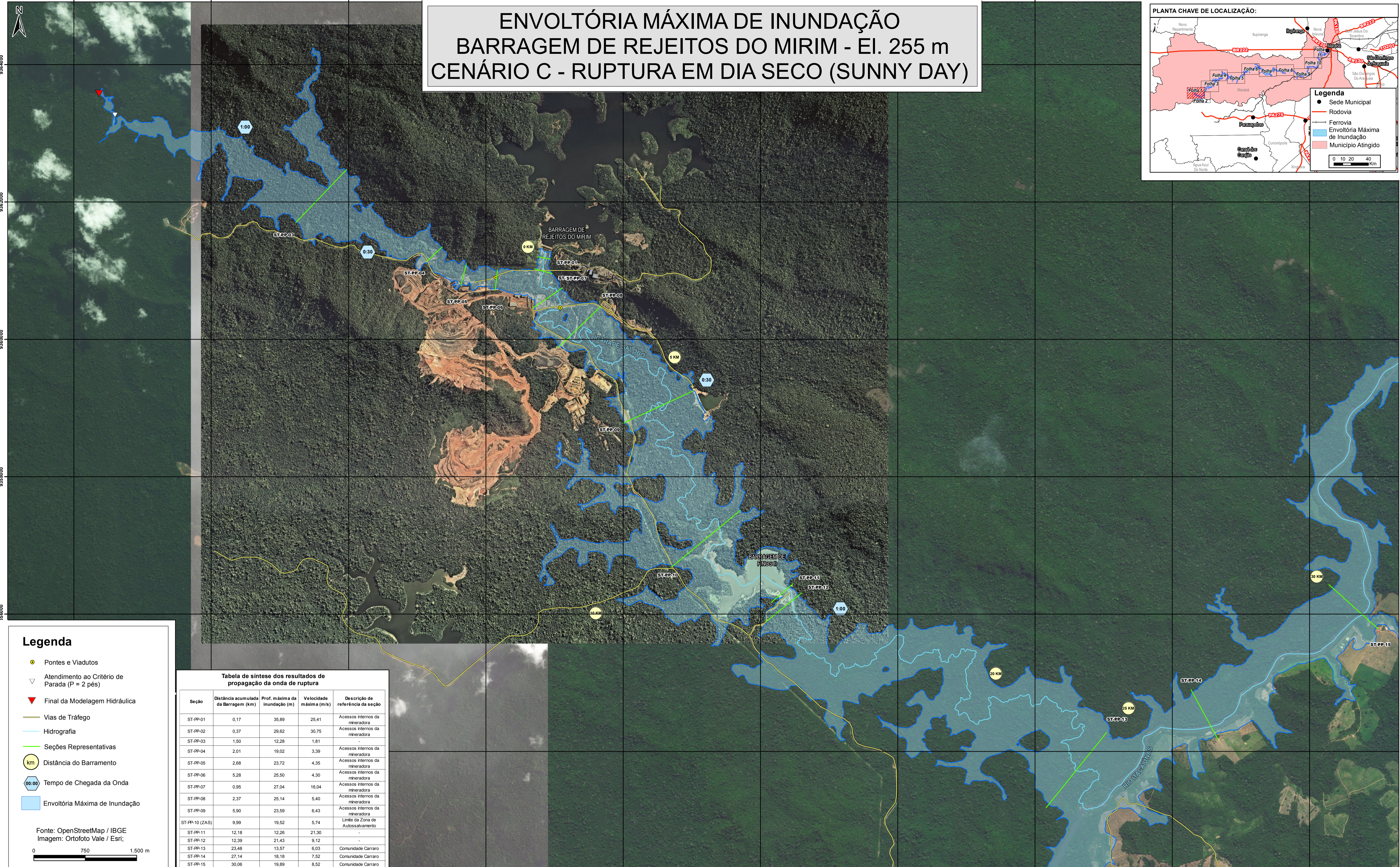
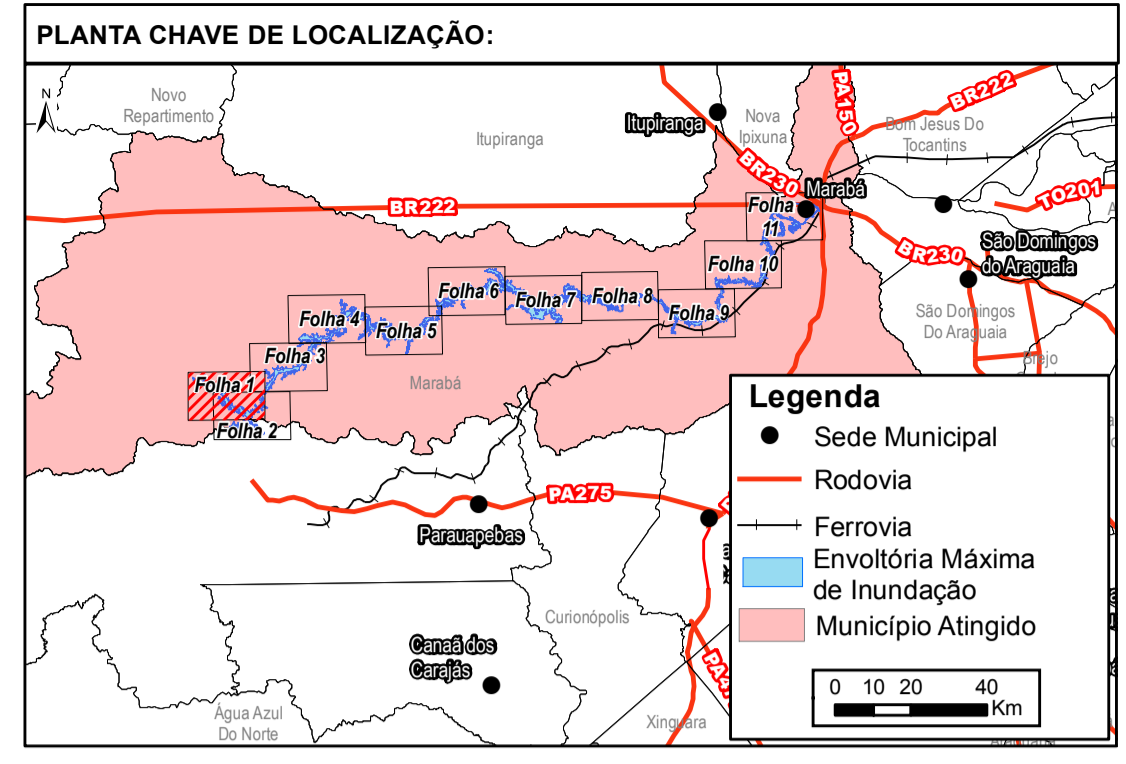


ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▲ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- km Distância do Barramento
- 00:00 Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima da inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-01	0,17	35,89	25,41	Acessos internos da mineradora
ST-PP-02	0,37	29,62	30,75	Acessos internos da mineradora
ST-PP-03	1,50	12,28	1,81	
ST-PP-04	2,01	19,02	3,39	Acessos internos da mineradora
ST-PP-05	2,68	23,72	4,35	Acessos internos da mineradora
ST-PP-06	5,28	25,50	4,30	Acessos internos da mineradora
ST-PP-07	0,95	27,04	16,04	Acessos internos da mineradora
ST-PP-08	2,37	25,14	5,40	Acessos internos da mineradora
ST-PP-09	5,90	23,59	6,43	Acessos internos da mineradora
ST-PP-10 (ZAS)	9,99	19,52	5,74	Limite da Zona de Autosalvamento
ST-PP-11	12,18	12,26	21,30	
ST-PP-12	12,39	21,43	9,12	
ST-PP-13	23,48	13,57	6,03	Comunidade Carraro
ST-PP-14	27,14	18,18	7,52	Comunidade Carraro
ST-PP-15	30,06	19,89	8,52	Comunidade Carraro

NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.
 2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
 3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
 4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/

contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
 5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.
 6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de recorrência.
 7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).

REV.	TE.	DESCRICO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018

REVISÕES

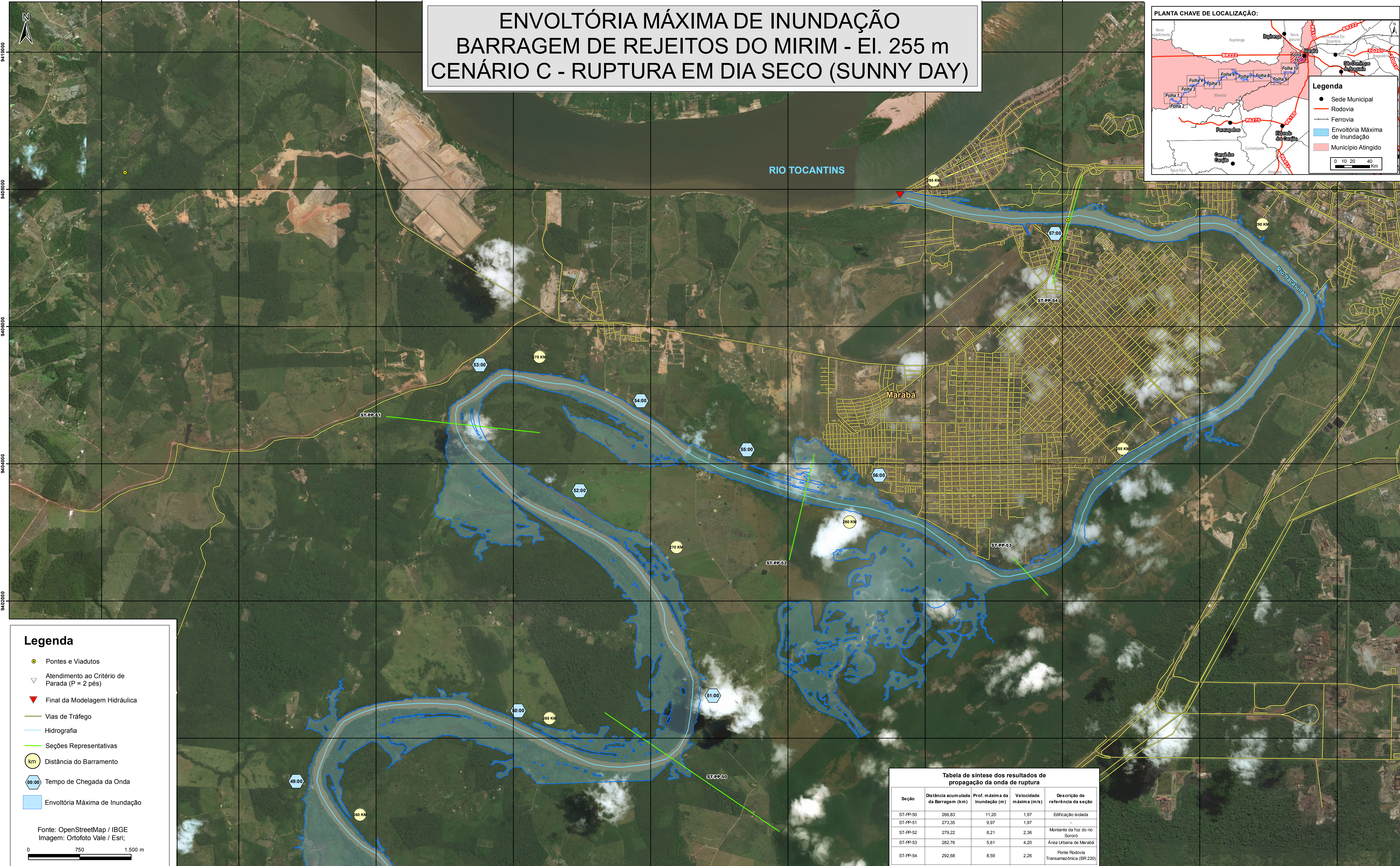
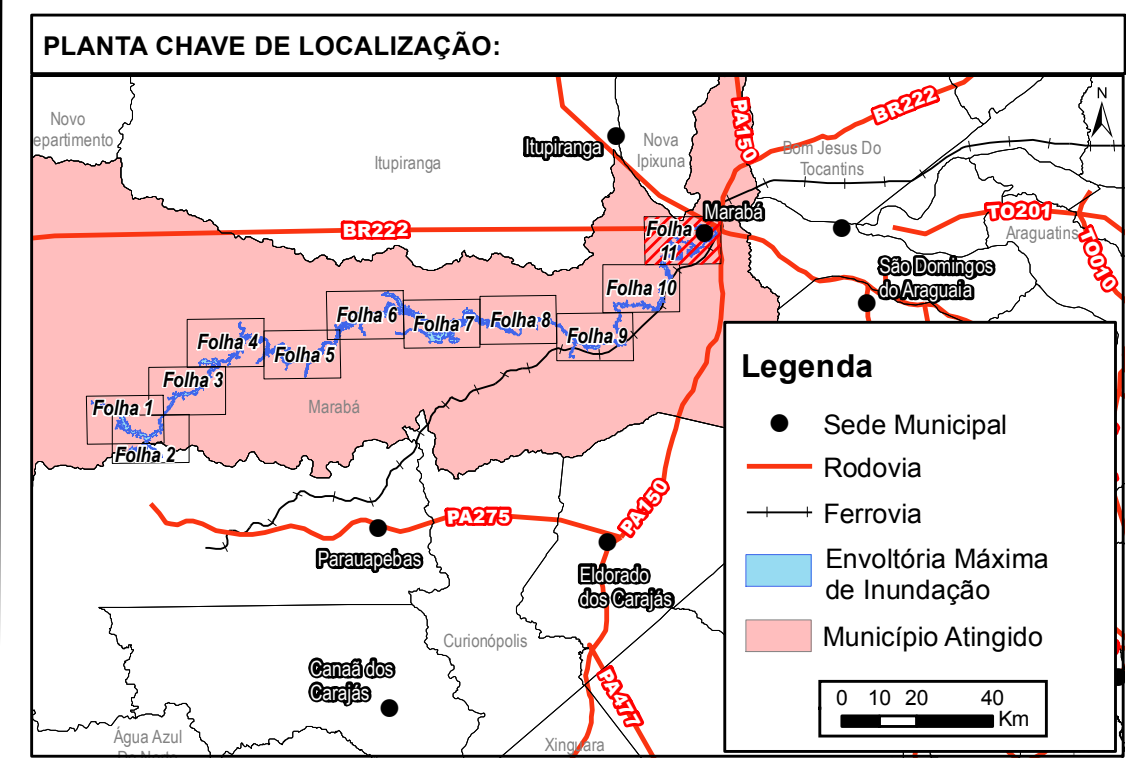
T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

ESTUDOS DE DAM BREAK

MINA SALOBO - BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 1/11

ESCALA: SE	Nº CONTRATANTE	Nº TRACTEBEL	REVISÃO
1:25.000		VALE-RT-MA-RSA-101-11-18	A

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



Legenda

- Pontes e Viadutos
- Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- Distância do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima de inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-50	266,83	11,20	1,97	Edificação isolada
ST-PP-51	273,35	9,97	1,97	-
ST-PP-52	279,22	8,21	2,36	Montante da foz do rio Sororó
ST-PP-53	282,76	5,61	4,20	Área Urbana de Marabá
ST-PP-54	292,68	8,59	2,26	Ponte Rodovia Transamazônica (BR 230)

NOTAS

- Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.
- O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
- A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
- O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
- Extensão do trecho modelado: ~292 km.
- Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.
- O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).
- Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.
- Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69
- Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.
- Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018
REVISÕES							
T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO		

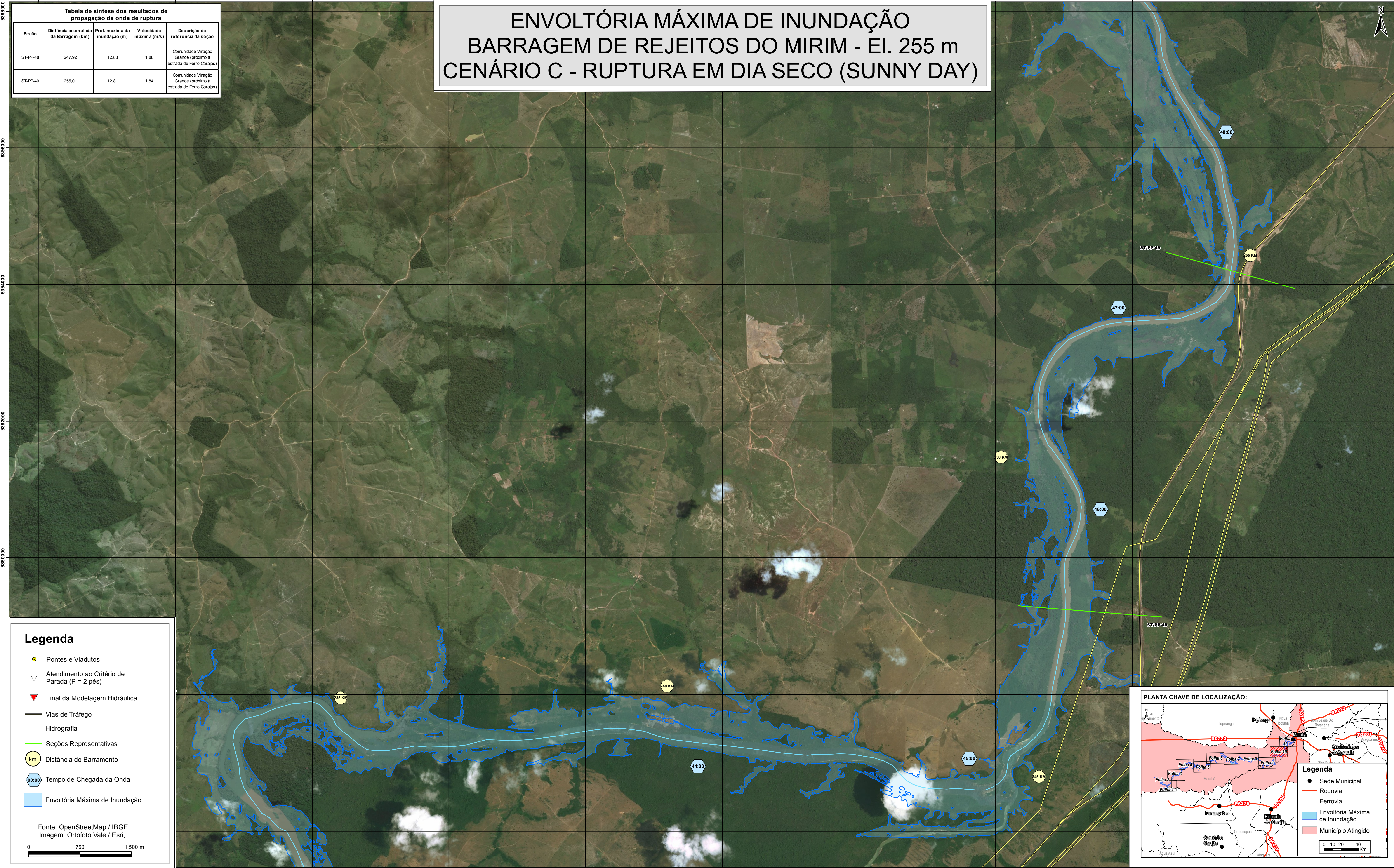
ESTUDO DE DAM BREAK

**BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255,00 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 11/11**

ESCALA: SE	Nº CONTRATANTE	Nº TRACTEBEL	REVISÃO
1:25.000		VALE-RT-MA-RSA-101-11.18	A

Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura				
Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima da inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-48	247,92	12,83	1,88	Comunidade Viração Grande (próximo à estrada de Ferro Carajás)
ST-PP-49	255,01	12,81	1,84	Comunidade Viração Grande (próximo à estrada de Ferro Carajás)

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - El. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▼ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- km Distância do Barramento
- 00:00 Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

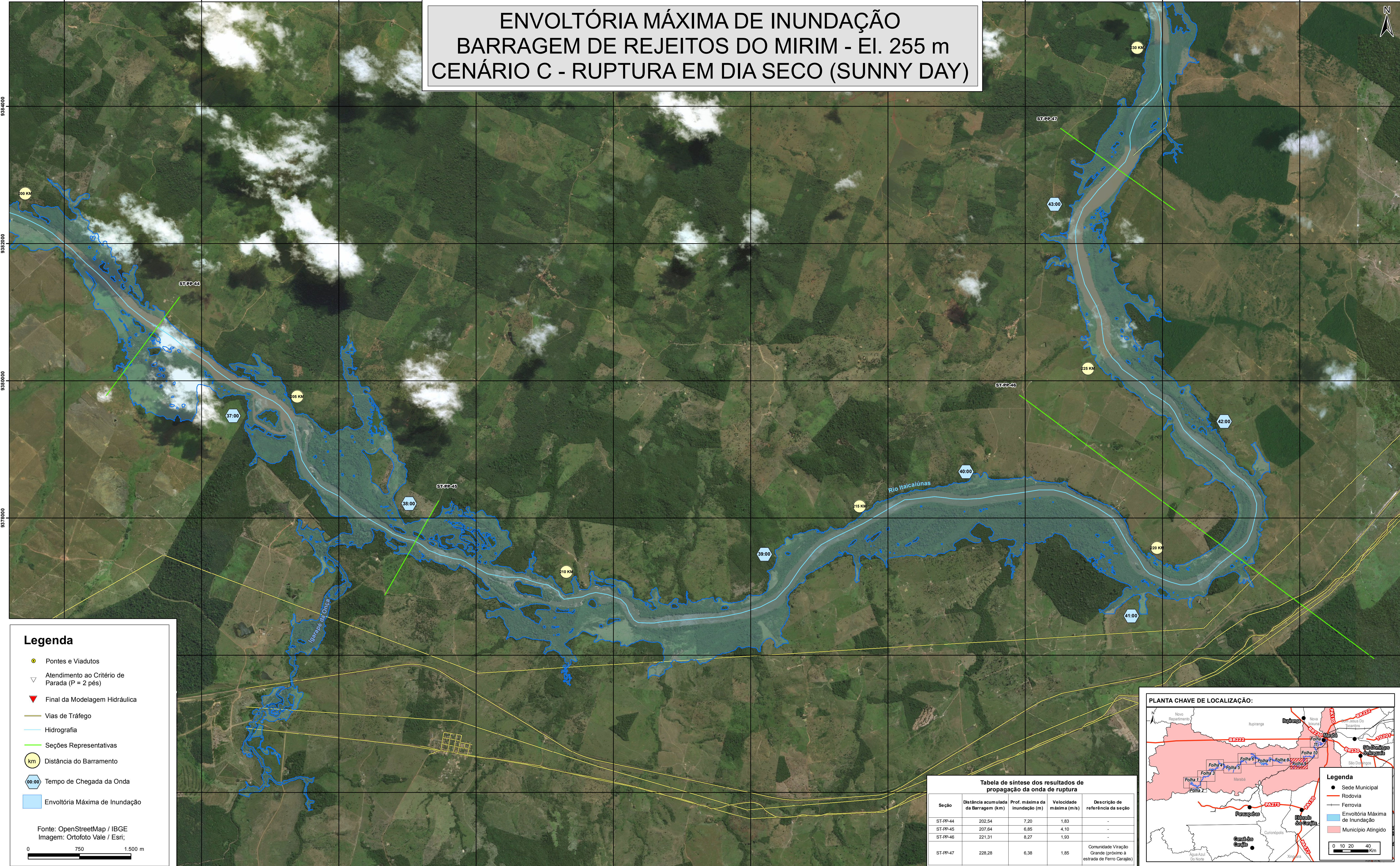
PLANTA CHAVE DE LOCALIZAÇÃO:

T.E.		REVISÕES						ESCALA:		Nº CONTRATANTE		Nº TRACTEBEL		REVISÃO							
TIPO DE EMISSÃO		A	B	DESCRICO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA	SE		VALE-RT-MA-RSA-101-11.18		A							
(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO			1:25.000											
1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevanteamento, fornecido pela VALE.		2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.		3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.		4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.		5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.		6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.		7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).		8 - Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.		9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69		10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.		11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.	

ESTUDO DE DAM BREAK

BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - El. 255,00 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 10/11

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)

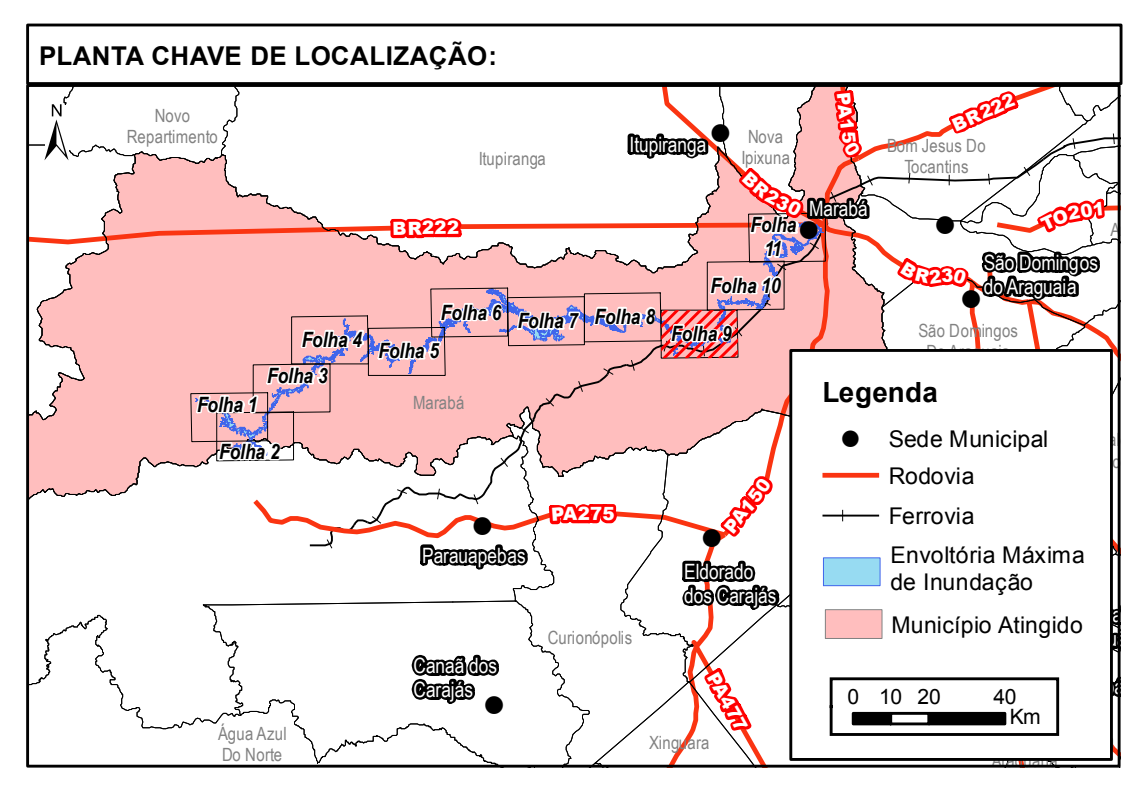


Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▼ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- km Distância do Barramento
- 00:00 Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima de inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-44	202,54	7,20	1,83	-
ST-PP-45	207,64	6,85	4,10	-
ST-PP-46	221,31	8,27	1,93	-
ST-PP-47	228,28	6,38	1,85	Comunidade Viração Grande (próximo à estrada de Ferro Carajás)



NOTAS

- 1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.
- 2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
- 3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
- 4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
- 5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.
- 6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.
- 7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).

- 8 - Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.
- 9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69
- 10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.
- 11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.

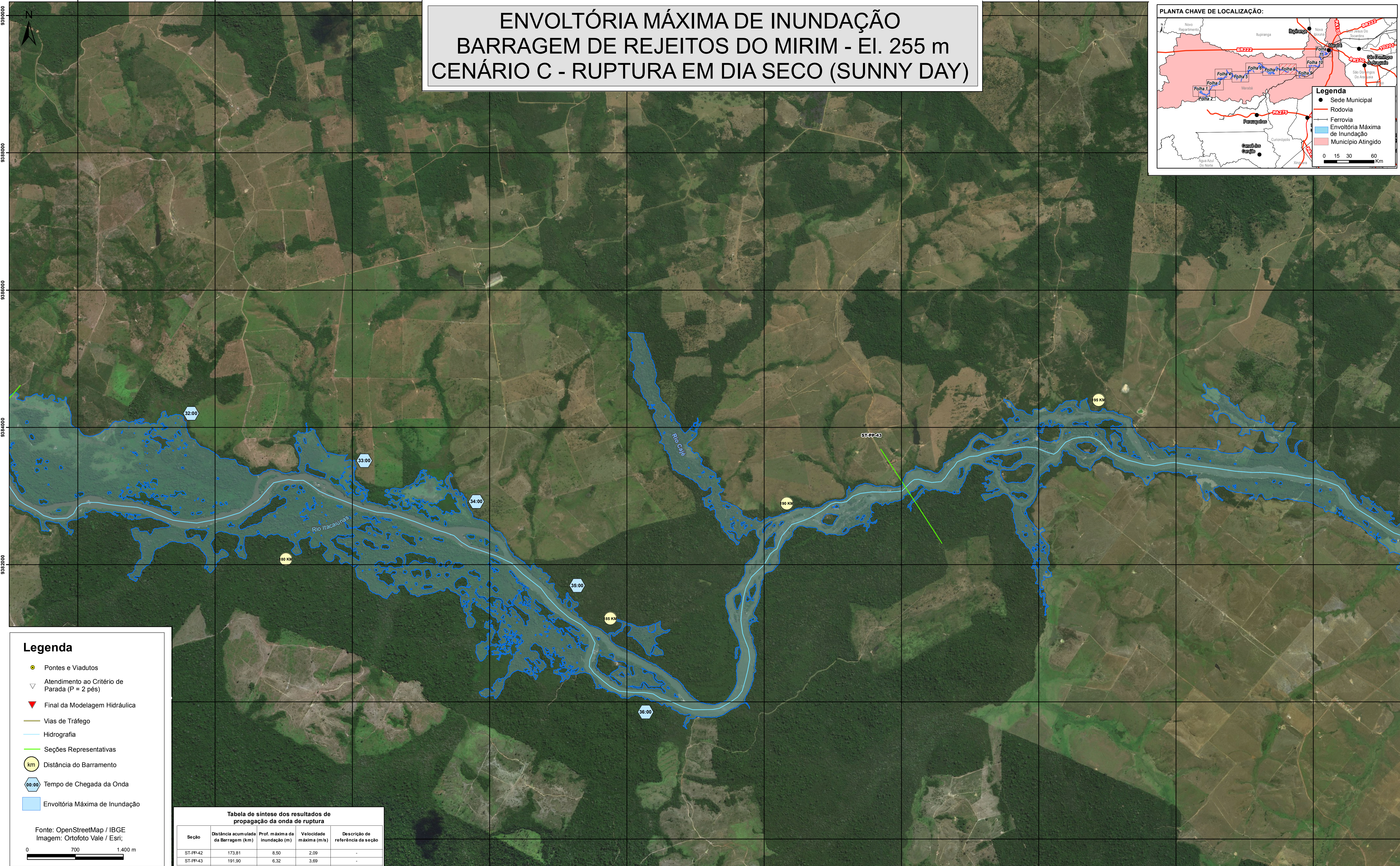
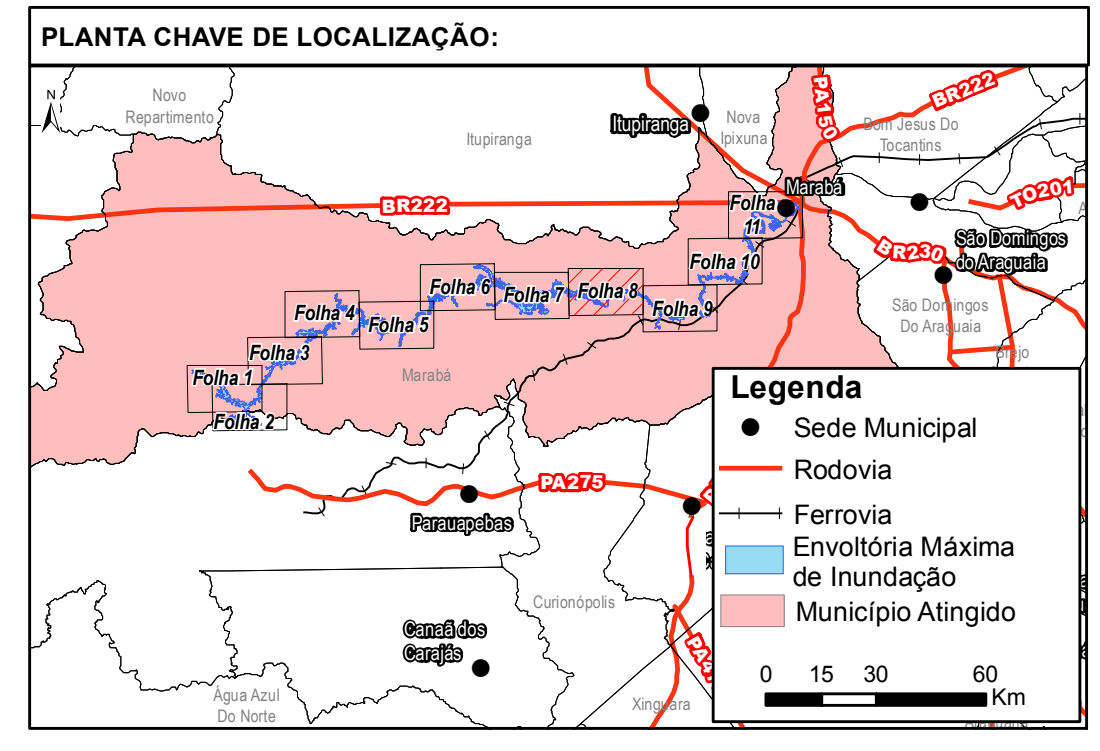
REVISÕES							
REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018

ESTUDOS DE DAM BREAK

MINA SALOBO - BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 9/11

ESCALA: SE	Nº CONTRATANTE	Nº TRACTEBEL	REVISÃO
1:25.000		VALE-RT-MA-RSA-101-11.18	A

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



Legenda

- Pontes e Viadutos
- Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- Distância do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

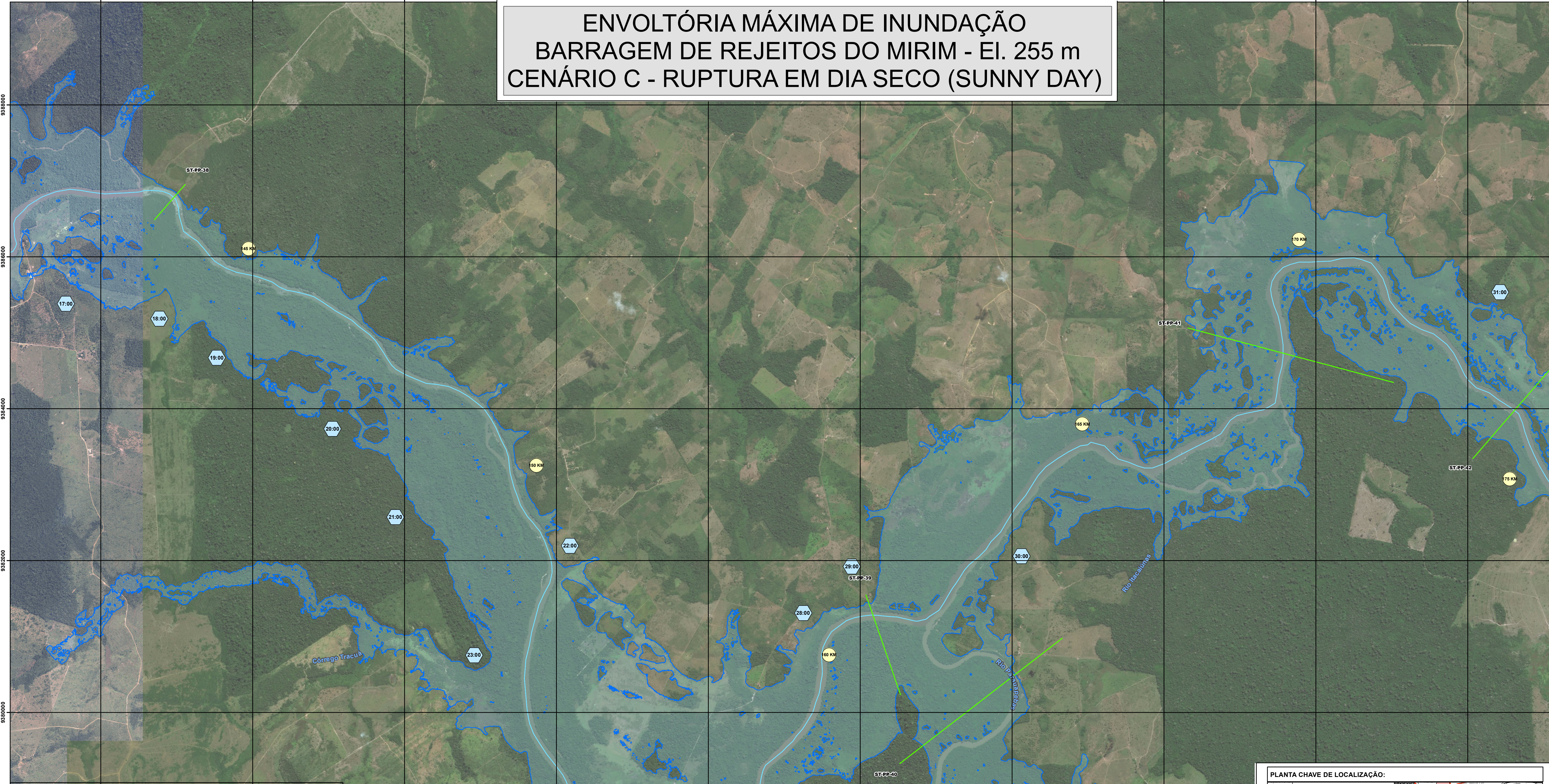
Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri

Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima da inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência de seção
ST-PP-42	173,81	8,50	2,09	-
ST-PP-43	191,90	6,32	3,69	-

<p>NOTAS</p> <p>1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.</p> <p>2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.</p> <p>3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.</p> <p>4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.</p> <p>5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.</p> <p>6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.</p> <p>7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).</p>		<p>8- Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.</p> <p>9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69</p> <p>10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.</p> <p>11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE-RT-DB-RSA-101-02.18.</p>				<p>ESTUDOS DE DAM BREAK</p> <p>MINA SALOBO - BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255,00 m MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO FOLHA 8/11</p>																			
								<p>REVISÕES</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>REV.</th> <th>TE.</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>PROJ.</th> <th>DES.</th> <th>VER.</th> <th>APR.</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>Emissão para comentários do cliente</td> <td>JRC</td> <td>LFA</td> <td>JRC</td> <td>JPCL</td> <td>06/09/2018</td> </tr> </tbody> </table>		REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA	A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018
REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA																		
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018																		

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



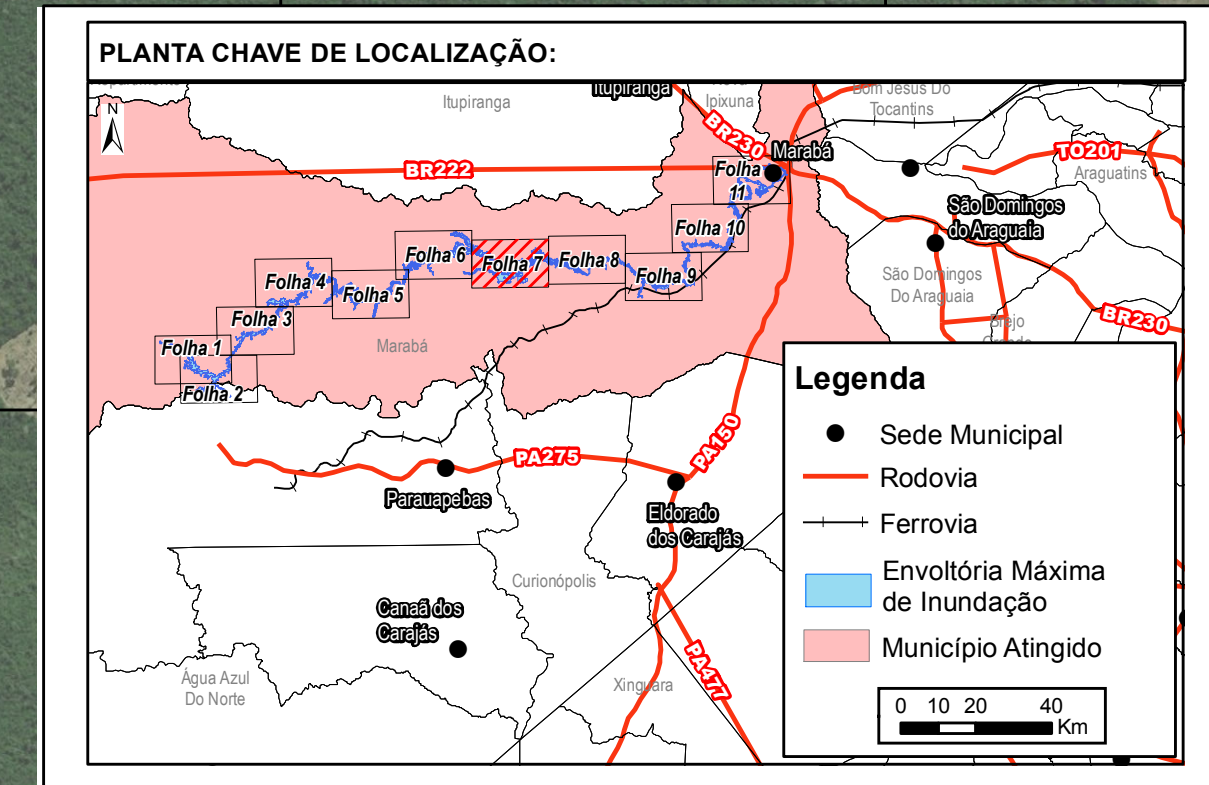
Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▼ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- Distância do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri

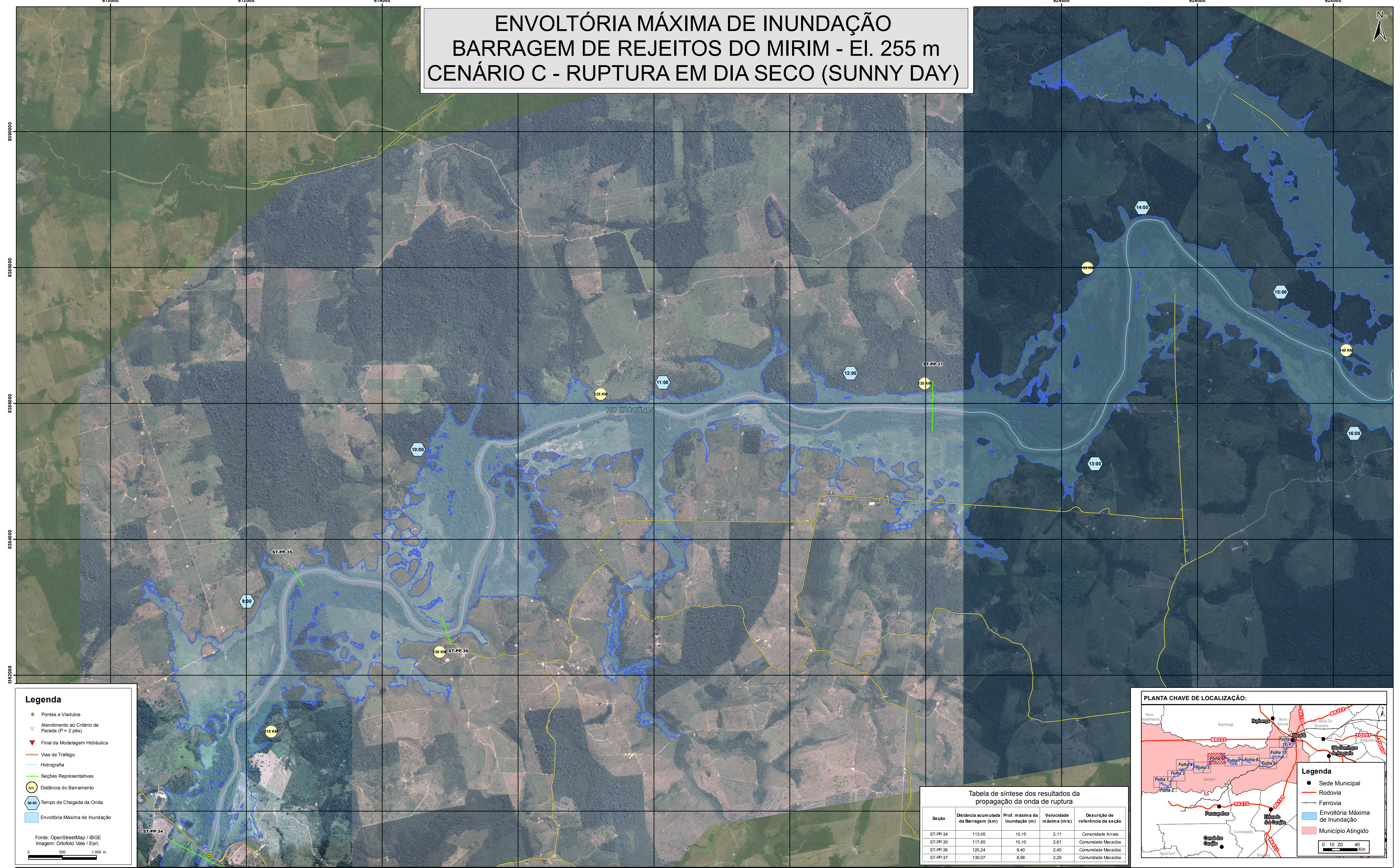
Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima de Inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-39	161,19	8,36	1,70	Comunidade Macaúba
ST-PP-40	162,72	8,22	1,57	Rio Paraupetabas
ST-PP-41	168,60	8,21	2,07	-
ST-PP-42	173,81	8,50	2,09	-



<p>NOTAS</p> <p>1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevanteamento, fornecido pela VALE.</p> <p>2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.</p> <p>3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.</p> <p>4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.</p> <p>5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.</p> <p>6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.</p> <p>7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).</p> <p>8- Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.</p> <p>9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69</p> <p>10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.</p> <p>11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.</p>		<p style="text-align: center;">REVISÕES</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>REV.</th> <th>TE.</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>PROJ.</th> <th>DES.</th> <th>VER.</th> <th>APR.</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>Emissão para comentários do cliente</td> <td>JRC</td> <td>LFA</td> <td>JRC</td> <td>JPCL</td> <td>06/09/2018</td> </tr> </tbody> </table>		REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA	A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018	<p style="text-align: center;">ESTUDO DE DAM BREAK</p> <p style="text-align: center;">MINA SALOBO - BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m</p> <p style="text-align: center;">MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO</p> <p style="text-align: center;">FOLHA 7/11</p>	
				REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA										
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018														
<p>T.E. TIPO DE EMISSÃO</p> <p>(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO</p> <p>(C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO</p> <p>(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO</p> <p>(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO</p>		<p>ESCALA: SE 1:25.000</p> <p>Nº CONTRATANTE</p> <p>Nº TRACTEBEL VALE-RT-MA-RSA-101-11.18</p> <p>REVISÃO A</p>																			

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



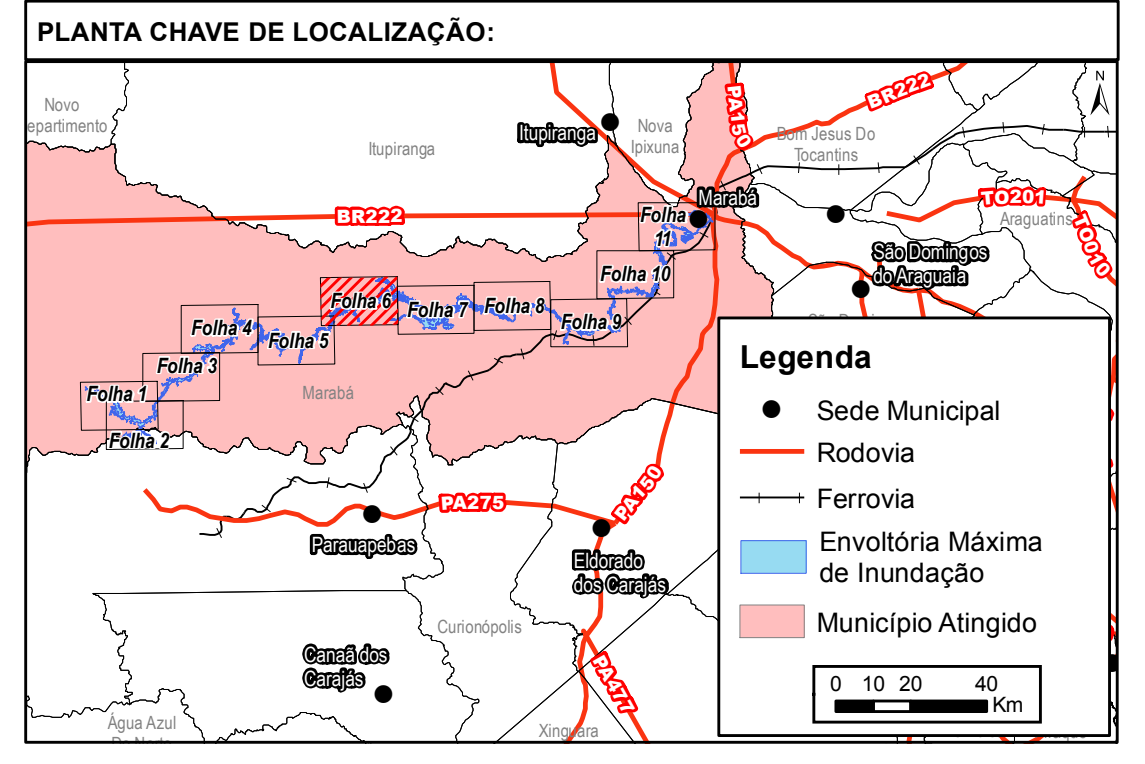
Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▲ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- Distância do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri

Tabela de síntese dos resultados da propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima da Inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-34	113,05	10,15	2,11	Comunidade Arraia
ST-PP-35	117,65	10,10	2,61	Comunidade Macauba
ST-PP-36	120,24	9,40	2,45	Comunidade Macauba
ST-PP-37	130,07	8,98	2,29	Comunidade Macauba

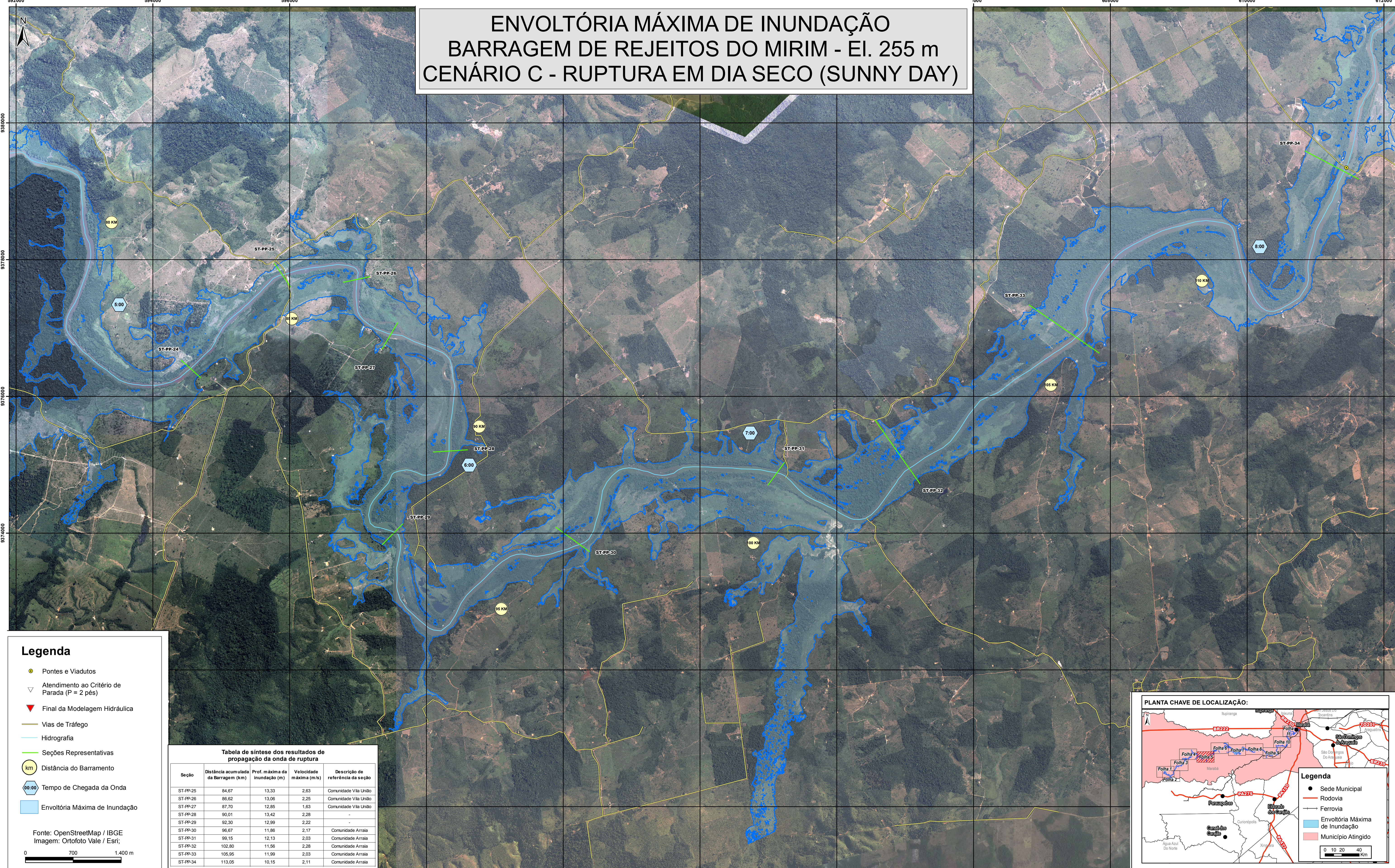


NOTAS

- 1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevanteamento, fornecido pela VALE.
- 2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
- 3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
- 4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
- 5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.
- 6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.
- 7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).
- 8 - Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.
- 9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69
- 10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.
- 11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.

T.E.																
TIPO DE EMISSÃO		(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO		(C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO		(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO		(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO		ESCALA: SE		Nº CONTRATANTE		Nº TRACTEBEL VALE.RT-MA-RSA-101-11.18		
REVISÕES																
REV.	TE.	DESCRIÇÃO			PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA							
ESTUDO DE DAM BREAK BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255,00 m MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO FOLHA 6/11																
REVISÃO A																

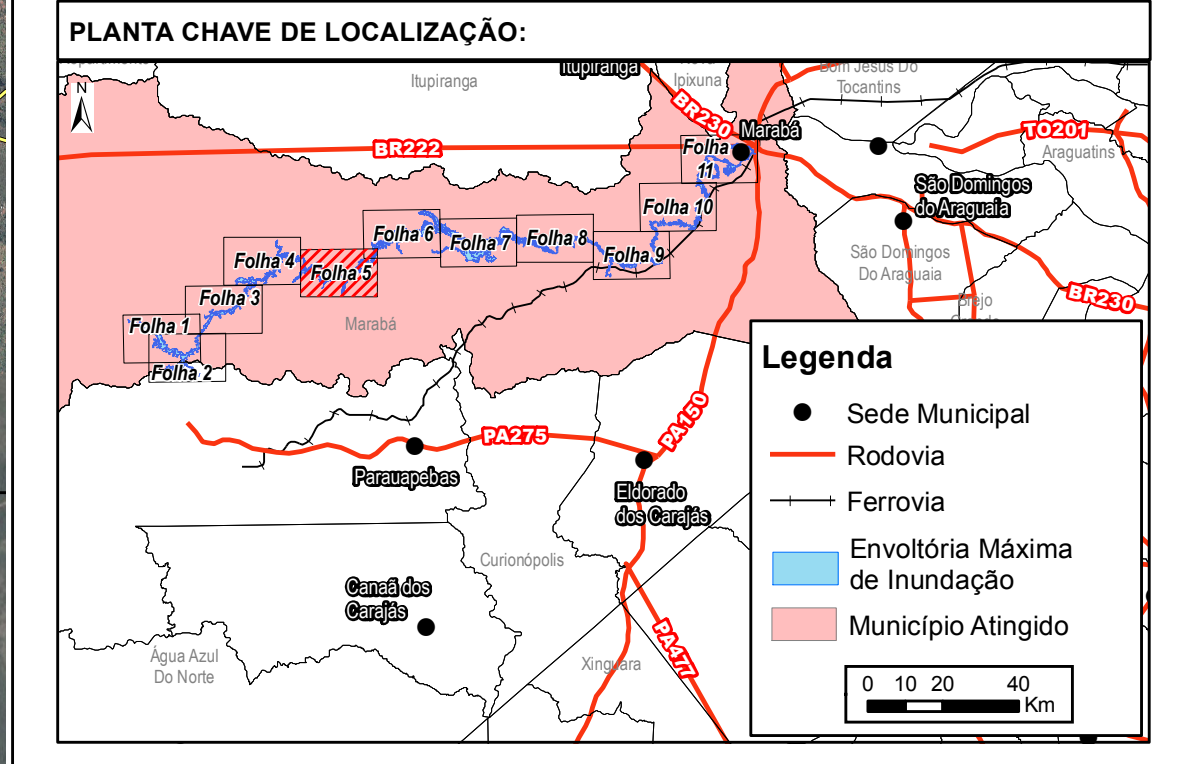
ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



- ### Legenda
- Pontes e Viadutos
 - Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
 - Final da Modelagem Hidráulica
 - Vias de Tráfego
 - Hidrografia
 - Seções Representativas
 - Distância do Barramento
 - Tempo de Chegada da Onda
 - Envoltória Máxima de Inundação
- Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima da inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-25	84,67	13,33	2,63	Comunidade Vila União
ST-PP-26	86,62	13,06	2,25	Comunidade Vila União
ST-PP-27	87,70	12,85	1,63	Comunidade Vila União
ST-PP-28	90,01	13,42	2,28	-
ST-PP-29	92,30	12,99	2,22	-
ST-PP-30	96,67	11,86	2,17	Comunidade Arraia
ST-PP-31	99,15	12,13	2,03	Comunidade Arraia
ST-PP-32	102,80	11,56	2,28	Comunidade Arraia
ST-PP-33	105,95	11,99	2,03	Comunidade Arraia
ST-PP-34	113,05	10,15	2,11	Comunidade Arraia



NOTAS

- 1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.
- 2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
- 3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
- 4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
- 5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.
- 6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.
- 7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).
- 8 - Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.
- 9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69.
- 10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.
- 11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE-RT-DB-RSA-101-02.18.

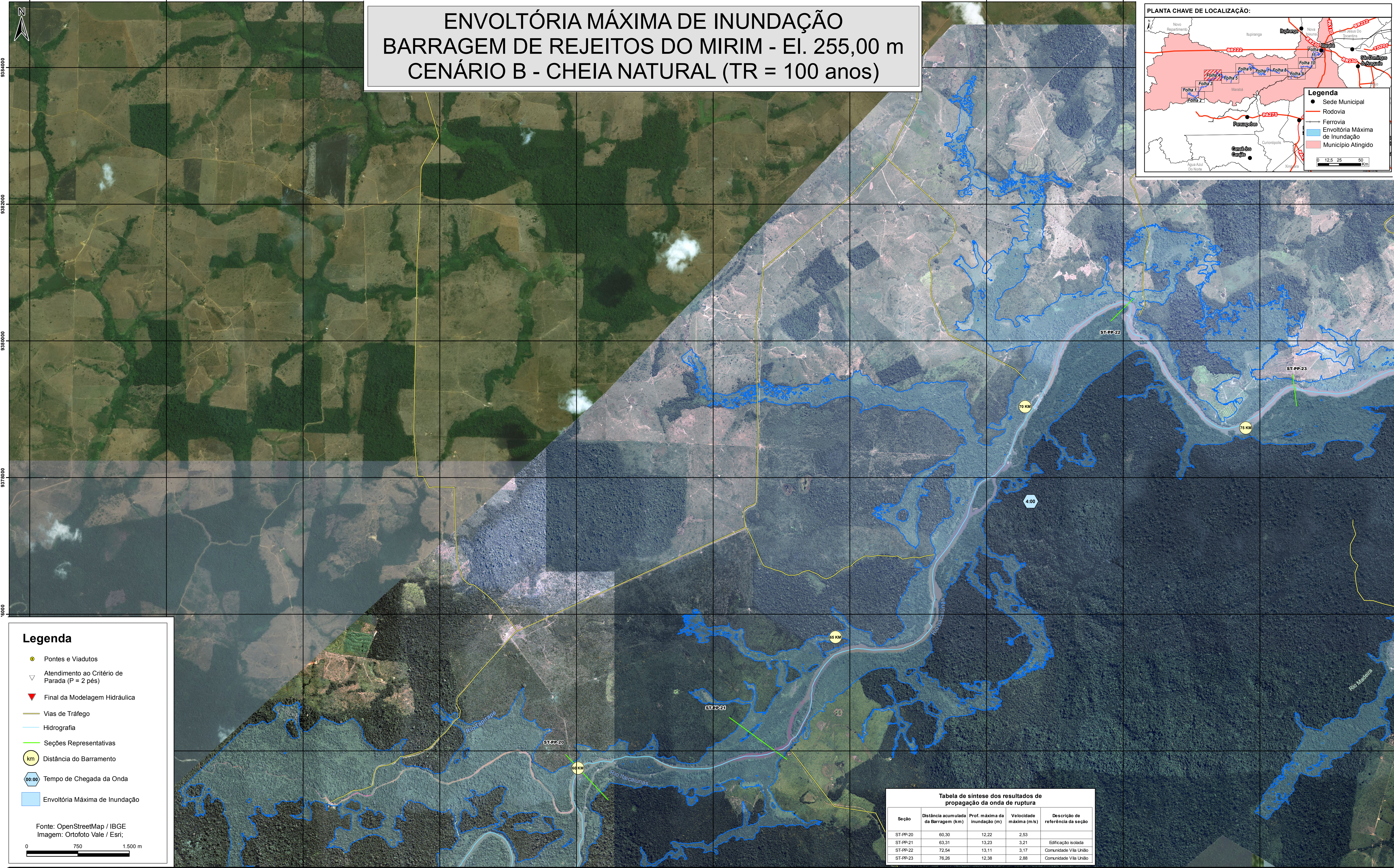
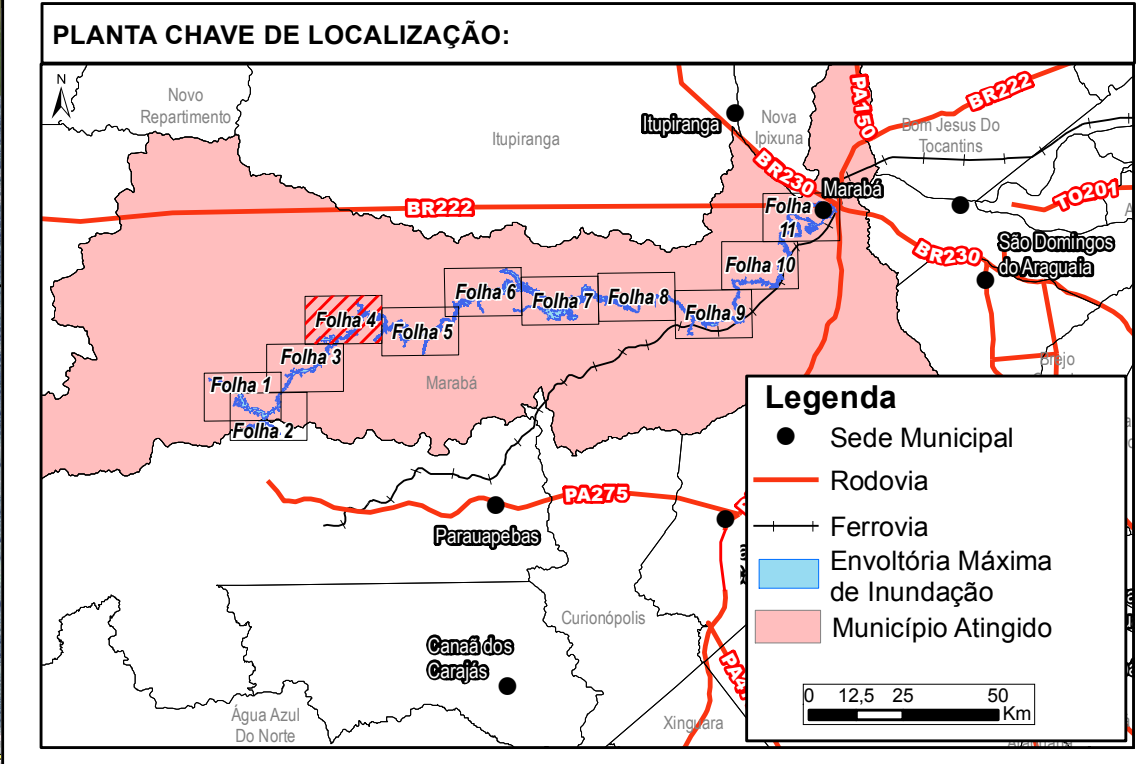
REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018
REVISÕES							
T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO		

ESTUDO DE DAM BREAK

BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255,00 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 5/11

ESCALA:	SE	Nº CONTRATANTE	Nº TRACTEBEL	REVISÃO
1:25.000			VALE-RT-MA-RSA-101-11.18	A

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - El. 255,00 m CENÁRIO B - CHEIA NATURAL (TR = 100 anos)



Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▼ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- km Distância do Barramento
- 00:00 Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima de inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-20	60,30	12,22	2,53	
ST-PP-21	63,31	13,23	3,21	Edificação isolada
ST-PP-22	72,54	13,11	3,17	Comunidade Vila União
ST-PP-23	76,26	12,38	2,88	Comunidade Vila União

NOTAS

- 1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.
- 2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
- 3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
- 4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos consideradas, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
- 5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.
- 6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.
- 7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).
- 8 - Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.
- 9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69
- 10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.
- 11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.

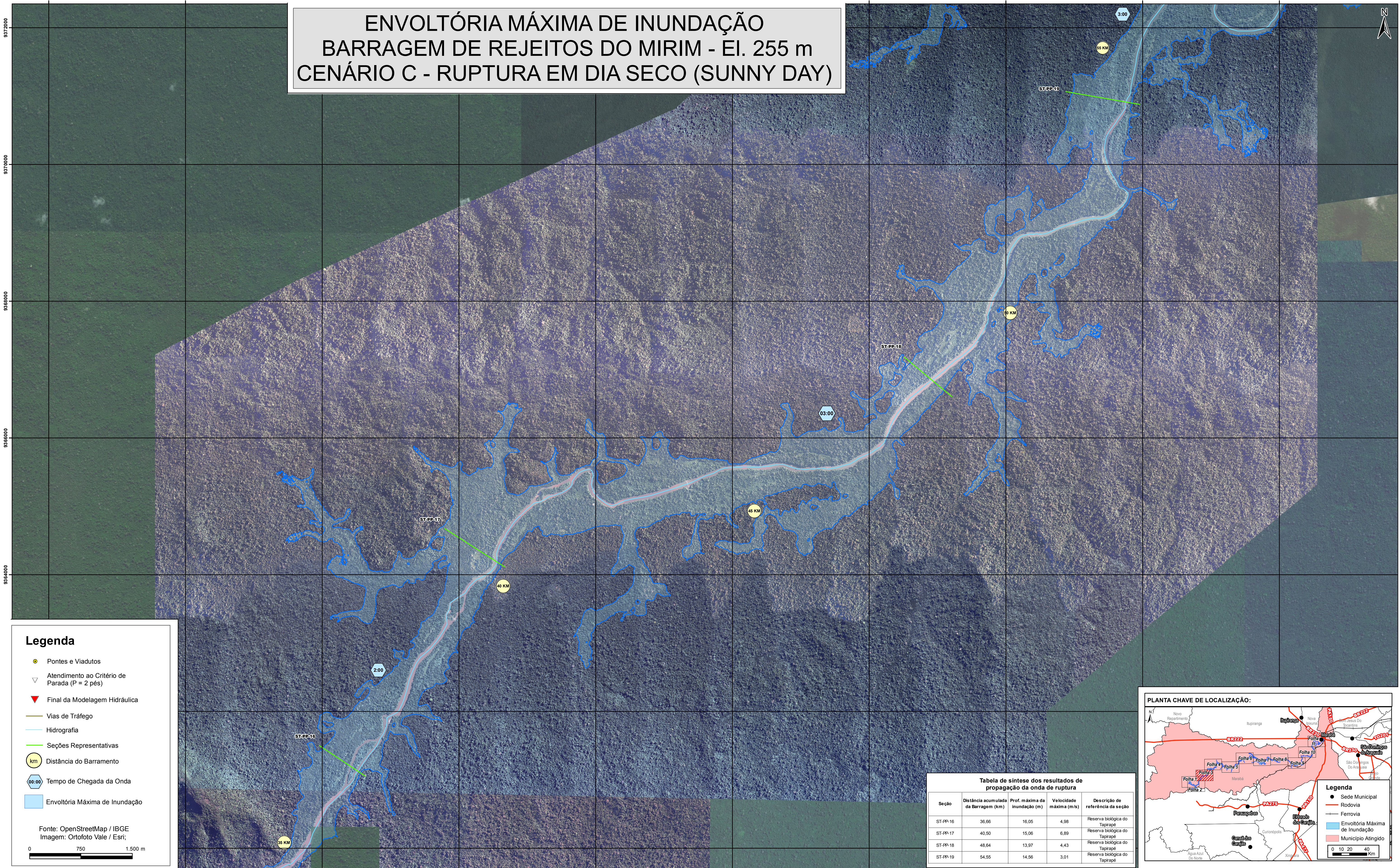
REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
REVISÕES							
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	08/09/2018
REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
TIPO DE EMISSÃO							
(A) PRELIMINAR	(B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO	(H) CANCELADO

ESTUDOS DE DAM BREAK

MINA SALOBO - BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - El. 255,00 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 4/11

ESCALA: SE	Nº CONTRATANTE	Nº TRACTEBEL VALE.RT-MA-RSA-101-11.18	REVISÃO A
------------	----------------	--	--------------

ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



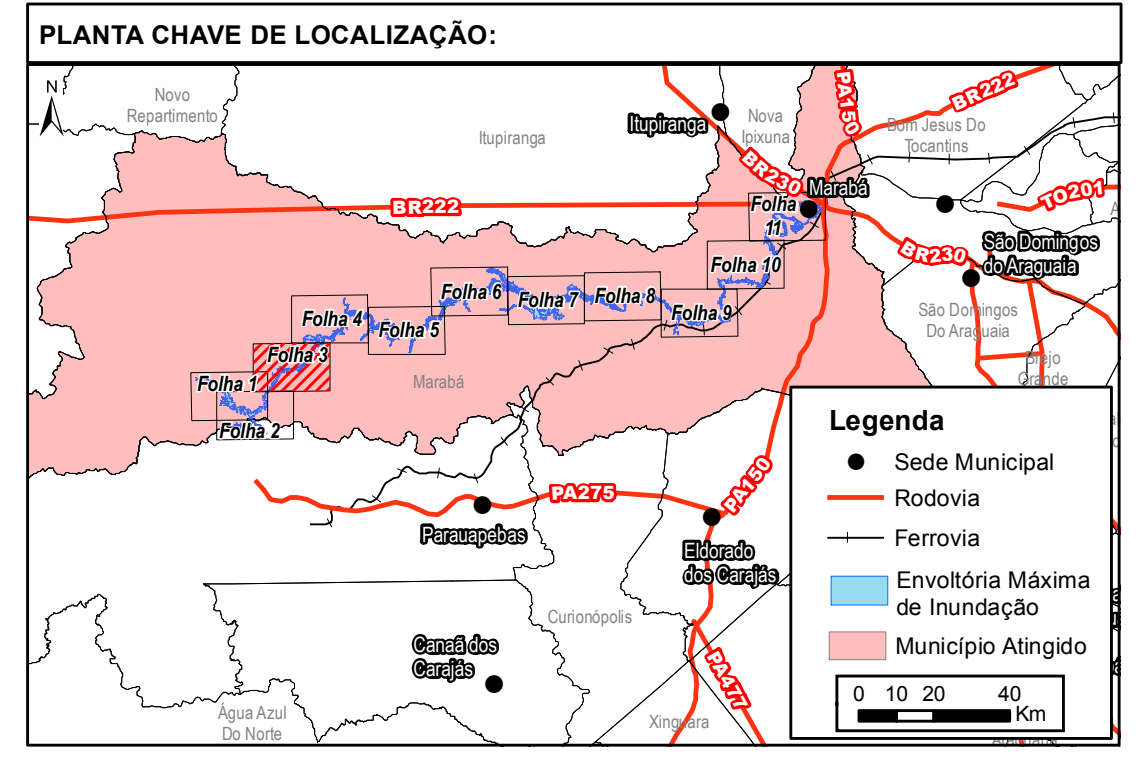
Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▼ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- km Distância do Barramento
- 00:00 Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima da Inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-16	36,66	16,05	4,98	Reserva biológica do Tapirapé
ST-PP-17	40,50	15,08	6,89	Reserva biológica do Tapirapé
ST-PP-18	48,84	13,97	4,43	Reserva biológica do Tapirapé
ST-PP-19	54,55	14,56	3,01	Reserva biológica do Tapirapé



NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.
 2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
 3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
 4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/

contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
 5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.
 6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.
 7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).
 8- Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.
 9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69
 10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.
 11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018

REVISÕES

T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

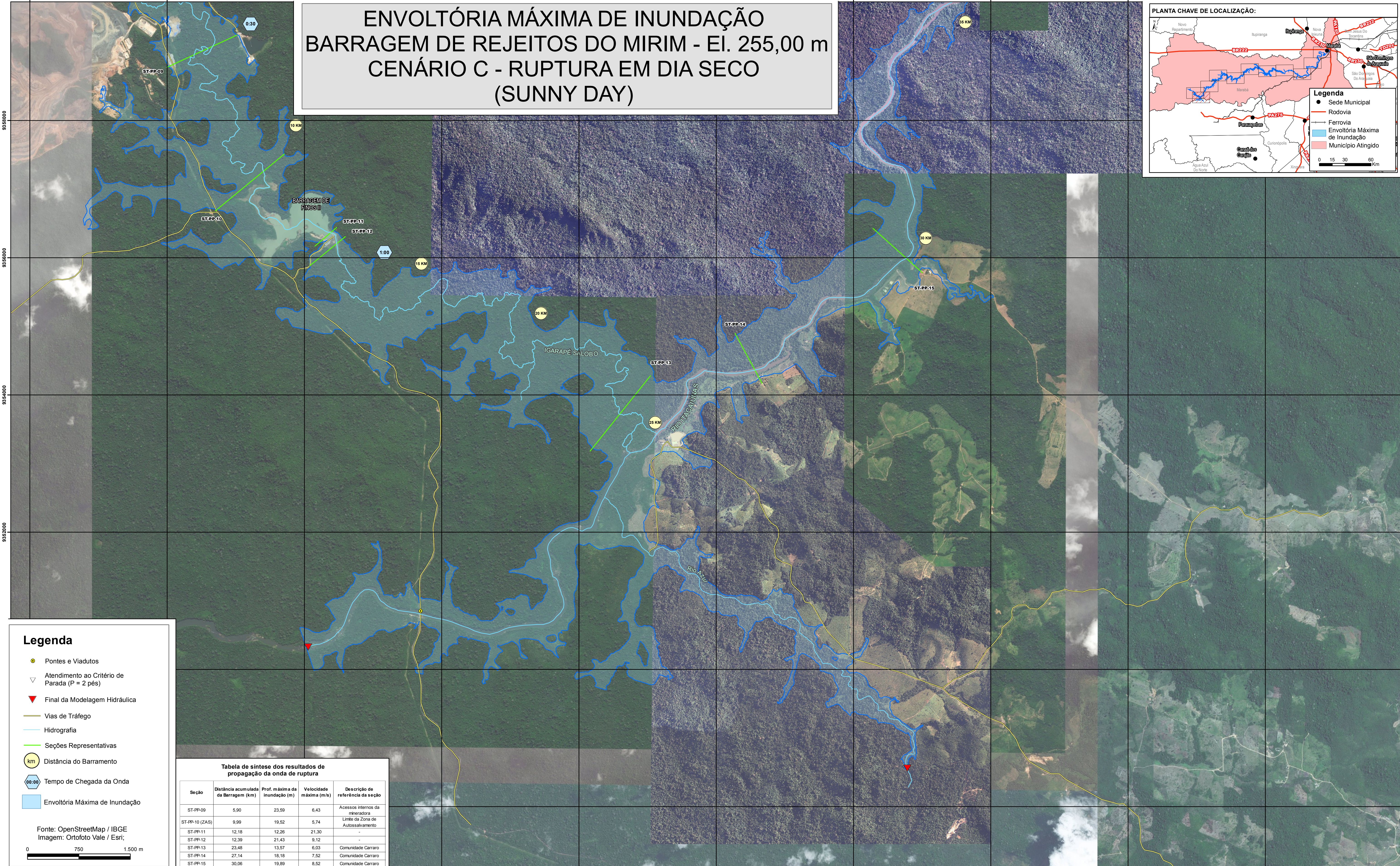
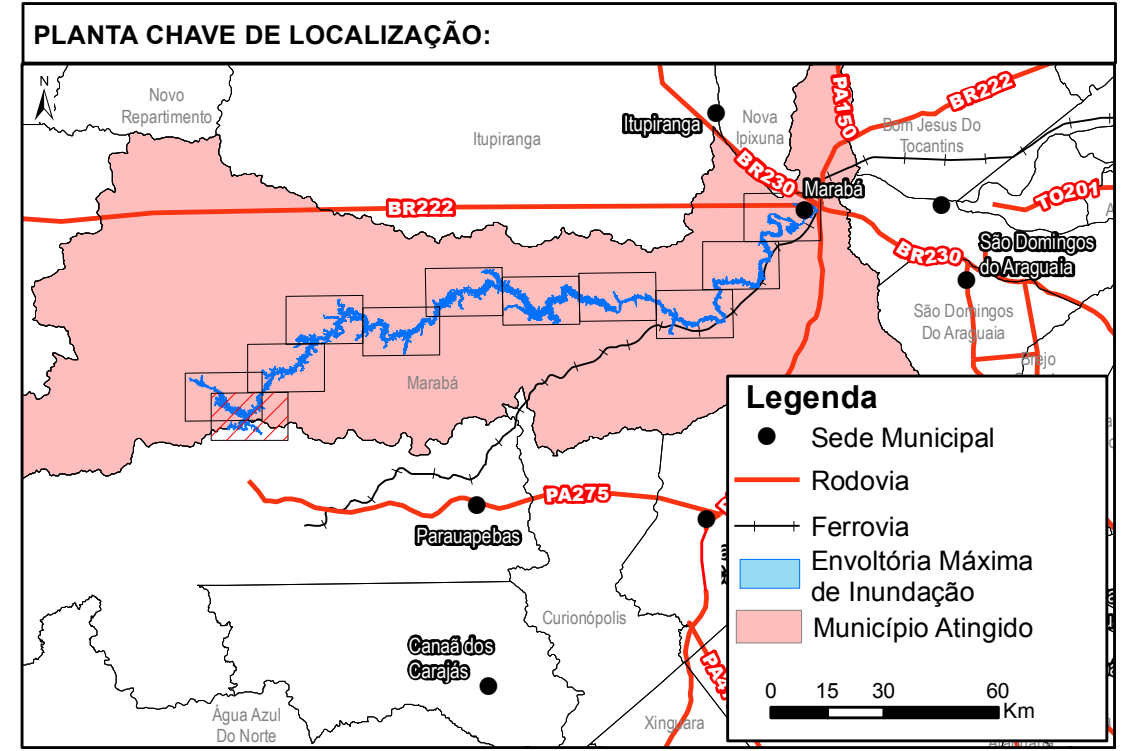
ESTUDOS DE DAM BREAK

MINA SALOBO - BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 3/11

ESCALA: SE	Nº CONTRATANTE	Nº TRACTEBEL	REVISÃO
1:25.000		VALE.RT-MA-RSA-101-11.18	A



ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255,00 m CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO (SUNNY DAY)



Legenda

- Pontes e Viadutos
- ▽ Atendimento ao Critério de Parada (P = 2 pés)
- ▼ Final da Modelagem Hidráulica
- Vias de Tráfego
- Hidrografia
- Seções Representativas
- km Distância do Barramento
- 00:00 Tempo de Chegada da Onda
- Envoltória Máxima de Inundação

Fonte: OpenStreetMap / IBGE
Imagem: Ortofoto Vale / Esri;

Tabela de síntese dos resultados de propagação da onda de ruptura

Seção	Distância acumulada da Barragem (km)	Prof. máxima da inundação (m)	Velocidade máxima (m/s)	Descrição de referência da seção
ST-PP-09	5,90	23,59	6,43	Acessos internos da mineradora
ST-PP-10 (ZAS)	9,99	19,52	5,74	Limite da Zona de Autossalvamento
ST-PP-11	12,18	12,26	21,30	-
ST-PP-12	12,39	21,43	9,12	-
ST-PP-13	23,48	13,57	6,03	Comunidade Carraro
ST-PP-14	27,14	18,18	7,52	Comunidade Carraro
ST-PP-15	30,06	19,89	8,52	Comunidade Carraro

NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno composto por curvas de nível de aerolevantamento, fornecido pela VALE.
 2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura, pelo vale a jusante da Barragem de Rejeitos do Mirim - el. 255,00 m, realizadas a partir do software HEC-RAS, versão 5.0.5.
 3 - A mancha de inundação pode ser definida como a estimativa da área que seria coberta pela onda resultante da ruptura da barragem. Sua precisão é dependente da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura.
 4 - O presente mapa não contém a representação de eventual pluma de turbidez/contaminação ao longo dos corpos hídricos considerados, a qual, possivelmente apresentará extensão superior ao trecho modelado na representação das manchas de inundação.
 5 - Extensão do trecho modelado: ~292 km.
 6 - Tempo de chegada da onda corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés (0,61 m) em relação ao nível da água de vazão máxima natural de 2 anos de tempo de recorrência.
 7 - O critério de parada da modelagem hidráulica, para a elaboração dos mapas de inundação, foi definido pela seção transversal que apresentou uma profundidade de inundação incremental de até 2 pés (0,61 m) sobre a inundação referente a cheia natural precedente (TR = 2 anos).

8- Este cenário simula a ruptura isolada do barramento em um dia seco, sendo propagado uma parcela do material sólido armazenado acrescido do volume de água abaixo da soleira vertical.
 9 - Projeção UTM FUSO 22S, Datum SAD69
 10 - Escala numérica para o formato de impressão ISO A1.
 11 - Para maiores informações consultar o relatório técnico VALE.RT-DB-RSA-101-02.18.

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
A	B	Emissão para comentários do cliente	JRC	LFA	JRC	JPCL	06/09/2018
REVISÕES							
T.E.	TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO	(C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO		

ESTUDOS DE DAM BREAK

BARRAGEM DE REJEITOS DO MIRIM - EI. 255,00 m
MAPA DE ENVOLTÓRIA MÁXIMA DE INUNDAÇÃO
CENÁRIO C - RUPTURA EM DIA SECO
FOLHA 2/11

ESCALA: SE	Nº CONTRATANTE	Nº TRACTEBEL	REVISÃO
1:25.000		VALE.RT-MA-RSA-101-11.18	A