  - Curso d'Água
  - Divisa Estadual



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
IBGE, 2015

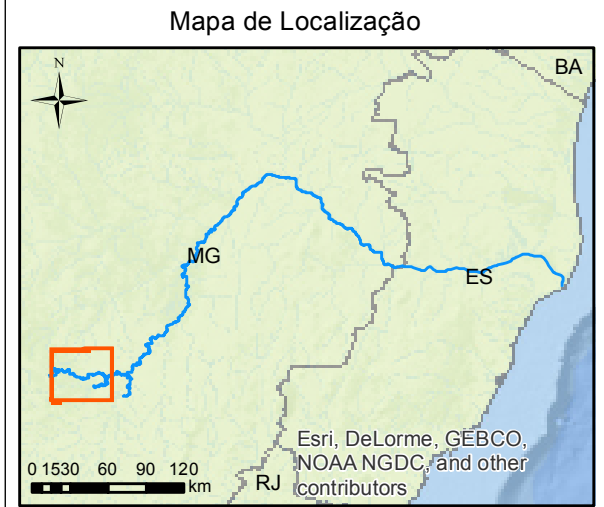
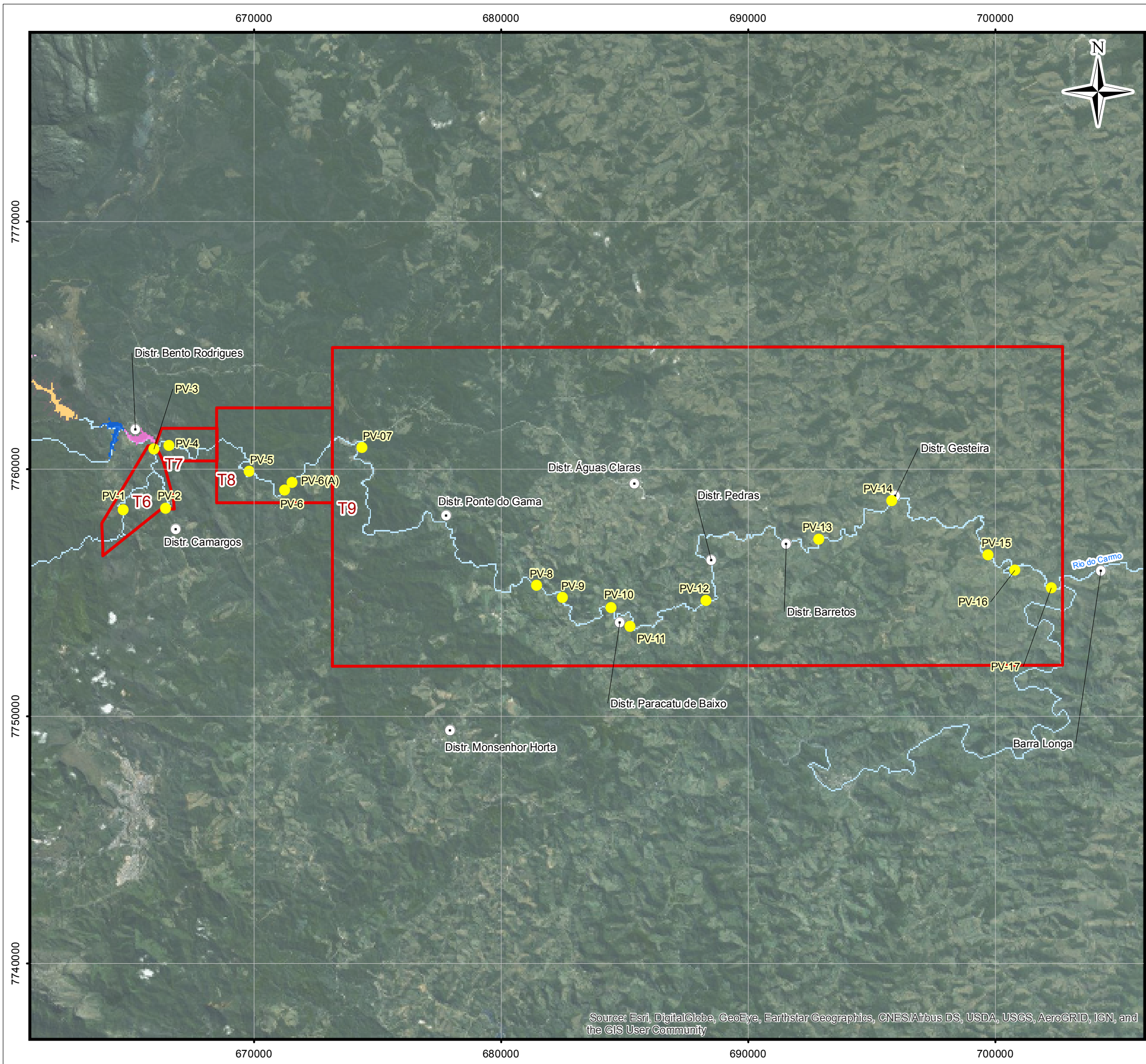


TÍTULO:  
**Figura 1-B  
Segmentação da Área Impactada  
em Trechos**

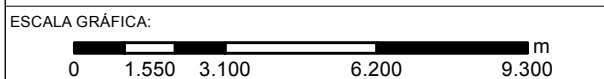
PROJETO:  
Identificação dos Bancos e Avaliação da  
Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA: 01/06/2017	PROJ.: rutima	VERIF.: SE	APROV.: AG	REV.: RA1
---------	---------------------	------------------	---------------	---------------	--------------

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



- LEGENDA:
- Ponto de Amostragem
  - Trechos
  - Municípios / Distritos Afetados
  - Curso d'Água
  - Nova Santarém
  - Dique S3
  - Dique S4



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
IBGE, 2015



TÍTULO:  
**Figura 2  
Localização dos Pontos de Amostragem**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA: 1:155.000	DATA: 29/05/2017	PROJ.: rutima	VERIF.: EL	APROV.: AG	REV.: RA1
----------------------	---------------------	------------------	---------------	---------------	--------------

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

690862\_02\_LPA\_RA1



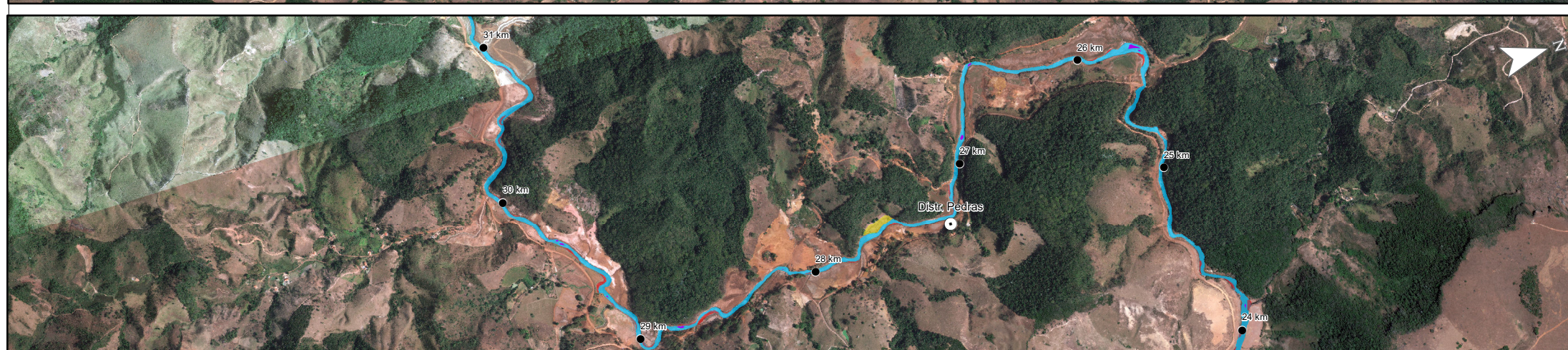
1



2

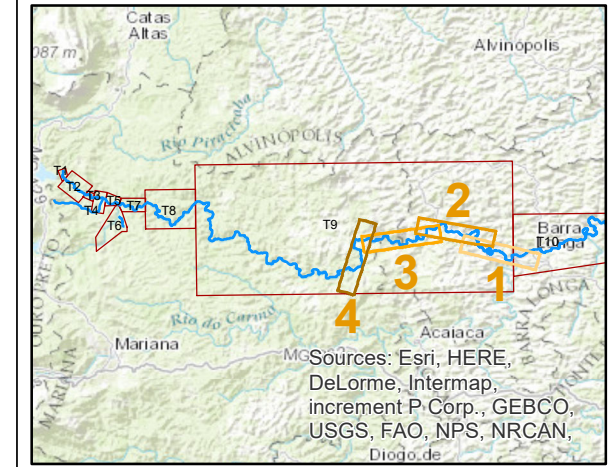


3



4

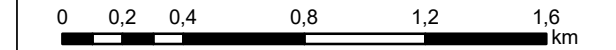
Mapa de Localização



LEGENDA:

- Marcos de distância
- Municípios / distritos afetados
- ✚ Bancos de rejeito intracalha
- ✚ Depósito de rejeito extracalha
- ✚ Praias
- 🌊 Corpo d'água

ESCALA GRÁFICA:



NOTAS:

Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015  
Imagens GeoEye-1 e WorldView-2, 2016



TÍTULO: **Figura 3A**  
**Localização dos Bancos e Depósitos de Rejeito (Intracalha e Extracalha)**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	30/05/2017	rony_	JC	AG	RA0



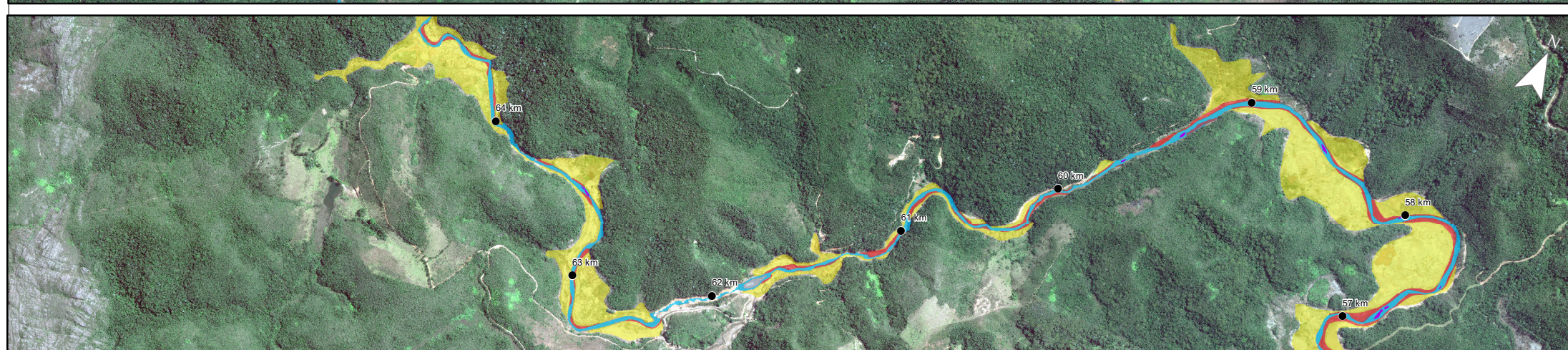
5



6

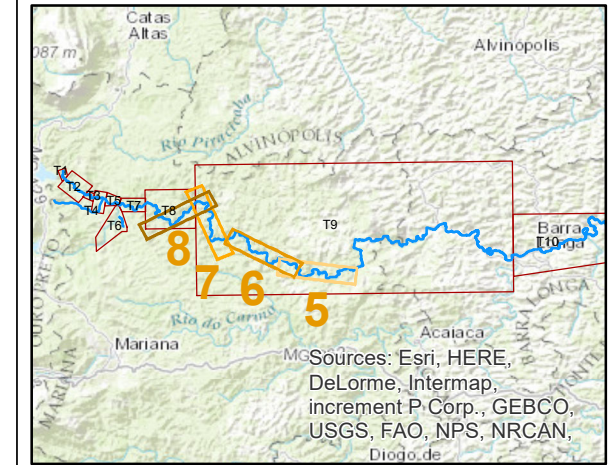


7



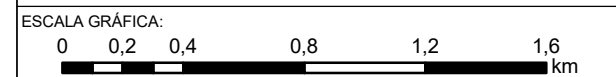
8

Mapa de Localização



LEGENDA: Marcos de distância

- Municípios / distritos afetados
- Bancos de rejeito intracalha
- Depósito de rejeito extracalha
- Praias
- Corpo d'água



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
IBGE, 2015  
Imagens GeoEye-1 e WorldView-2, 2016



TÍTULO:  
**Figura 3B - Localização dos Bancos e Depósitos de Rejeito (Intracalha e Extracalha)**

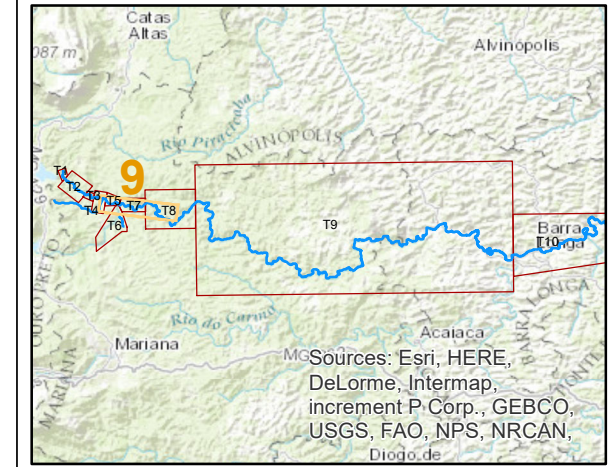
PROJETO:  
**Plano de Manejo de Rejeitos**

ESCALA: 1:25.000	DATA: 30/05/2017	PROJ.: rony_	VERIF.: JC	APROV.: AG	REV.: RAO
---------------------	---------------------	-----------------	---------------	---------------	--------------



9

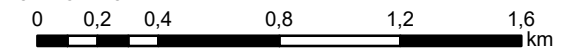
### Mapa de Localização



LEGENDA: Marcos de distância

- Municípios / distritos afetados
- Bancos de rejeito intracalha
- Depósito de rejeito extracalha
- Praias
- Corpo d'água

ESCALA GRÁFICA:



NOTAS:

Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:

IBGE, 2015  
Imagens GeoEye-1 e WorldView-2, 2016



TÍTULO: **Figura 3C**  
**Localização dos Bancos e Depósitos de Rejeito (Intracalha e Extracalha)**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	30/05/2017	rony_	JC	AG	RAO



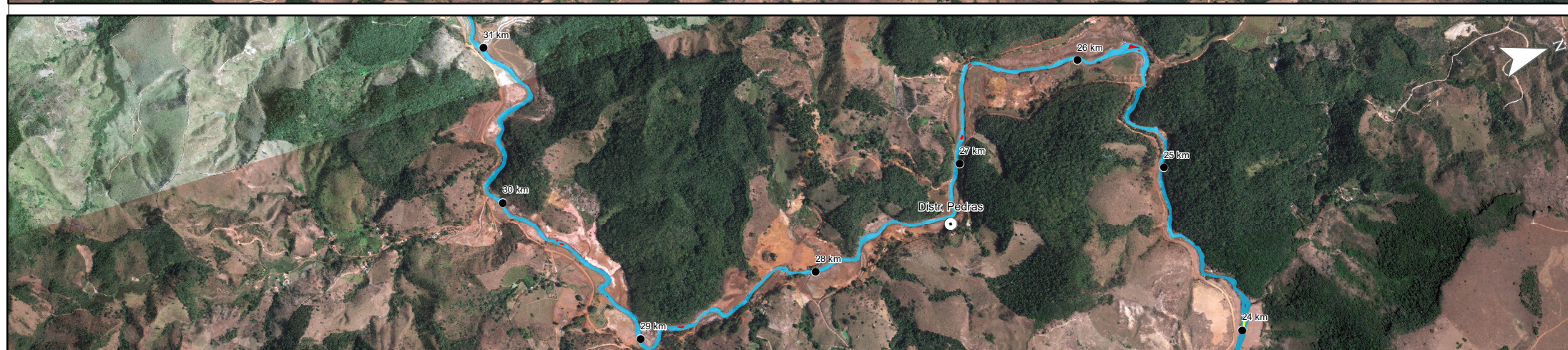
1



2

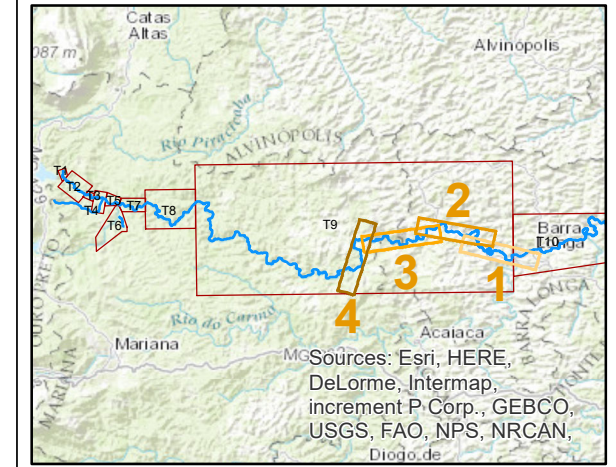


3



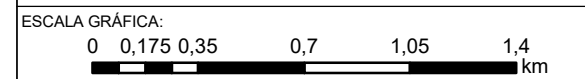
4

Mapa de Localização



LEGENDA:

- Marcos de distância
- Municipios / distritos afetados
- 🦋 Ilhas - anteriores ao acidente
- 🦋 Ilhas - novas
- 🌊 Corpo d'água



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
IBGE, 2015  
Imagens GeoEye-1 e WorldView-2, 2016



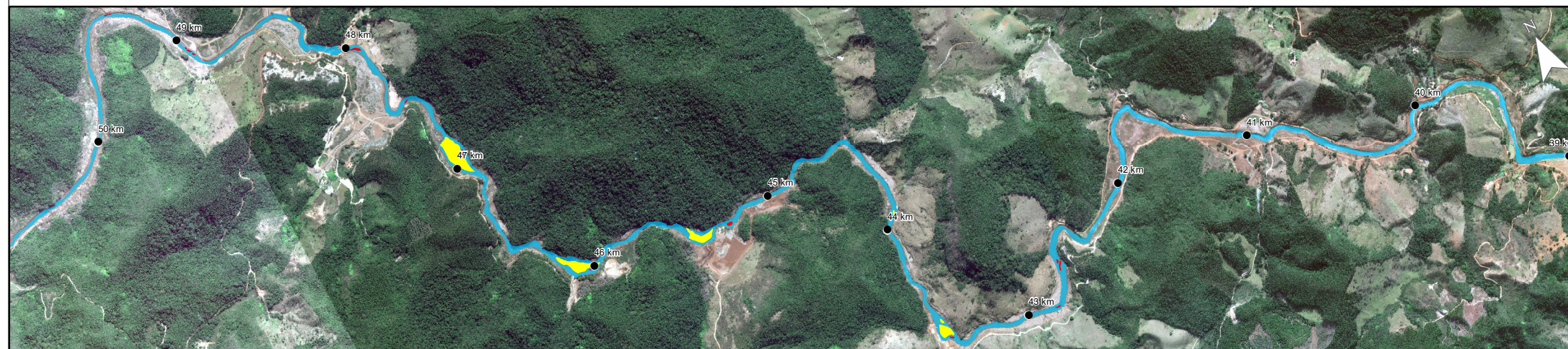
TÍTULO:  
**Figura 4A**  
**Localização das Ilhas**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	29/05/2017	rony_	JC	AG	RAO



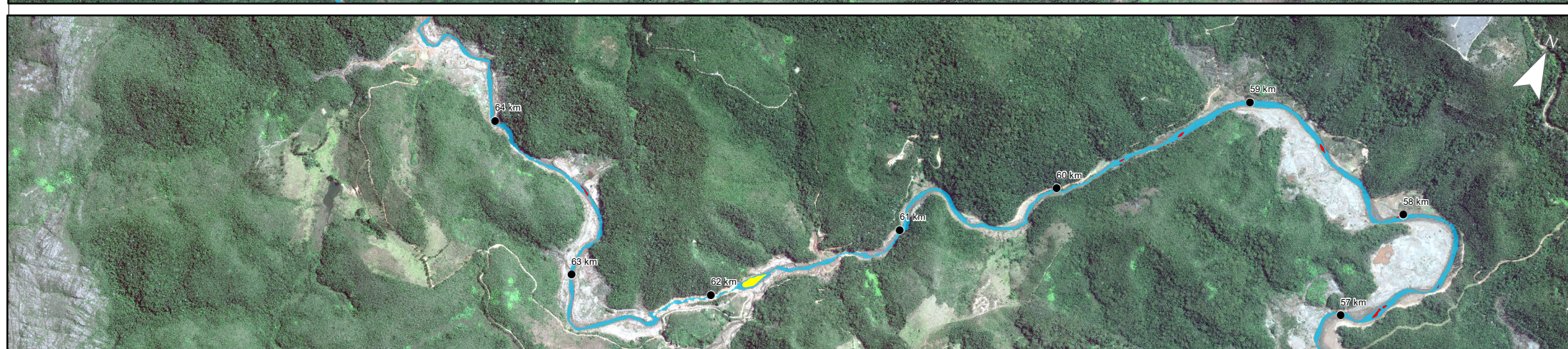
5



6

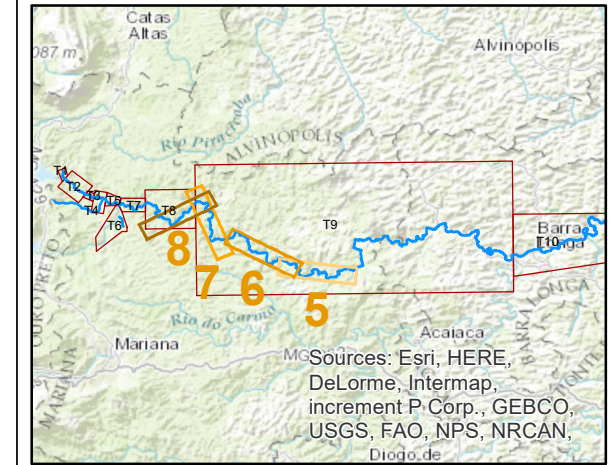


7



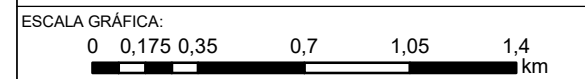
8

Mapa de Localização



LEGENDA:

- Marcos de distância
- Municípios / distritos afetados
- Ilhas - anteriores ao acidente
- Ilhas - novas
- Corpo d'água



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
IBGE, 2015  
Imagens GeoEye-1 e WorldView-2, 2016



TÍTULO:  
**Figura 4B**  
**Localização das Ilhas**

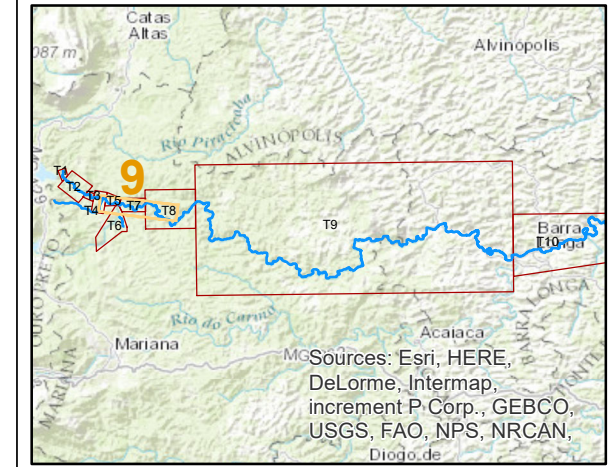
PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	29/05/2017	rony_	JC	AG	RAO



9

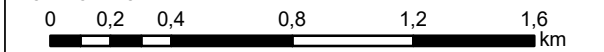
### Mapa de Localização



#### LEGENDA:

- Marcos de distância
- Municípios / distritos afetados
- Ilhas - anteriores ao acidente
- Ilhas - novas
- Corpo d'água

#### ESCALA GRÁFICA:



#### NOTAS:

Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

#### REFERÊNCIA:

IBGE, 2015  
Imagens GeoEye-1 e WorldView-2, 2016



#### TÍTULO:

Figura 4C  
Localização das Ilhas

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:25.000	29/05/2017	rony_	JC	AG	RAO

664600 664650 664700 664750 664800 664850

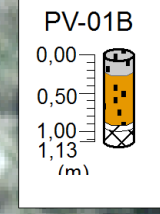
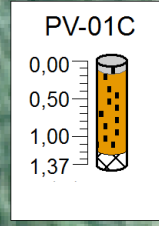
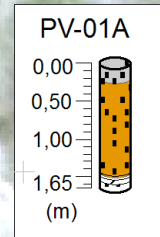
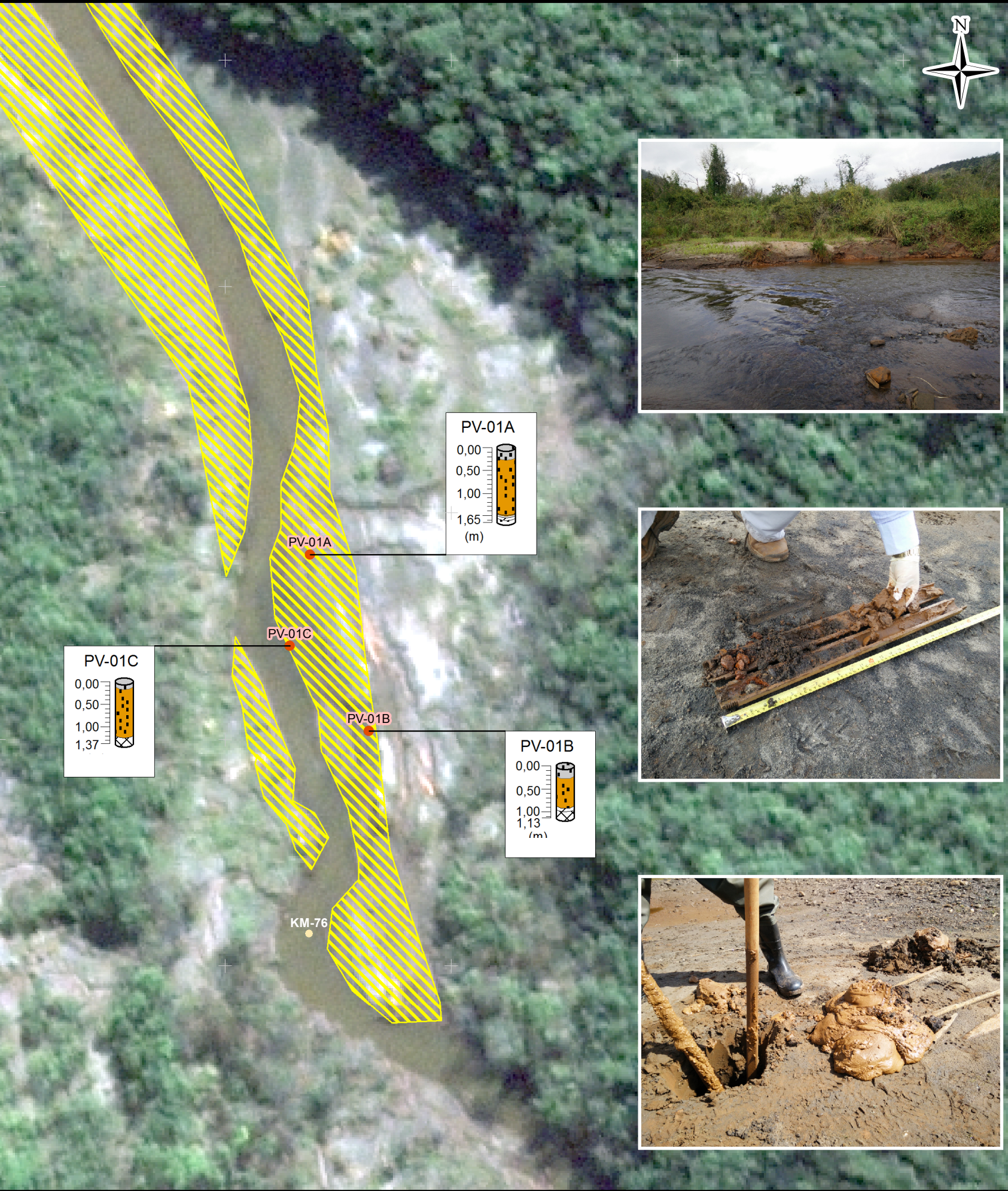
7758500

7758450

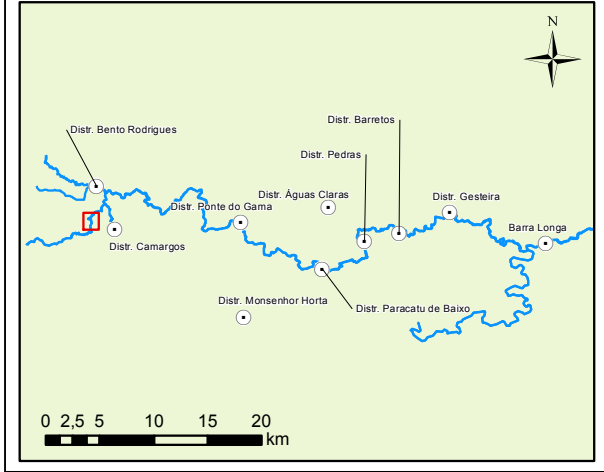
7758400

7758350

7758300



Mapa de Localização



- LEGENDA:
- Localização das Sondagens
  - Quilometro contado a partir da foz do rio Gualaxo com a junção com o rio do Carmo
  - ▨ Bancos Intracalha
- Litologia
- Rejeito Lavado
  - Rejeito Não Consolidado
  - ▨ Solo Natural
  - ▨ Areia
  - ▨ Argila
  - ▨ Silte



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
Worldview Geoeye, 04/05/2016



TÍTULO:  
**Figura 5A  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-01**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:700.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1

664600 664650 664700 664750 664800 664850

666300 666350 666400 666450 666500 666550

7758500

7758450

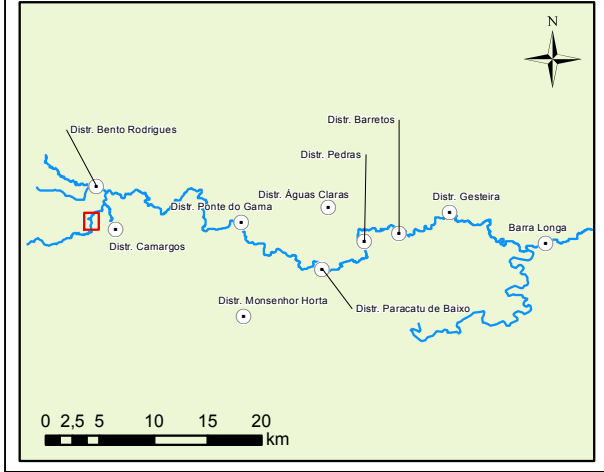
7758400

7758350

7758300

666300 666350 666400 666450 666500 666550

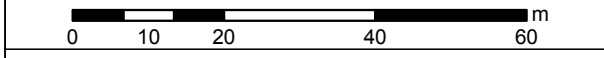
Mapa de Localização



LEGENDA:

- Localização das Sondagens
- Bancos Intracalha
- Litologia
- Rejeito Lavado
- Rejeito
- Solo Natural
- Areia
- Argila
- Silte

ESCALA GRÁFICA:



NOTAS:

Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:

Worldview Geoeye, 04/05/2016



TÍTULO:

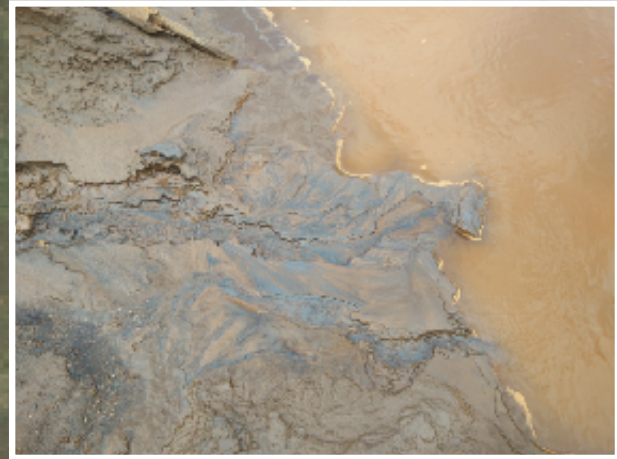
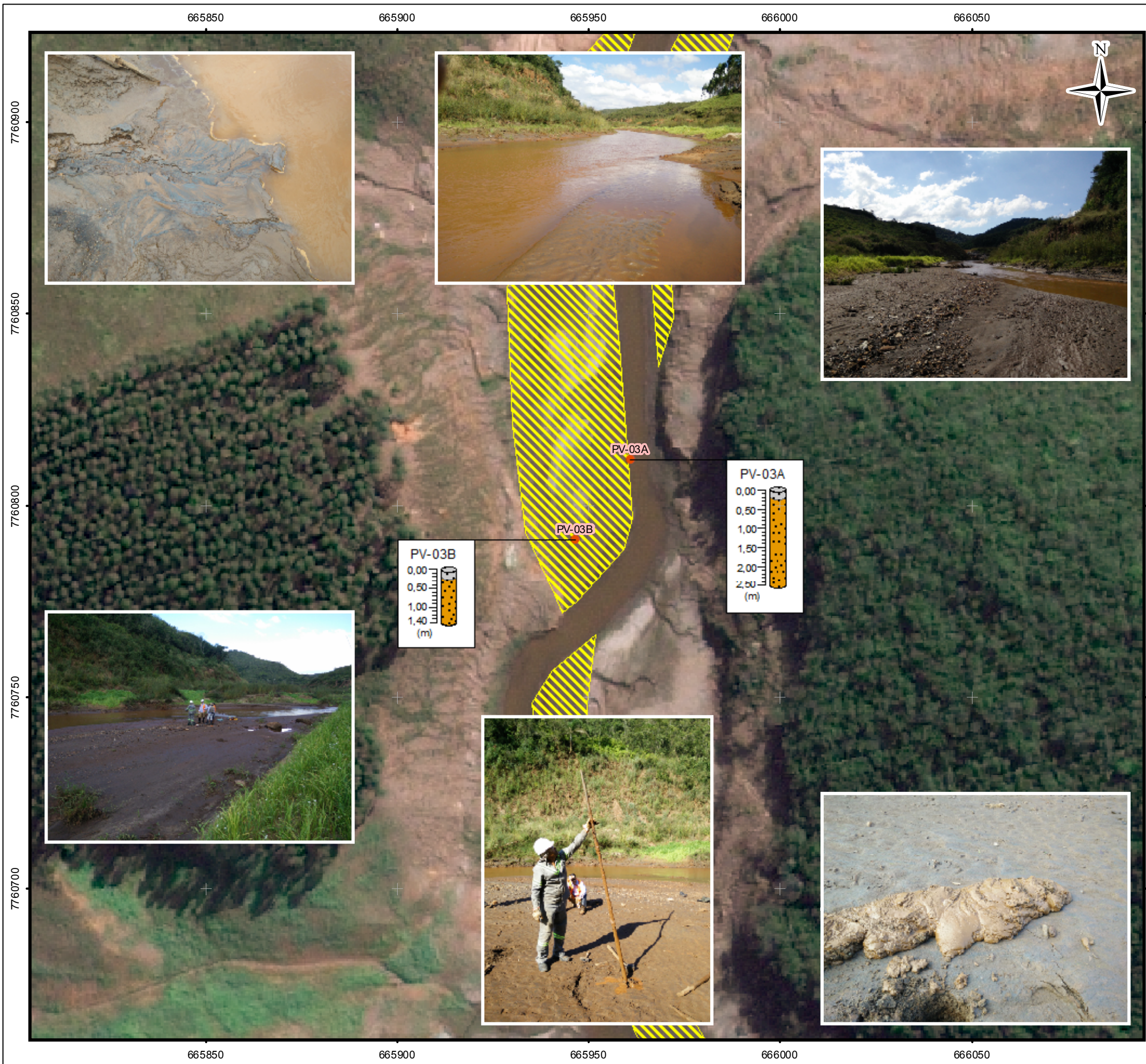
Figura 5B  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-02

PROJETO:

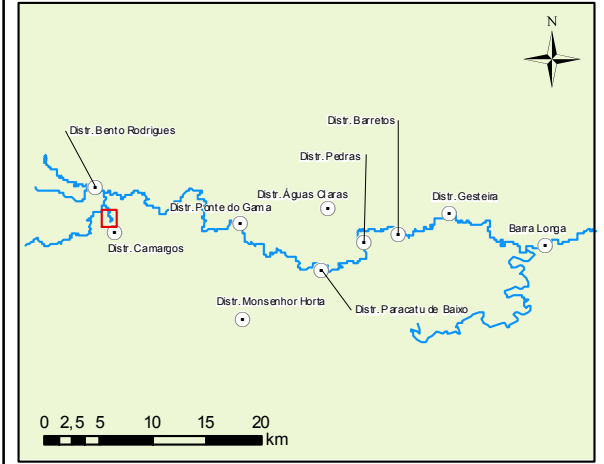
Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:1.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1





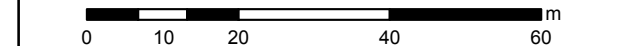
Mapa de Localização



LEGENDA:

- Localização das Sondagens
- Bancos Intracalha
- Litologia
- Rejeito Lavado
- Rejeito
- Areia

ESCALA GRÁFICA:



NOTAS:

Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:

Worldview Geoeye, 04/05/2016



TÍTULO:

Figura 5C  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-03

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:1.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1

666400

666450

666500

666550

666600

666650

7761050

7761000

7760950

7760900

7760850

7761050

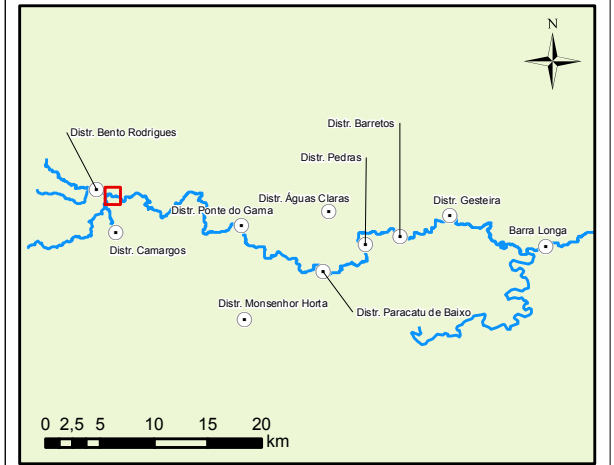
7761000

7760950

7760900

7760850

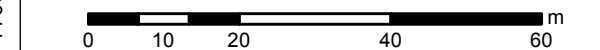
### Mapa de Localização



#### LEGENDA:

- Localização das Sondagens
- Bancos Intracalha
- Litologia**
- Rejeito Lavado
- Rejeito
- Solo Natural
- Areia
- Argila
- Silte

#### ESCALA GRÁFICA:



#### NOTAS:

Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

#### REFERÊNCIA:

Worldview Geoeye, 04/05/2016

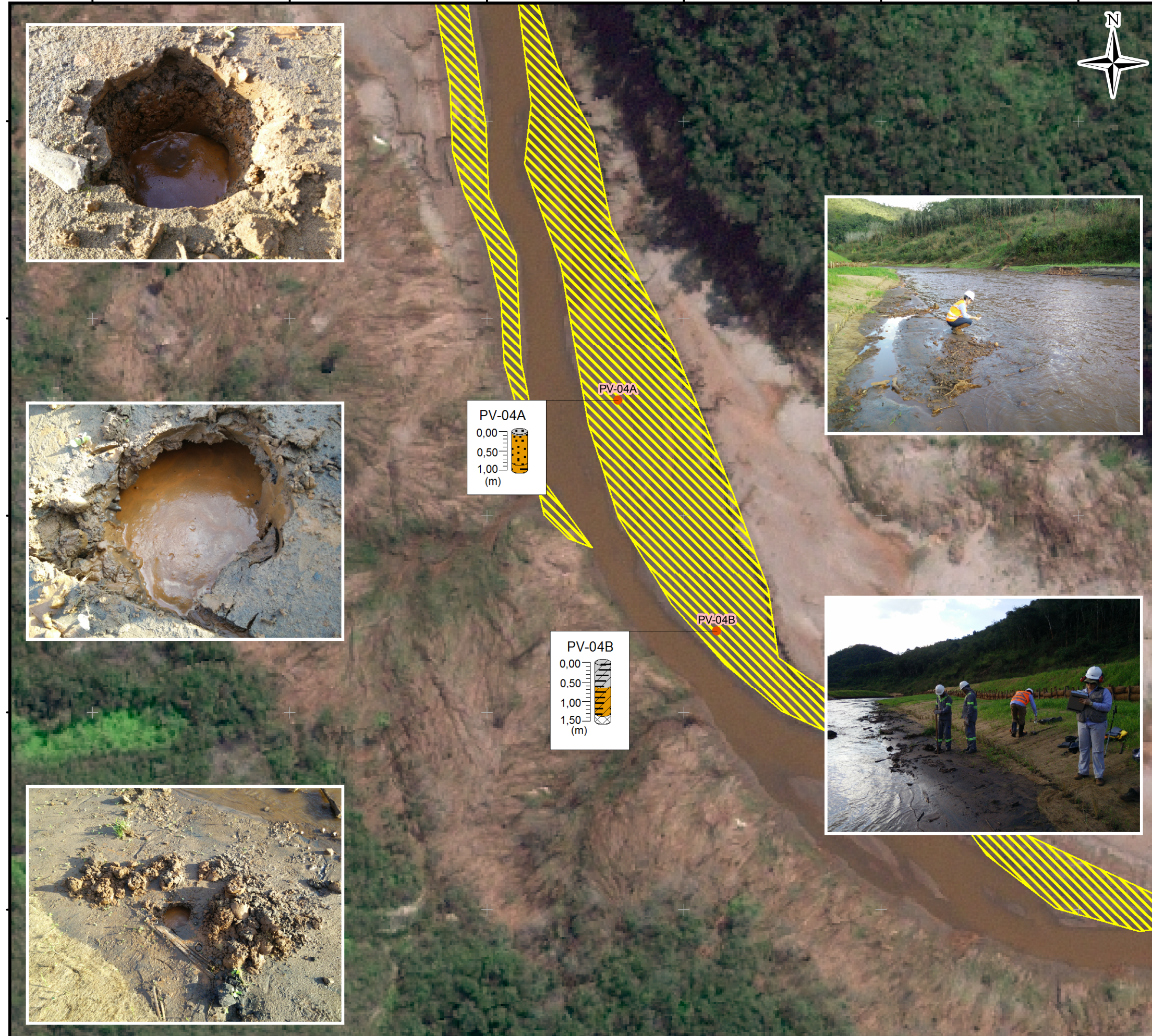


#### TÍTULO:

Figura 5D  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-04

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:1.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1



666400

666450

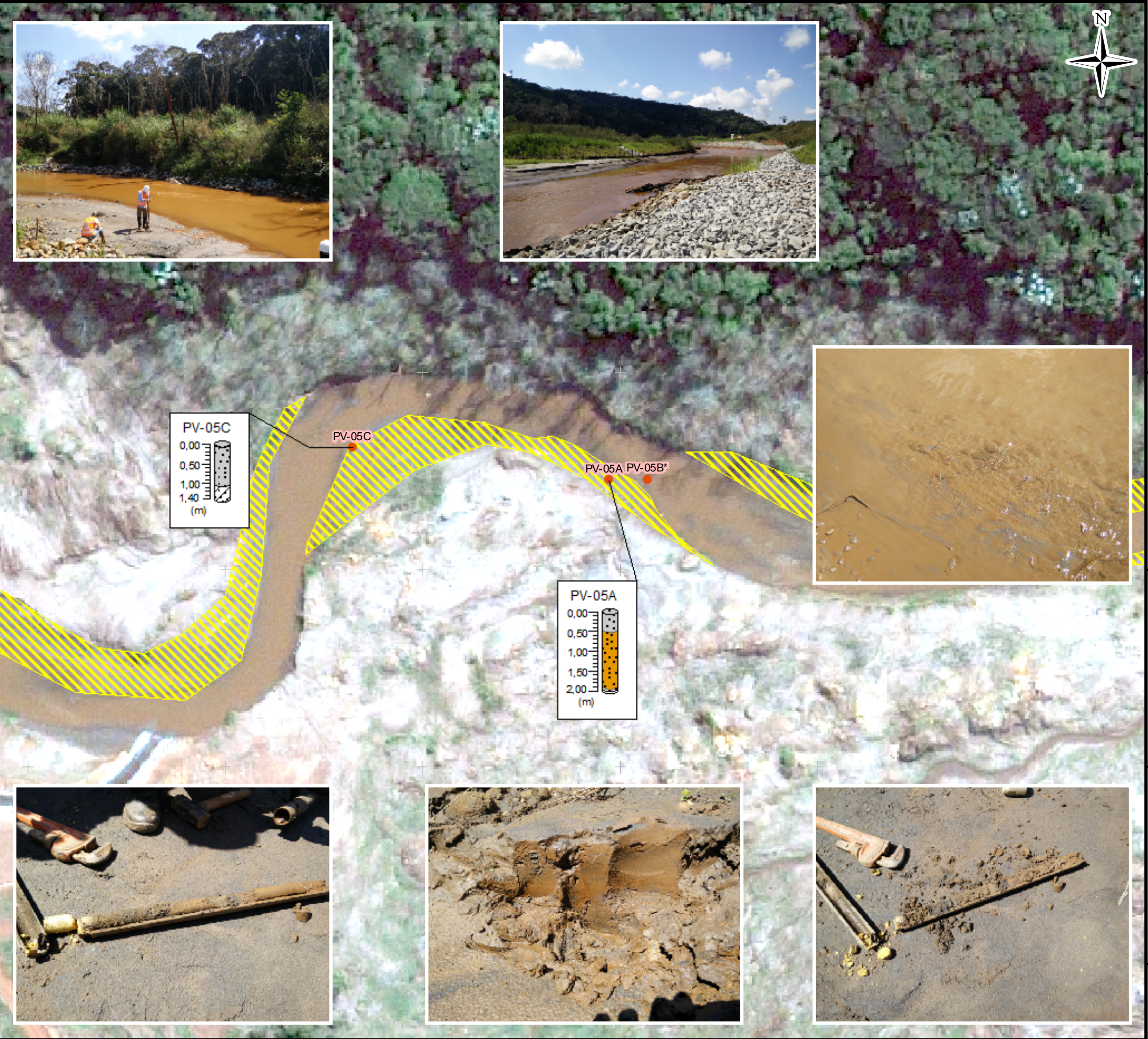
666500

666550

666600

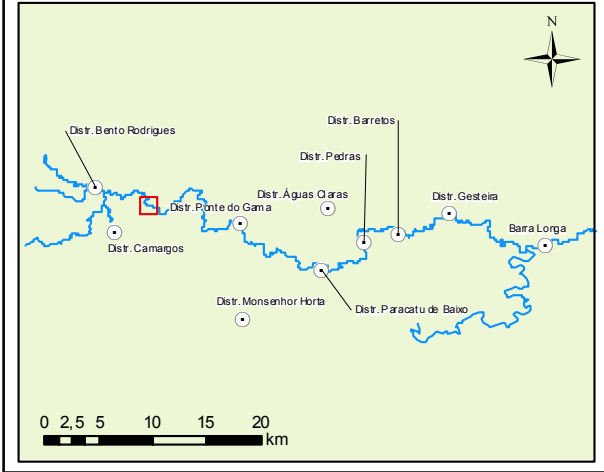
666650

669700 669750 669800 669850 669900 669950



669700 669750 669800 669850 669900 669950

Mapa de Localização

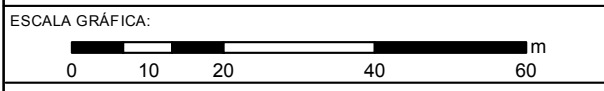


LEGENDA:

- Localização das Sondagens
- ▨ Bancos Intracalha

Litologia

- Rejeito Lavado
- Rejeito
- ▨ Solo Natural
- ▨ Areia
- ▨ Argila
- ▬ Sitte



NOTAS:  
 Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S  
 \* Ponto onde o material não foi recuperado

REFERÊNCIA:  
 Worldview Geoeye, 04/05/2016

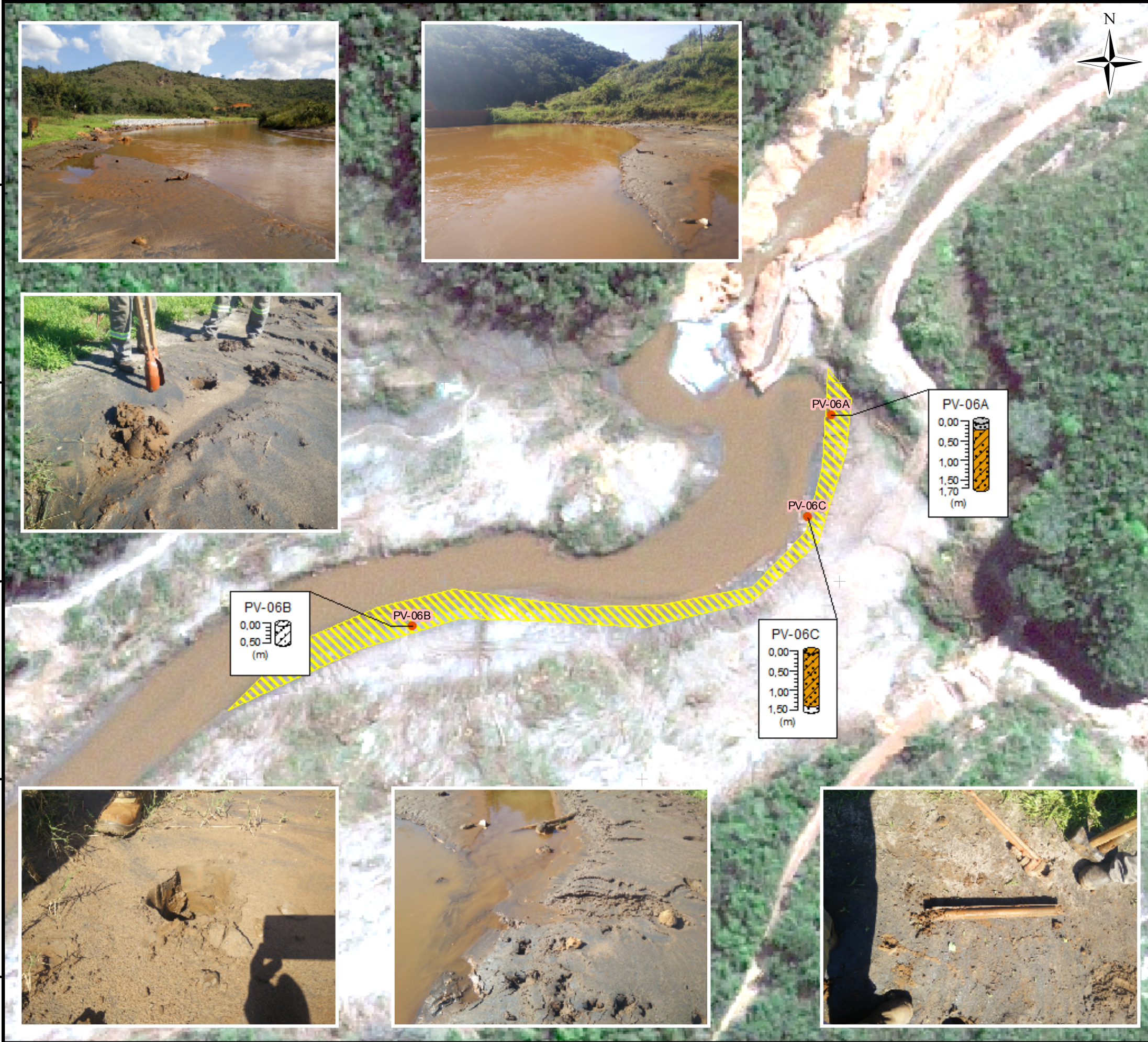


TÍTULO:  
**Figura 5E**  
**Localização dos Pontos de Vistoria - PV-05**

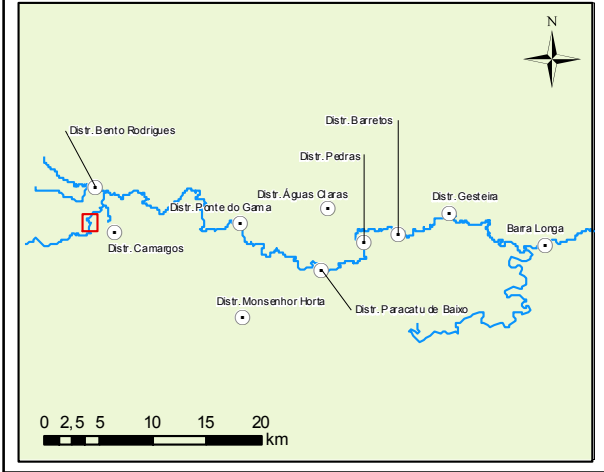
PROJETO: **Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte**

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:1.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1

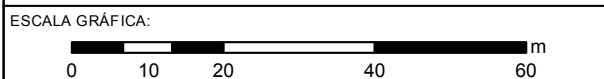
671050 671100 671150 671200 671250 671300



Mapa de Localização



- LEGENDA:
- Localização das Sondagens
  - ▨ Bancos Intracalha
- Litologia
- Rejeito Lavado
  - Rejeito
  - ▨ Areia
  - ▨ Argila



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

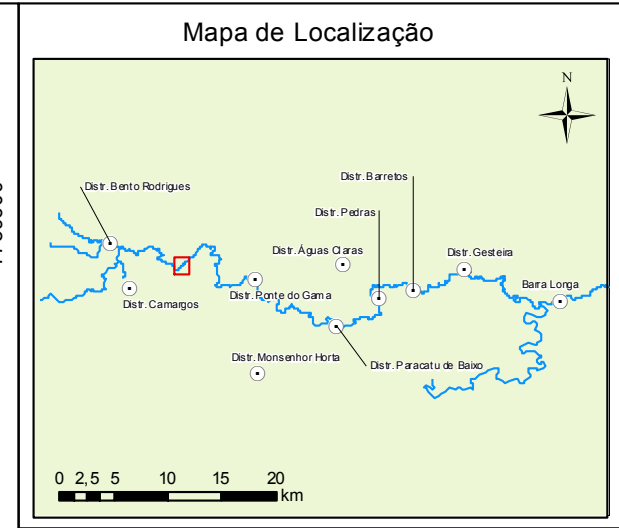
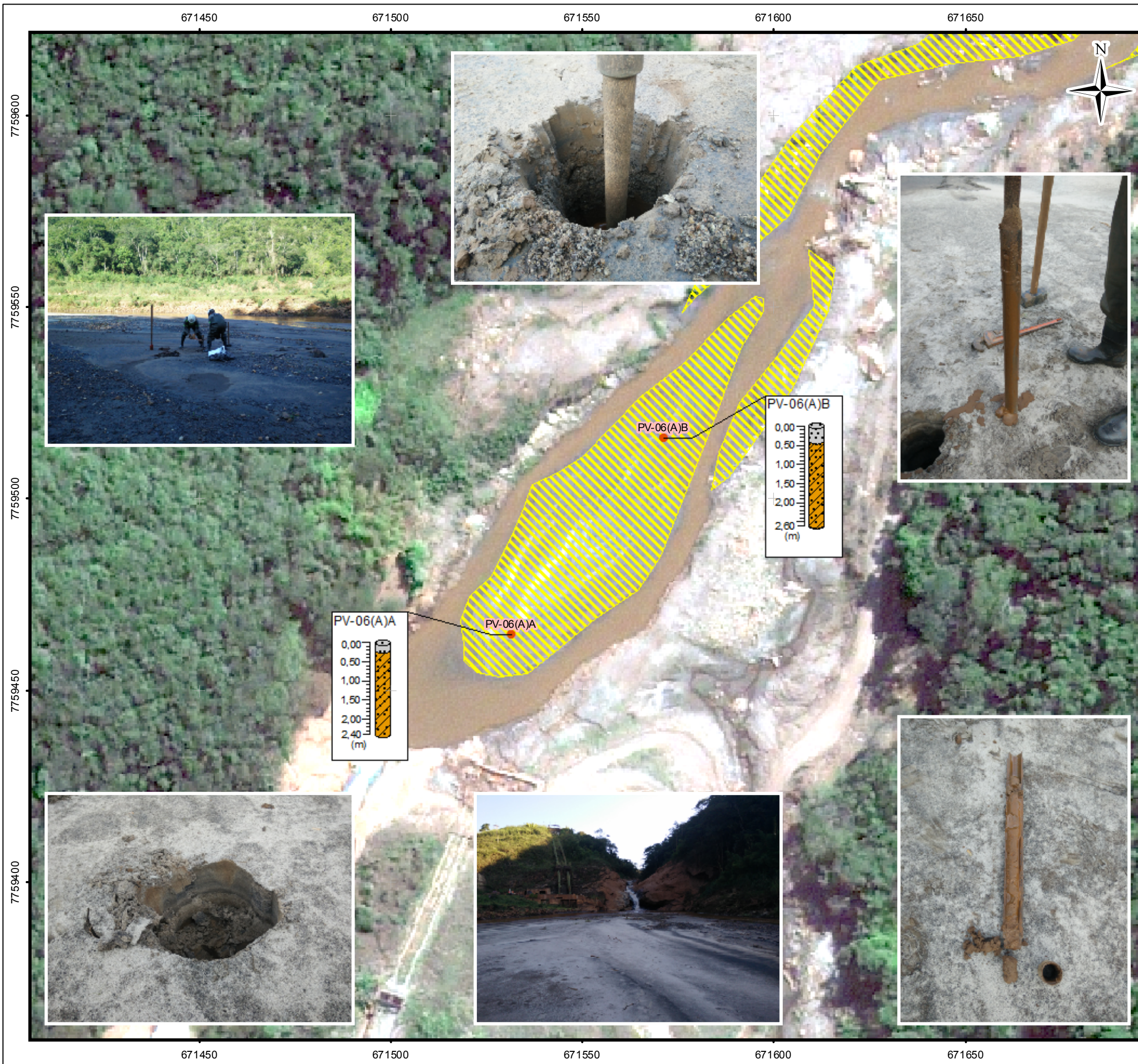
REFERÊNCIA:  
Worldview Geoeye, 04/05/2016



TÍTULO:  
**Figura 5F  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-06**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:1.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1



- LEGENDA:
- Localização das Sondagens
  - ▨ Bancos Intracalva
- Litologia
- Rejeito Lavado
  - Rejeito
  - ▤ Areia
  - ▥ Argila



ch2m

TÍTULO:  
**Figura 5G  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-06A**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA: 1:1.000	DATA: 29/05/2017	PROJ.: rutima	VERIF.: EL	APROV.: AG	REV.: RA1
--------------------	---------------------	------------------	---------------	---------------	--------------

681300

681350

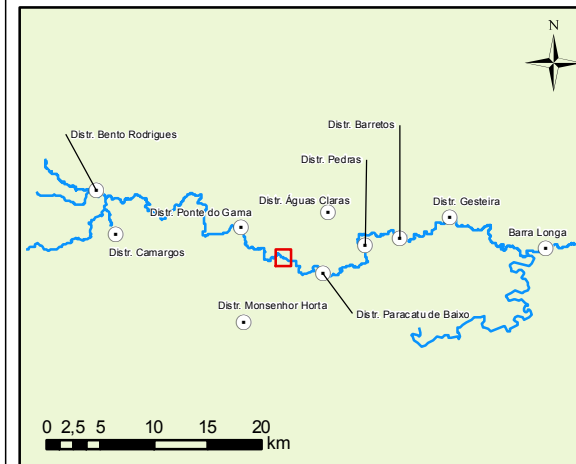
681400

681450

681500

681550

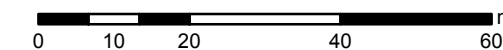
Mapa de Localização



LEGENDA:

- Localização das Sondagens
- ▨ Bancos Intracalça
- Litologia
- Rejeito Lavado
- Rejeito
- ▨ Areia
- ▨ Argila

ESCALA GRÁFICA:



NOTAS:

Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:

Worldview Geoeye, 04/05/2016



TÍTULO:

Figura 5H  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-08

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:1.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1

FORMATO A3: 420mm X 297mm



7755400

7755350

7755300

7755250

7755200

681300

681350

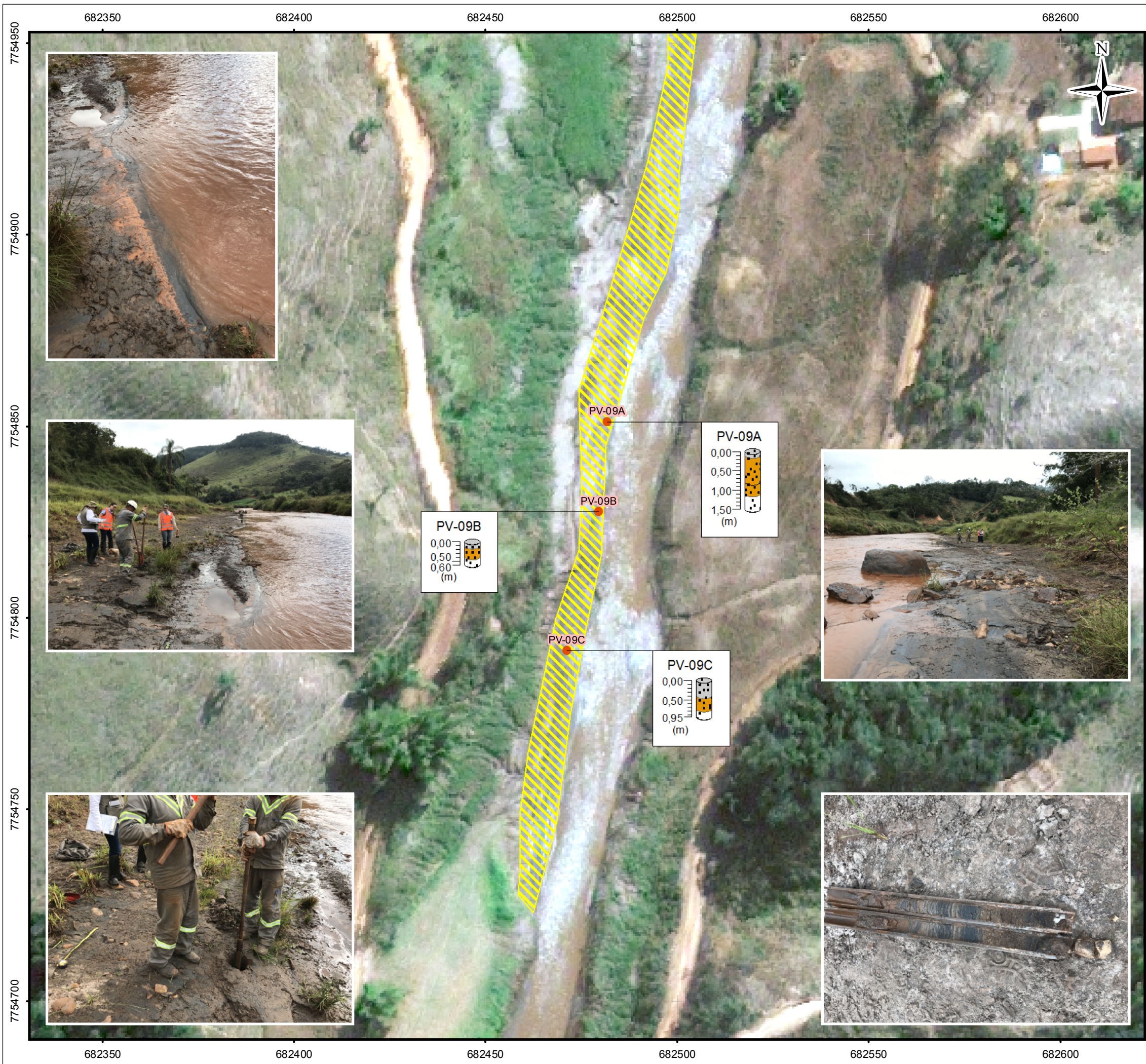
681400

681450

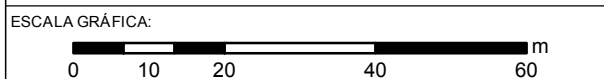
681500

681550

680862\_5H\_PV-08\_RA1



- LEGENDA:
- Localização das Sondagens
  - ▨ Bancos Intracalha
- Litologia
- Rejeito Lavado
  - Rejeito
  - Areia



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

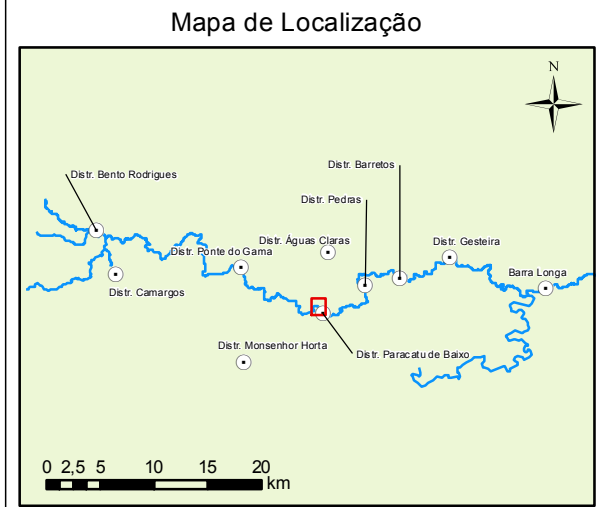
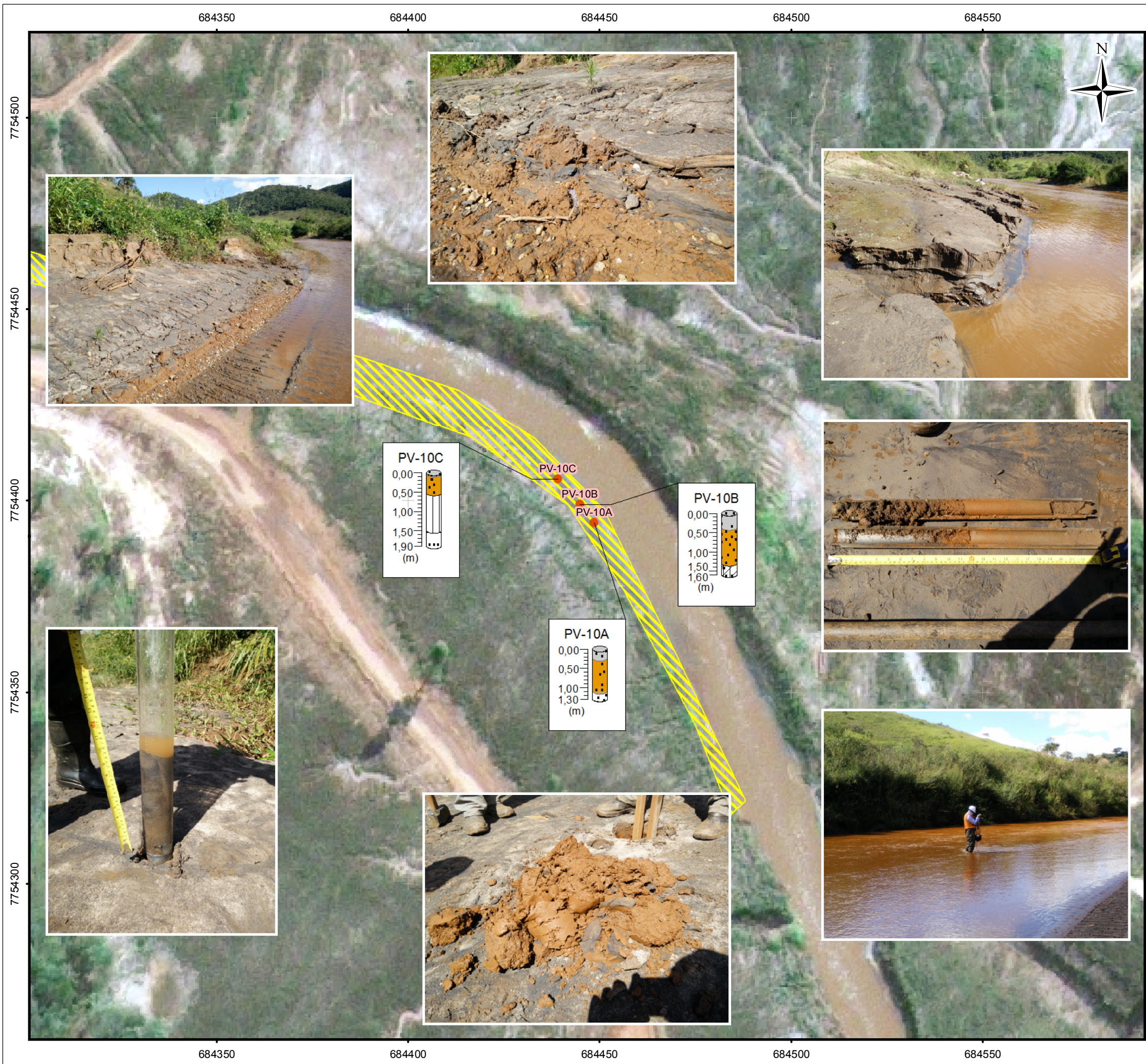
REFERÊNCIA:  
Worldview Geoeye, 04/05/2016



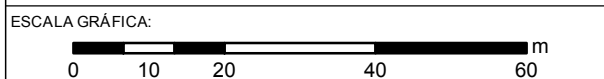
TÍTULO:  
**Figura 51**  
**Localização dos Pontos de Vistoria - PV-09**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA: 1:1.000	DATA: 29/05/2017	PROJ.: rutima	VERIF.: EL	APROV.: AG	REV.: RA1
--------------------	---------------------	------------------	---------------	---------------	--------------



- LEGENDA:
- Localização das Sondagens
  - ▨ Bancos Intracalha
  - Litologia
  - Rejeito Lavado
  - Rejeito
  - ▨ Argila
  - ▨ Seixo



NOTAS:  
Datum Horizontal: UTM SIRGAS 2000, FUSO 23S

REFERÊNCIA:  
Worldview Geoeye, 04/05/2016



TÍTULO:  
**Figura 5J  
Localização dos Pontos de Vistoria - PV-10**

PROJETO: Identificação dos Bancos e Avaliação da Espessura de Rejeito na Calha do Rio Gualaxo do Norte

ESCALA:	DATA:	PROJ.:	VERIF.:	APROV.:	REV.:
1:1.000	29/05/2017	rutima	EL	AG	RA1