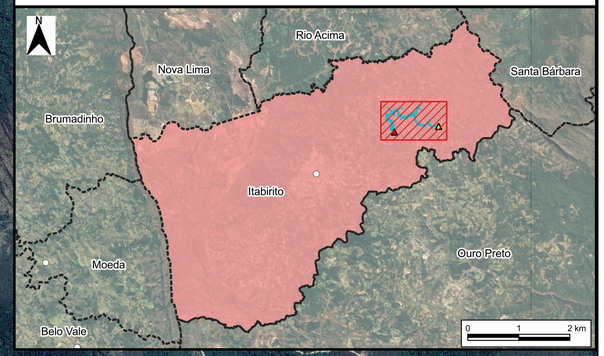
633000 634500 636000 637500

7767000 7766000 7765000 7764000

ENCARTE DE LOCALIZAÇÃO



Seção Transversal	Distância em relação ao eixo da Barragem	Elevação de fundo do Curso de água da Seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Vazão máxima	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	Tempo de Chegada para Vazão Máxima	Duração da Fase Crítica	Risco Hidrodinâmico Máximo	Profundidade Máxima Vazão Natural	Velocidade Máxima Vazão Natural
ID	(km)	(m)	(m)	(m/s)	(m³/s)	(dd:hh:mm)	(dd:hh:mm)	(min)	R1 a R6	(m)	(m/s)
ST-01	0,38	980,21	17,91	4,61	3205	00:00:08	00:00:13	00:00:27	R6	4,88	0,45
ST-02	0,88	941,00	19,33	4,78	3101	00:00:07	00:00:13	00:00:26	R6	4,1	1,43
ST-03	1,30	931,29	5,73	17,3	2602	00:00:10	00:00:16	00:00:24	R6	2,15	1,59
ST-04	1,80	919,06	11,25	6,83	2653	00:00:11	00:00:17	00:00:23	R6	2,42	1,69
ST-05	2,31	910,00	12,38	4,08	2369	00:00:14	00:00:19	00:00:32	R6	2,82	0,2
ST-06	2,82	903,76	8,83	6,85	2193	00:00:16	00:00:22	00:00:29	R6	1,45	0,82
ST-07	3,29	897,00	7,19	4,57	2156	00:00:18	00:00:23	00:00:38	R6	1,56	1,1
ST-08	3,72	892,00	9,58	4,61	1134	00:00:21	00:00:27	00:00:59	R6	3,55	1,05
ST-09	4,17	892,00	6,80	3,25	1048	00:00:23	00:00:30	00:01:02	R6	3,09	0,62
ST-10	4,69	892,00	6,92	2,5	732,8	00:00:26	00:00:35	00:01:12	R6	2,91	0,89
ST-11	5,23	892,00	4,33	2,62	680	00:00:29	00:00:42	00:00:35	R6	2,43	0,85
ST-12	5,73	888,26	5,87	0,81	632,4	00:00:33	00:00:38	00:00:04	R6	5,26	0,09
ST-13	7,00	876,65	17,39	1,73	786,8	00:00:33	00:00:53	00:00:14	R6	16,71	0,14
ST-14	8,10	876,00	18,73	1,62	842	00:00:33	00:00:53	00:00:25	R6	17,93	1,03
ST-15	8,89	892,00	2,15	2,59	870,2	NA	00:01:18	NA	R6	2,00	1,52
ST-16**	8,99	892,00	2,98	0,77	-61,14	00:01:18	00:00:56	00:00:00	R5	2,35	0,58
ST-21*	3,72	894,00	6,61	2,03	207,7	00:00:21	00:00:53	00:00:53	R6	3,88	0,96
ST-20*	4,38	896,00	5,21	0,88	127	00:00:29	00:00:31	00:00:36	R6	3,48	0,26
ST-19*	4,73	897,00	3,94	1,36	27,43	00:00:29	00:00:27	00:00:37	R6	1,93	0,68
ST-18*	5,07	898,00	5,21	3,01	-60,84	00:00:36	00:00:36	00:00:15	R6	4,36	0,87
ST-A	-	948,54	18,45	3,05	-	00:00:05	-	-	R6	-	-

*Seções localizadas no remanso do talvegue principal do estudo
**Seções localizadas no remanso do reservatório da PCH Rio de Pedras

Nota: A ST-17 está na margem esquerda da PCH Rio de Pedras, em área sem sobrelevação na ruptura hipotética da Barragem Paciência, portanto não representada no mapa, constando apenas no relatório técnico para detalhamento dos resultados.

LEGENDA

Mapa Principal

- Barragem Paciência
- Final da Simulação Hidráulica
- Vila
- Vazão Incremental
- Ponto de bloqueio
- Ponto de encontro
- Sirene
- Tempo de Chegada da Onda de Ruptura
- Distância em Relação ao Eixo do Barramento
- Bem cultural

Atingimento

- Cadastro realizado em campo
- Sem Uso / Abandonada
- Levantamento por imagens de satélite
- Rota de fuga
- Seções Transversais
- Hidrografia
- Rodovias
- Zona de Autossalvamento
- Mancha de Inundação
- Reservatório

Encarte

- Início da modelagem
- Final da Simulação Hidráulica
- Sede Municipal
- Mancha de Inundação
- Municípios
- Município atingido

NOTAS

1 - Entende-se como inundação todo e qualquer evento de cheia que provoque sobrelevação de nível de água no corpo hídrico, com potencial extravasamento da calha principal para as planícies de inundação. A mancha de inundação é, portanto, a representação visual deste processo.

2 - O modelo digital de terreno utilizado na propagação do hidrograma proveniente da ruptura da Barragem Paciência é constituído de uma base topográfica levantada em campo pela empresa Avant Geotecnologias e Engenharia Mineral e contém curvas de nível de equidistância de 1 metro. De posse desta informação foi gerado um Modelo Digital de Terreno (MDT) que possui resolução espacial de 1 x 1 m e é descritivo das áreas ao longo dos cursos d'água em que se desenvolve a análise da ruptura da barragem. A topografia no vale a jusante da Barragem Paciência consiste no levantamento ao longo do córrego a jusante do maciço e do Rio de Pedras por um trecho com aproximadamente 12 km, incluindo reservatório da Pequena Central Hidroelétrica (PCH) Rio de Pedras.

3 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas bidimensionais (2D), em regime não permanente, da propagação da onda de ruptura pelo vale a jusante da Barragem Paciência a partir do software RiverFlow2D na sua versão 8.12.05.

4 - A mancha de inundação exibida deverá ser utilizada somente como referência e a sua extensão é dependente da precisão da topografia utilizada e da configuração do reservatório no momento da ruptura.

5 - Para fronteira de jusante da modelagem hidráulica foi utilizado o critério de parada, definido como seção transversal em que a sobrelevação causada pela onda de ruptura é inferior a 0,61 m (2 pés). A mancha de inundação possui extensão de 9,07 km da Barragem Paciência, ao longo de sua extensão existem residências afetadas, bem como pontes, vias e construções do município de Itabirito.

6 - O volume total propagado para jusante da Barragem Paciência é de 1.936.962,02 m³, correspondente a 100% de mobilização do volume presente no reservatório. Neste cenário foi adotado o mecanismo de ruptura por galgamento. Para o cenário de ruptura extremo e o cenário de operação extrema, considerou-se uma vazão com tempo de retorno de 1.000 anos para o córrego Paciência, tempo de retorno de 300 anos para o Rio de Pedras e tempo de retorno de 300 anos para o incremento referente ao Rio das Velhas. A condição de jusante considerada foi a PCH Rio de Pedras em sua El. Normal (=El. Maximorum) e não houve ruptura em cascata conforme relatório HBR107-22-PT22-JAGUAR-REL091.

7 - Foram analisados os atingimentos conforme preconiza a resolução nº 95/2022 da ANM, sendo identificados apenas atingimentos de residências.

8 - Para maiores informações consultar o relatório HBR107-22-PT22-JAGUAR-REL001.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeção UTM FUSO 23S - Datum Horizontal SIRGAS 2000 - Datum Vertical Imbituba.
Fonte:
- ANM. Resolução ANM Nº 95, de 07 de Fevereiro de 2022. Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
- Imageamento: Imagem orbital Google Satellite, 2023.
- Limite municipal; Vila; Sede municipal: IBGE, BC250, 2021.
- Bem cultural: IPHAN. 2022.
- Hidrografia: IDE-Sisema/IGAM, 2022. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Reservatório: IGAM. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Edificações atingidas: WALM, 2022; HIDROBR, 2023.
- Rodovia: IBGE, BC250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Ponto de Encontro; Rota de Fuga; Ponto de Bloqueio; Sirene: Jaguar, 2024.
- Barragem; Final da Simulação Hidráulica; Seção Transversal; Tempo de Chegada da Onda de Ruptura na Seção; Distância em Relação ao Eixo do Barramento; Mancha de Inundação; Zona de Autossalvamento (ZAS); Resultados de Tempo de Chegada; Profundidade Máxima; Classificação de Vulnerabilidade de Risco; Velocidade Máxima; Elevação Máxima: HIDROBR, 2023.
- Vazão incremental: HIDROBR, 2024.

N
0 80 160 m
Escala Numérica para o formato de impressão A1

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
5	D	APROVADO	WLS	AFO	CEF	VLV	03/09/2025
4	D	APROVADO	WLS/TM	AFO	CEF	VLV	30/07/2025
3	D	APROVADO	WLS/TM	KNS	CEF	VLV	16/05/2025
2	D	APROVADO	WLS/TM	LKF	CEF	VLV	28/05/2024
1	D	APROVADO	WLS/TM	ARS	CEF	VLV	09/05/2024
0	C	PARA COMENTÁRIOS	WLS/TM	ARS	CEF	VLV	11/03/23

REVISÕES

TE: TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (B) PARA CONHECIMENTO (C) PARA COMENTÁRIOS E APROVAÇÃO
(D) APROVADO (E) PARA COTAÇÃO (F) LIBERADO PARA CONSTRUÇÃO
(G) LIBERADO PARA COMPRA (H) CONFORME COMPRADO (I) CERTIFICADO (J) CONFORME CONSTRUÍDO (K) CANCELADO/SUBSTITUÍDO

JAGUAR MINING INC.

HIDROBR

ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS

JAGUAR MINING INC.
ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA BARRAGEM PACIÊNCIA
CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA
ENVOLTÓRIA MÁXIMA

ESCALA:	Nº JAGUAR	Nº HIDROBR	REVISÃO
1:8.000	-	HBR107-22-JAGUAR-PT22-DES012	5