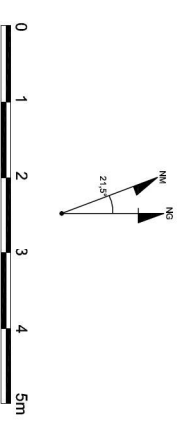


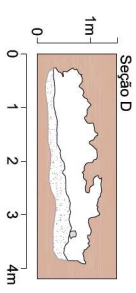
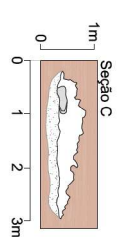
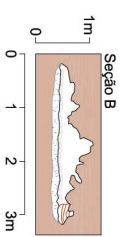
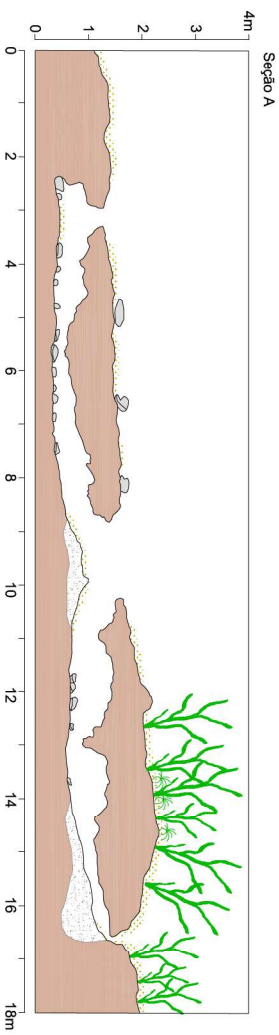
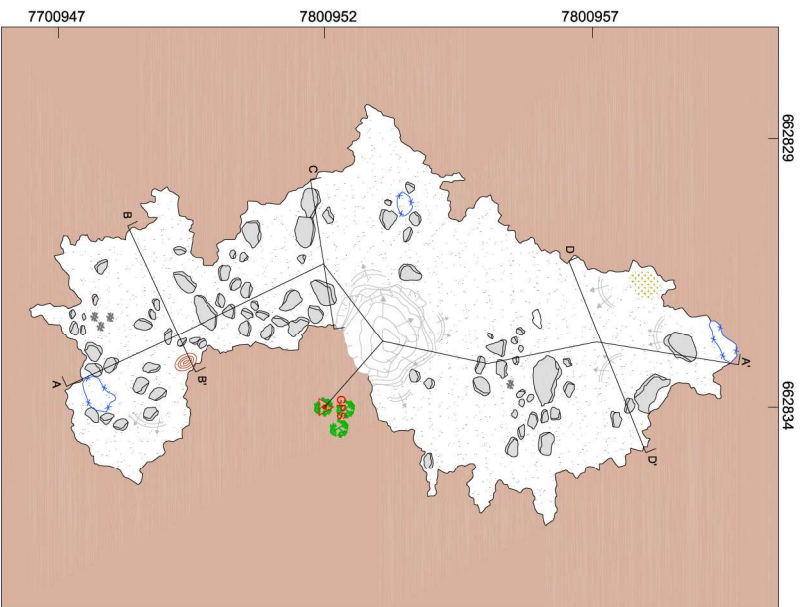
UTM: 661207E / 7799738N / 715 m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 7,88 m  
 Área: 18,09 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 10,01 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 1,0 m

- GPS entrada
- Canga
- Sedimento
- Água
- A Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Curva de nível

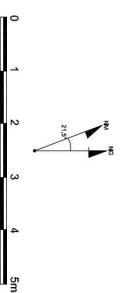


		Diretoria de Planejamento de Ferrosos - D/FPF Núcleo de Espeleologia VALE			
PROJETO: RELEVANCIA BRUCUTU      ÁREA: BARÃO DE COCÁS					
Caverna MDIR_14					
RESP. TÉCNICO: MACIEL, M. LEANDRO RESP. TOPOGRAFIA: MACHADO, B. ANDRÉ	CROQUISTA: MACHADO, B. ANDRÉ ANOTADOR: PACHECO, LUCIMARILMA INSTRUMENTISTA: MACHADO, B. ANDRÉ PONTA DE TRENA: GIMMARBES, MORSIS	ESCALA: 1:100	DATA: 06/11/2012	FOLHA A4	

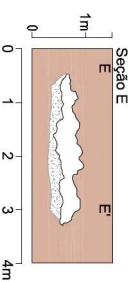
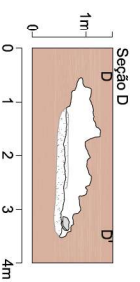
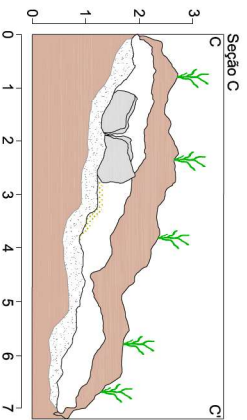
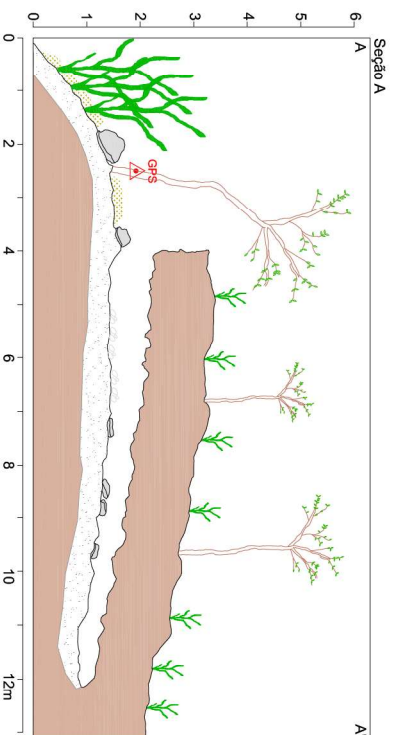
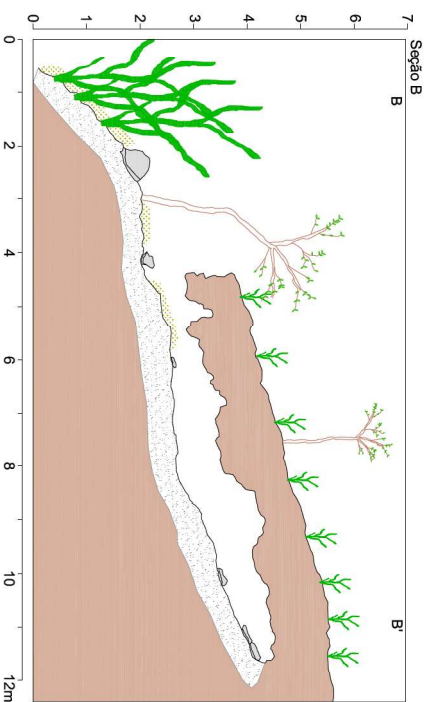
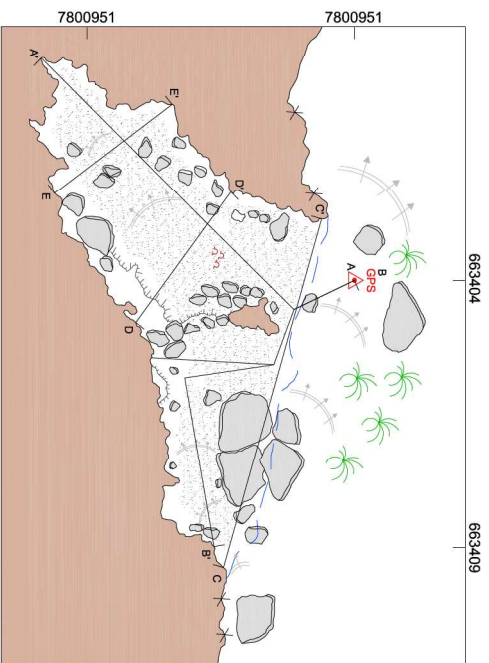
UTM: 662834E / 7800952N / 978 m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 12,90 m  
 Área: 46,06 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 18,88 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 0,5 m



- Canga
- Sedimento areno/argiloso
- Matéria orgânica
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Clarabóia
- Cupinzeiro
- Banco de sedimentos
- Buraco
- Guano
- Grânulos e seixos
- Curva de nível



		Diretoria de Planejamento de Ferragens - DIPP Núcleo de Espeleologia VALE			
PROJETO: RELEVANCIA BRUCUTU		Caverna MDIR_25		ÁREA: BARÃO DE COCANS	
RESER. TÉCNICO: MACHIEL M. LEANDINO RESER. TOPOGRÁFICA: MACIEL M. LEANDINO MACIEL M. LEANDINO	GEOBÁRTER MACHADO B. ANDRÉ ANTOPIÓBTER FERNANDA F. F. TAVANA INSTRUMENTALIZADORA: B. ANDRÉ PONTA DE TELA: B. ANDRÉ M. LUCAS	ESCALA: 1:100 DESINHO: RAUL S. SERRAO	DATA: 08/02/12	FOLHA 43	



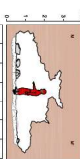
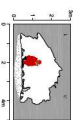
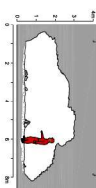
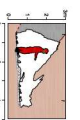
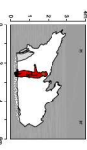
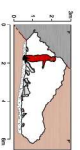
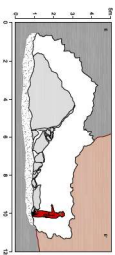
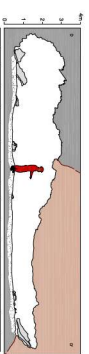
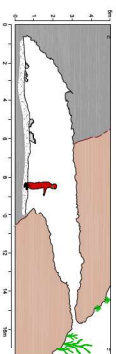
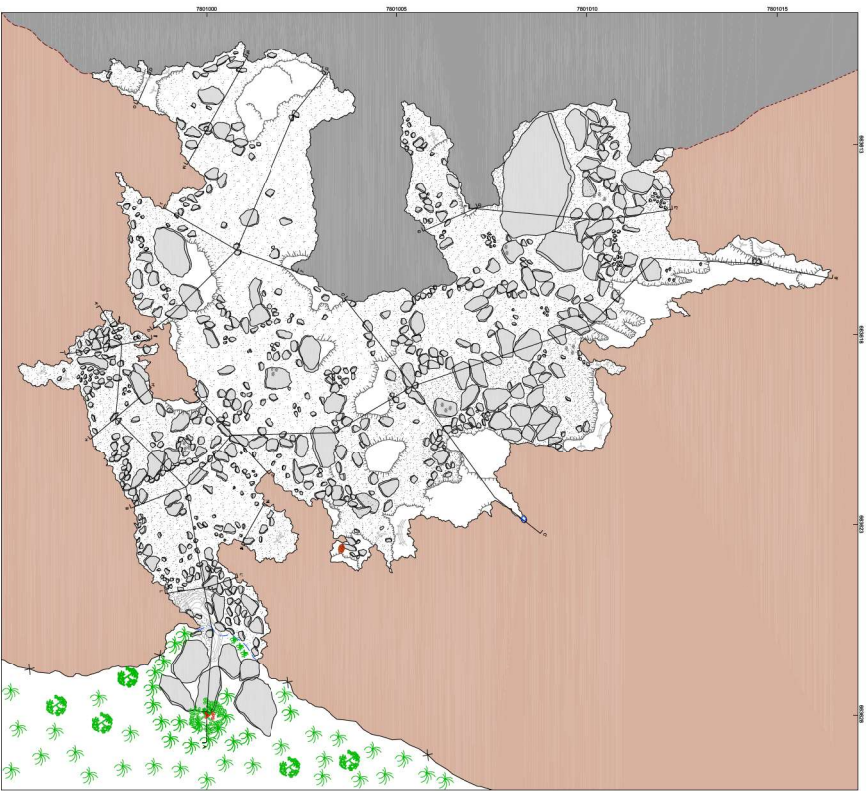
UTM: 663404E / 7801376N / 1013m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 6,7 m  
 Área: 24,06 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 13,47 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 2,2 m

- Canga
- Sedimento arenoso/argiloso
- Matéria orgânica
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Curva de nível
- Palamar/Desnível suave
- Coralíde
- Grânulos e seixos

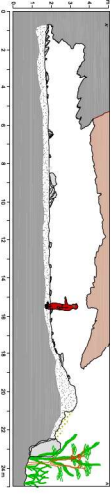
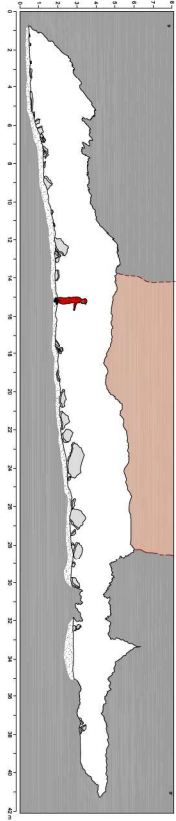
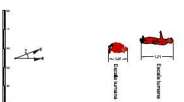


		Diretoria de Planejamento de Ferramentas - DIPP Núcleo de Espalodiologia VALE			
PROJETO: RELEVANCIA BRUCUTU Cavidade MIDIR_0027		CROQUISTAS: MARCELO B. ANDRÉ ANOTADOR: FENECIA F. TAVANA INSTRUMENTALIZADOR: B. ANDRÉ AMONDO B. ANDRÉ		ESCALA: 1:100 REVISÃO: DATA: 29/09/2018	
REVISÃO TÉCNICA: MARCELO B. ANDRÉ REVISÃO TOPOGRÁFICA: AMONDO B. ANDRÉ		FOLHA: 28		DATA: 29/09/2018	

UTM: 6696283E / 7901000N / 328m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PI: 100,70 m  
 Área: 538,36 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 989,90 m<sup>3</sup>  
 Densivel: 4 m



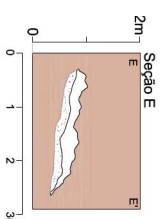
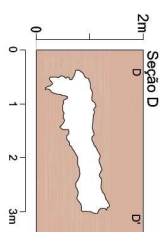
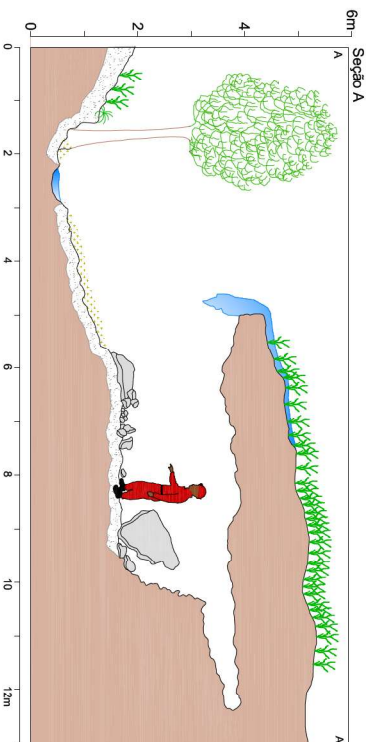
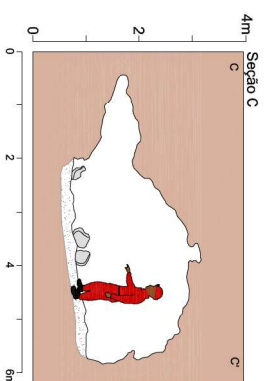
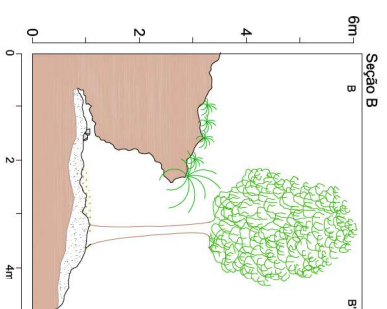
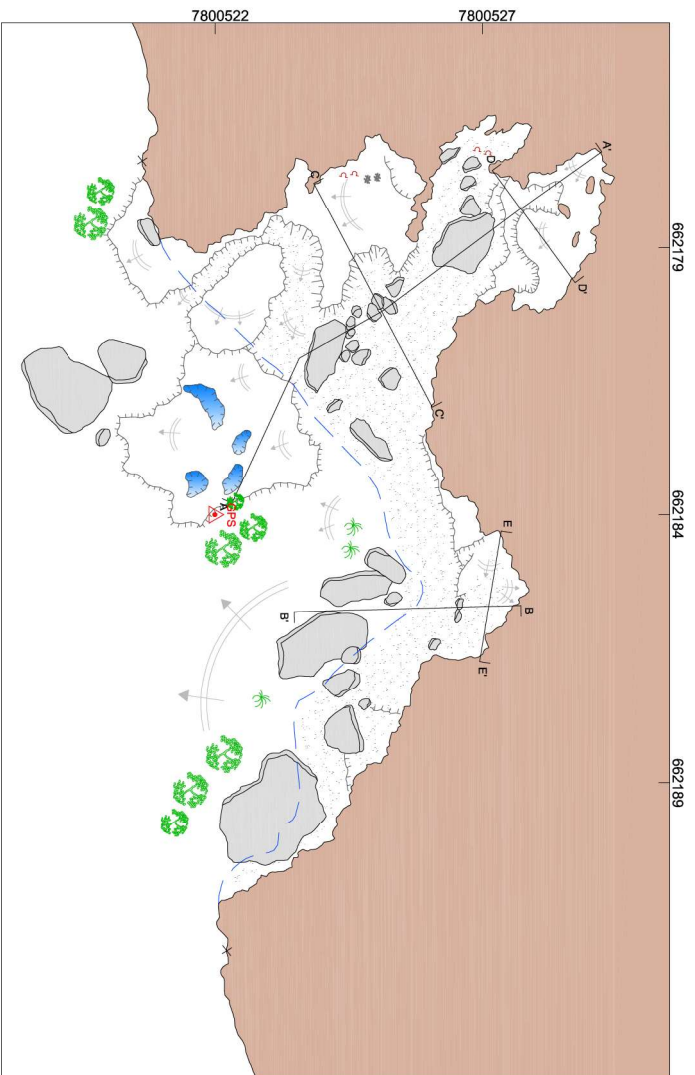
- Ilhito
- Canga
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede Interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Contato geológico interno
- Banco de sedimentos
- Desnivel abrupto
- Palanar/Desnivel suave
- Curva de nível
- Guano
- Cuprizato



**ativ@ambiente**  
 Diretoria de Planejamento de Ferros - DPF  
 Núcleo de Espelodiagnóstico VALE  
 PROJETO: RELEVÂNCIA BRUCUTU  
 Camêda MDR\_28  
 Área: BAIXO DE SOCAS

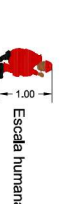
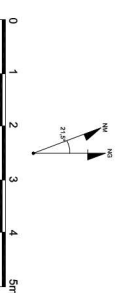
TIPO TÉCNICO	PROPOSTA TÉCNICA E AMBIENTAL	DATA PROPOSTA
MADEIRA, M. LASSARO	ANEXO 05 - PROPOSTA DE TÉCNICA	10/04/2016
REDA, T. DOS SANTOS	INSTRUMENTALIZAÇÃO, MAQUETE E AMPLIAR	10/04/2016
AMORIM, R. ANDRE	PROVA DE TERMO, MAQUETE E AMPLIAR	10/04/2016





UTM: 662184E / 7800522N / 879 m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 10,60 m  
 Área: 39,22 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 33,72 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 2,6 m

- Canga
- Matéria orgânica
- Água
- Sedimento arenoso/argiloso
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Elcosos e malacozes
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Palanar/Desnível suave
- Curva de nível
- Guano
- Coralíde



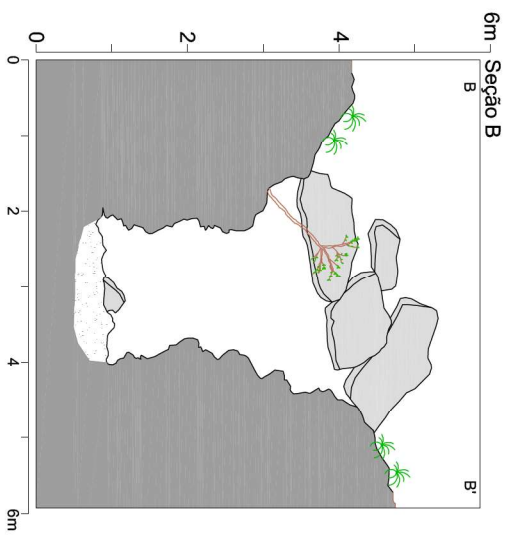
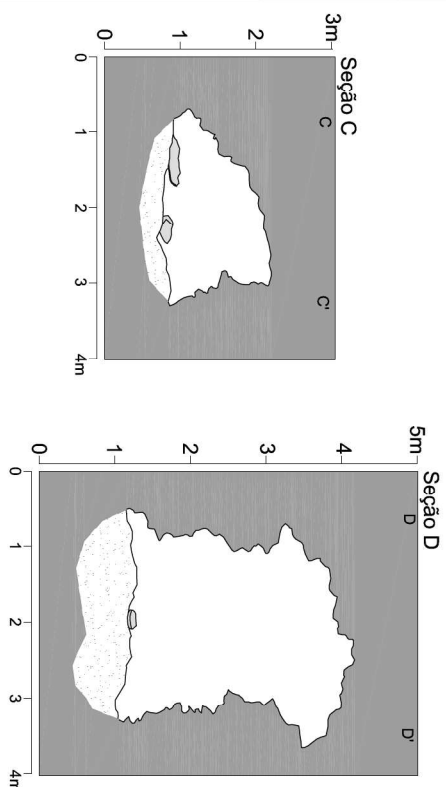
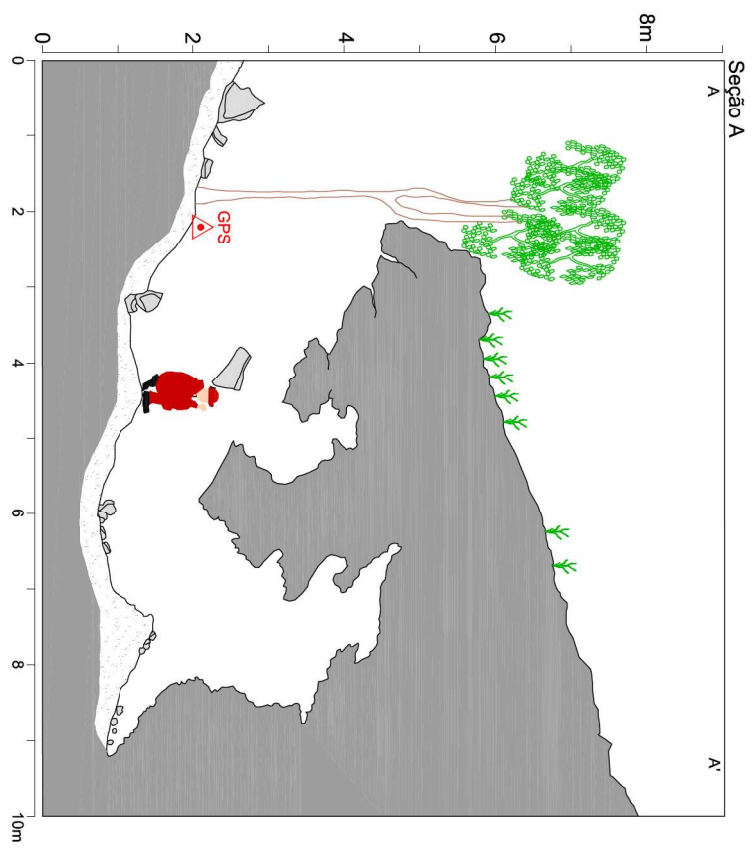
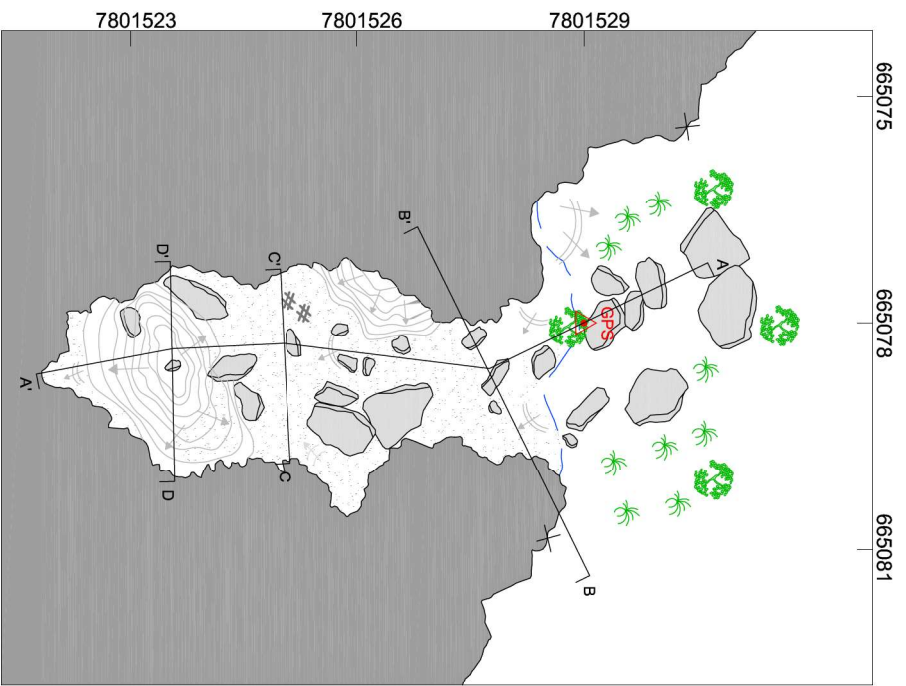
**athv** ambiental

Diretoria de Planejamento de Ferrasos - DIPF  
 Núcleo de Espeleologia VALE

PROJETOS: RELEVANCIA BRUCUTU

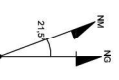
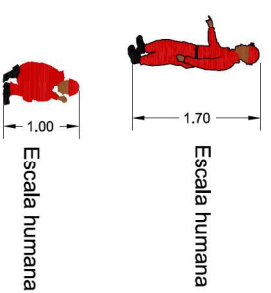
Cidade MDIR\_33

RESA TÉCNICO:	CRÓQUISTA/MANUADO B. ANDRE	ESCALA:	1:100	DATA/PROJETO:
MARCEL, AL. LEONARDO	ANTONIO DE FONSECA F. F. SILVA	DESINHA:	RAUL T. SOARES	88
RESA TORCEBARI	INSTITUENT/INSTITUADO B. ANDRE			
MANUADO B. ANDRE	PONTA DE STRELA NEREA, AL. LUIZ			

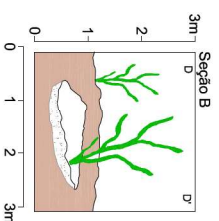
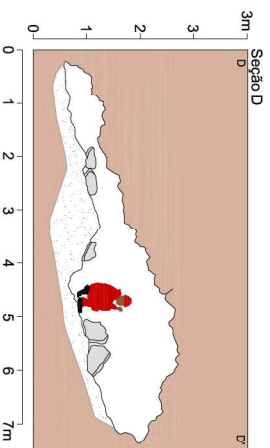
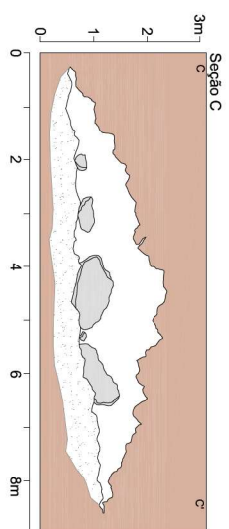
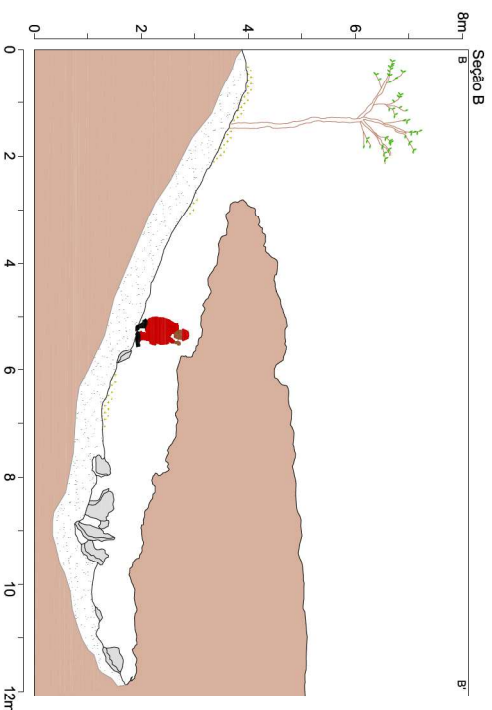
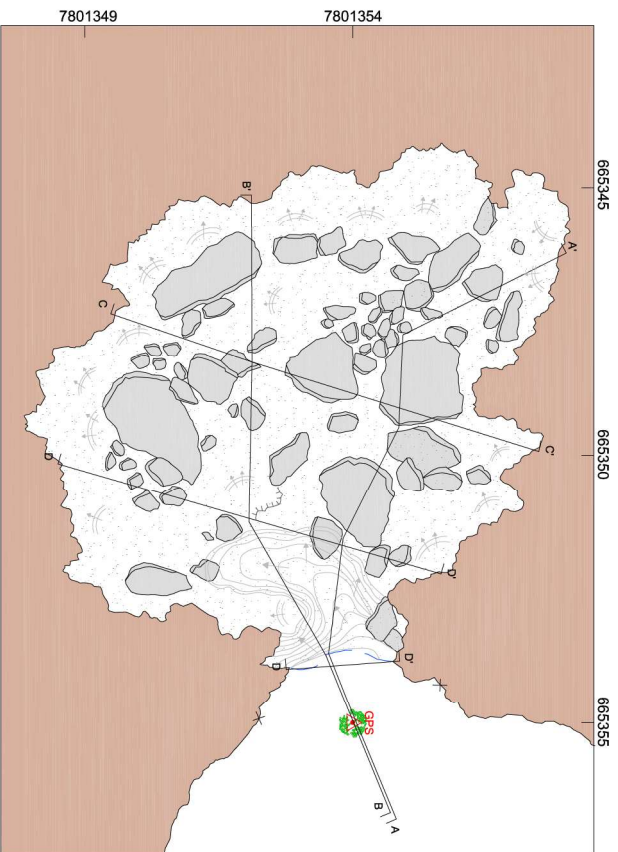


UTM: 665078E / 7801529N / 915m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 7,11 m  
 Área: 14,84 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 33,05 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 1,2 m

- Itabirito
- Sedimento arenoso/argiloso
- GPS entrada
- A Indicação do sentido da seção
- Blocos e matoços
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Curva de nível
- Guano
- Banco de sedimentos

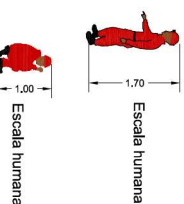


		Diretoria de Planejamento de Ferrosos - DDPF Núcleo de Espeleologia VALE			
PROJETO: RELEVÂNCIA BRUCUTU      CAVIDADE MDR_35      ÁREA: BARÃO DE COCAIS					
RESP. TÉCNICO:	CROQUISTA: MACHADO, B. ANDRÉ	ESCALA:	1:100	DATA:	27/06/12
MACHEL, M. LEANDRO	ANOTADOR: FONCECA P. F. TAVANA	DESENHO:	FOLHA		AA
RESP. TOPOGRÁFIC:	INSTRUMENTISTA: MACHADO, B. ANDRÉ	SALES, L. SÉRGIO			
MACHADO, B. ANDRÉ	PONTA DE TRENA: RIBEIRO, M. LUCAS				

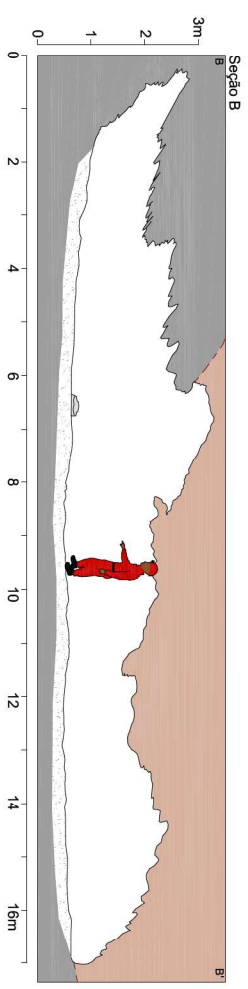
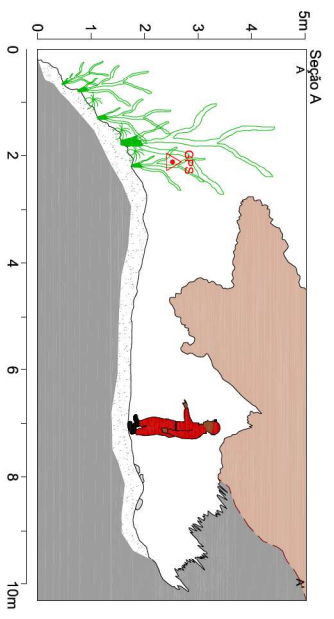
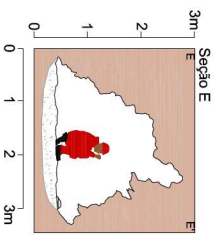
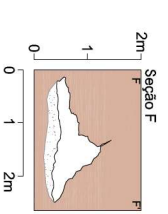
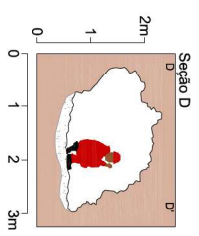
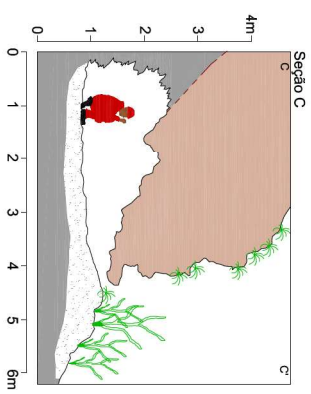
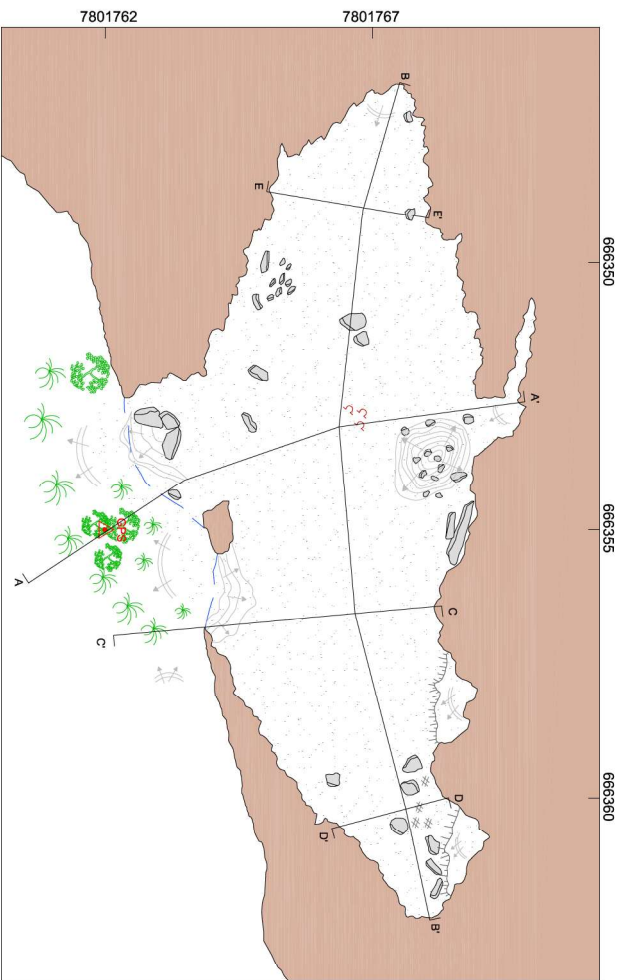


UTM: 665355E / 7801354N / 860 m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 8,54 m  
 Área: 66,34 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 67,66 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 2,8 m

- Canga
- Matéria orgânica
- Sedimento areno/argiloso
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Banco de sedimentos
- Curva de nível

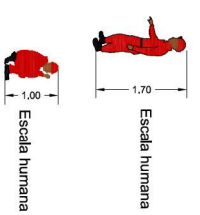
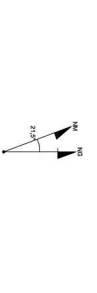


		Diretoria de Planejamento de Ferragens - DDPF Núcleo de Espeleologia VALE			
PROJETO: RELEVÂNCIA BRUCUTU		CANTIDADE: MDIR_36		ÁREA: BARRÃO DE COCÓIS	
RESP. TÉCNICO: MARCEL AL LEMINGHO RESP. TOPOGRÁFICO: MARCELO DE TRENKA BARROE AL LOPES	CROQUISTA: MARCELO B. ANDRÉ ANOTADOR FONCIÇA: F. TAVANA INSTRUMENTALISTA: MARCELO B. ANDRÉ BATES: L. SERRAO	ESCALA: 1:100	DATA: 09/2019	FOLHA: 43	



UTM: 666355E / 7801762N / 883 m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 13,44 m  
 Área: 72,78 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 46,32 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 0,7 m

- Ilábrio
- Canga
- Sedimento arenolimoso
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Contato geológico interno
- Patamar/Desnível suave
- Raízes
- Coralíde
- Guano
- Banco de sedimentos
- Curva de nível

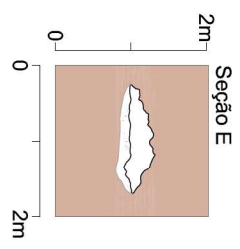
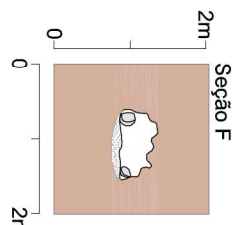
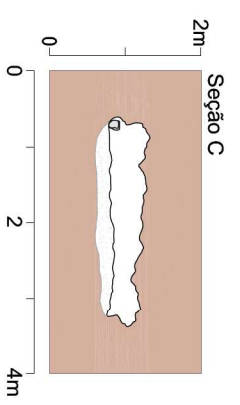
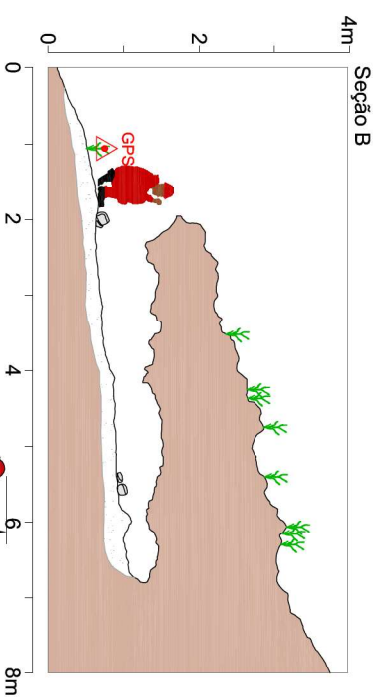
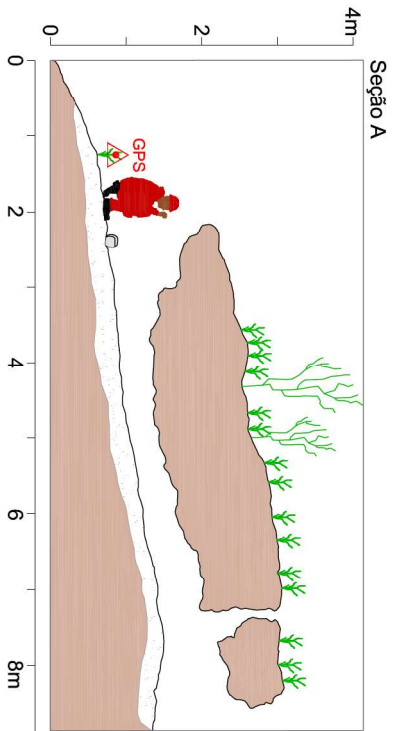
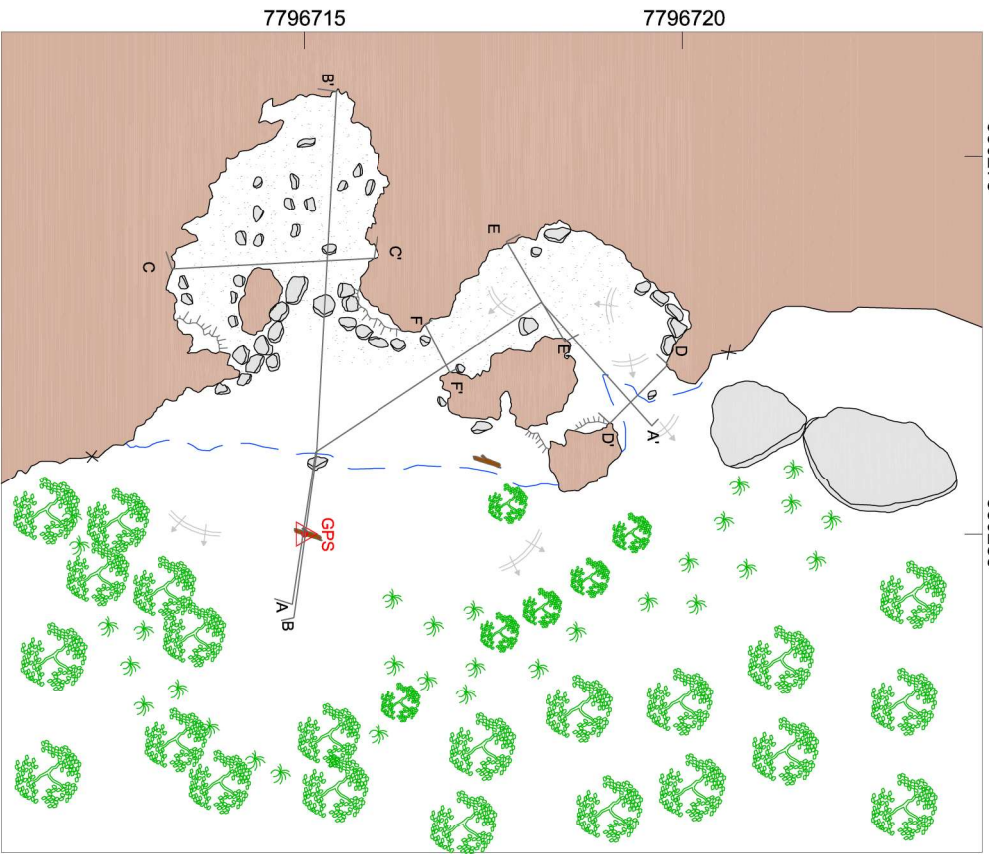


		Diretoria de Planejamento de Ferras - DIPP Núcleo de Espeleologia VALE PROJETO: RELEVÂNCIA BRUCUTU		Cavidade MDIR_39	
RES. TÉCNICO: MARCEL AL LEMBRINO RES. TOPOGRÁFICO: ANDRÉ DE FREITAS ANDRÉ DE FREITAS	GEORREPRESENTAÇÃO: ANDRÉ DE FREITAS ANDRÉ DE FREITAS	ESCALA: 1:100 REVISOR: ANDRÉ DE FREITAS	DATA: 09/02/2019 FOLHA: 01		



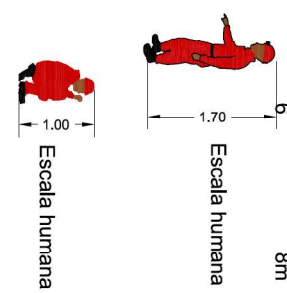
660278

660283

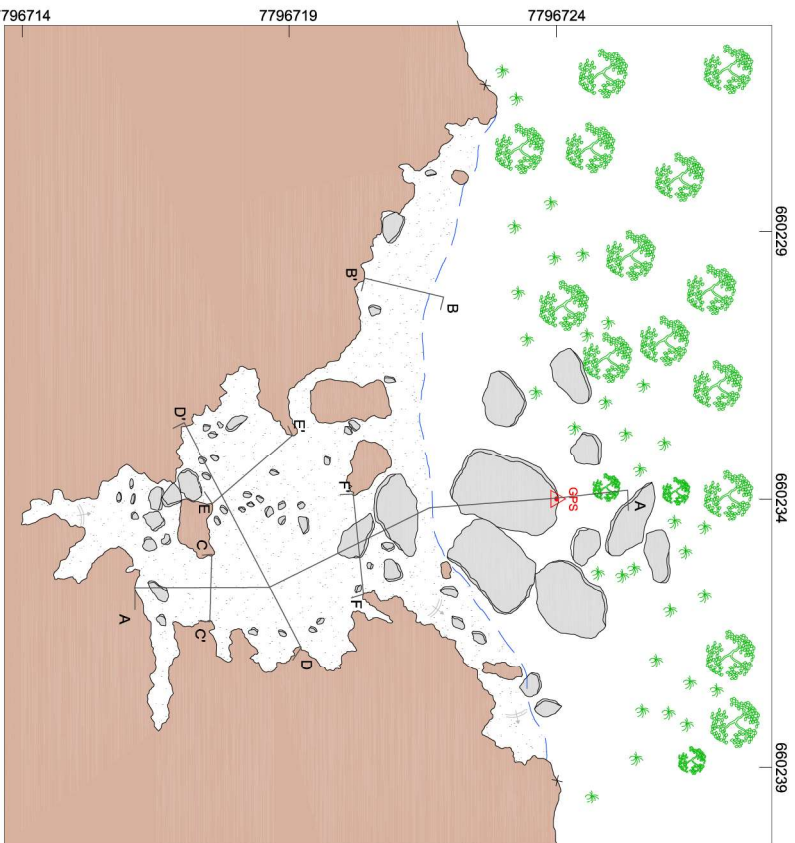


UTM: 660283E / 7796715N / 722 m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 8,65 m  
 Área: 18,51 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 9,25 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 0,5 m

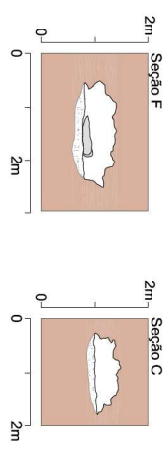
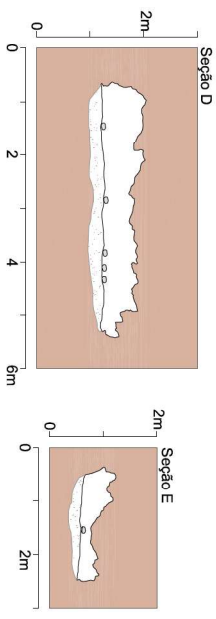
- Canga
- Sedimento
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Curva de nível
- Patamar/Desnível suave
- Tronco



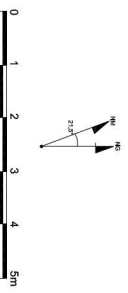
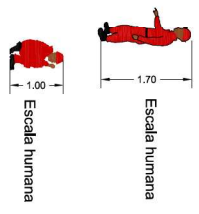
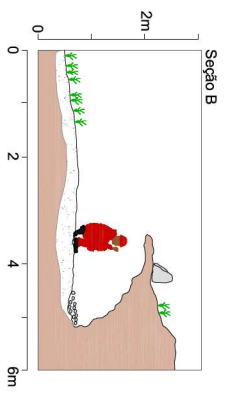
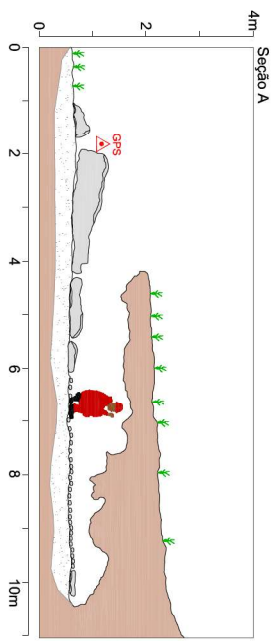
		Diretoria de Planejamento de Ferrosos - DDPF Núcleo de Espeleologia VALE			
PROJETO: RELEVANCIA BRUCUTU		CAVIDADE: RF-119		ÁREA: BARÃO DE COCCAS	
RESP. TÉCNICO: MACIEL, M. LEANDRO RESP. TOPOGRAFIA: MACHADO, B. ANDRÉ	CROQUISTA: MACHADO, B. ANDRÉ ANOTADOR: PACHECO, LUCIMAR L. INSTRUMENTISTA: MACHADO, B. ANDRÉ PONTA DE TRENÁ: GUIMARÃES MORSIS	ESCALA: 1:100	DATA: 06/11/212	FOLHA A4	



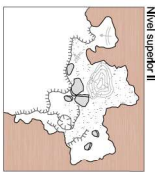
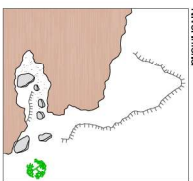
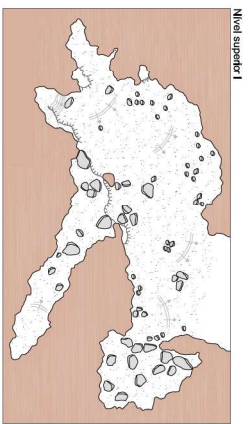
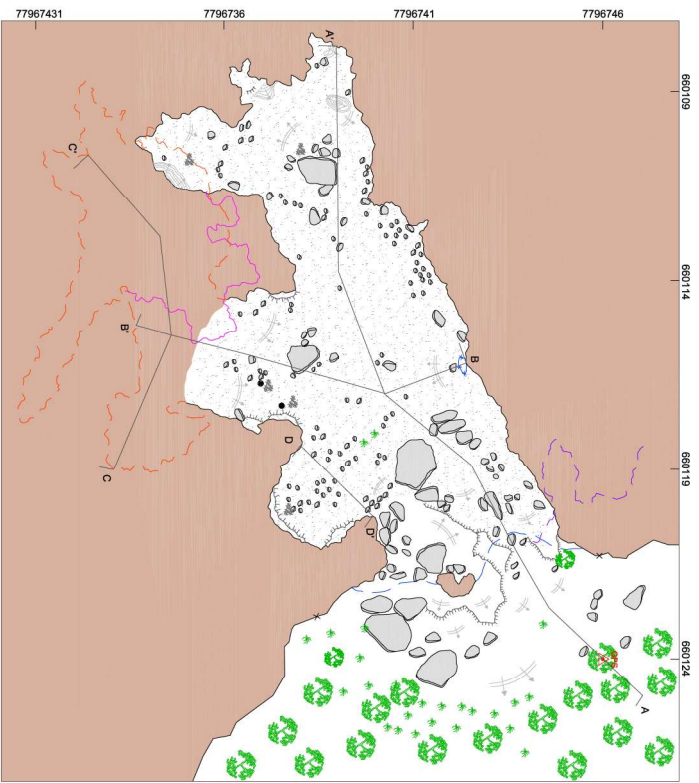
UTM: 660234E / 7796724N / 725 m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação BCRA: 5D  
 PH: 10,52 m  
 Área: 35,77 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 30,58 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 0,7 m



- Canga
- Sedimento
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matacões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Curva de nível

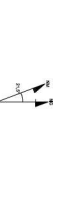
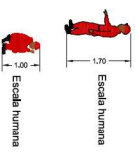
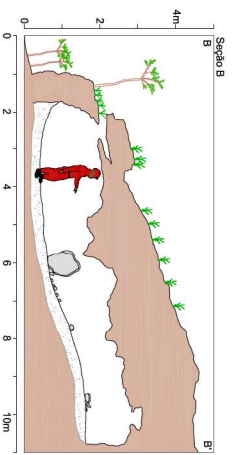
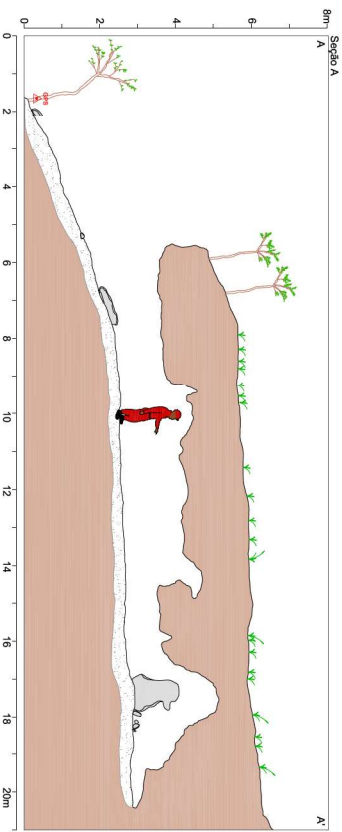
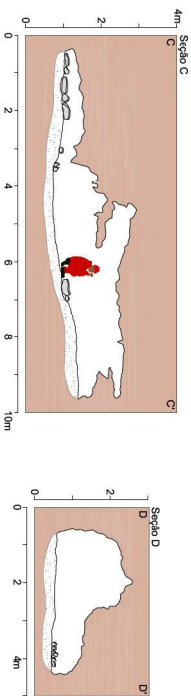


		Diretoria de Planejamento de Ferramentas - DDPF Núcleo de Espeleologia VALE			
PROJETO: RELEVÂNCIA BRUCUTU Cavidade RF_120		COORDENADOR: MACHADO, B. ANDRÉ ANOTADOR: PACHECO, LUCIANO L. INSTRUMENTADOR: MACHADO, B. ANDRÉ TÉCNICO DE TERRENO: OLIVEIRA, B. ANDRÉ		ESCALA: 1:100 DATA: 20/09/2012 FOLHA: 16	



UTM: 660124E / 7796746N / 715m  
 Datum: SAD 69 - Zona: 23S  
 Classificação 3CRA: 5D  
 PH: 42,44 m  
 Área: 102,08 m<sup>2</sup>  
 Volume aproximado: 138,83 m<sup>3</sup>  
 Desnível: 2,6 m

- Canga
- Sedimento
- GPS entrada
- Indicação do sentido da seção
- Blocos e matadões
- Vegetação
- Parede interna
- Parede externa
- Linha d'água
- Nível inferior
- Nível superior
- Desnível atópico
- Curva de nível
- Patamar/Desnível suave
- Chuvada
- Banco de sedimentos
- Rizotema
- Guano



## **ANEXO 4**

- Dados base de dados espeleométricos regionais e locais
  
- Dados espeleométricos em rochas ferríferas para o Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Base de dados Vale (2013);
  
- Dados espeleométricos em rochas quartzíticas para a Serra da Moeda (Quadrilátero Oeste) e Serra do Gandarela. Fonte: Spelayon (2012) e Carste (2010).



**Anexo 04- Lista de cavidades e respectivos dados espeleométricos em rochas ferríferas do Quadrilátero Ferrífero. Fonte: Base de dados Vale (2013).**

Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
FN_0006	Escarpa Oriental do Caraça	140	24	424	730	Rochas ferríferas
CH_0007	Escarpa Oriental do Caraça	116	14	392	580	Rochas ferríferas
FN_0013	Escarpa Oriental do Caraça	73	14	322	780	Rochas ferríferas
FN_0005	Escarpa Oriental do Caraça	65	10,4	180	340	Rochas ferríferas
BR_0034	Escarpa Oriental do Caraça	49,01	2,54	274	427,44	Rochas ferríferas
ALEA_0003	Escarpa Oriental do Caraça	48	7,5	240,4	327	Rochas ferríferas
CH_0011	Escarpa Oriental do Caraça	28,9	9	139,4	260,6	Rochas ferríferas
FN_0012	Escarpa Oriental do Caraça	46,6	4,8	187	487	Rochas ferríferas
FN_0027	Escarpa Oriental do Caraça	47	2,6	182	250	Rochas ferríferas
FZ_0038	Escarpa Oriental do Caraça	17,39	1,5	100,05	194,09	Rochas ferríferas
CH_0009	Escarpa Oriental do Caraça	13	3,4	63	201	Rochas ferríferas
BR_0011	Escarpa Oriental do Caraça	54,01	2,02	145,1	124,78	Rochas ferríferas
FZ_0048	Escarpa Oriental do Caraça	53,72	4,53	130,33	101,65	Rochas ferríferas
ALEA_0001	Escarpa Oriental do Caraça	48	12,5	152,4	133	Rochas ferríferas
FZ_0052	Escarpa Oriental do Caraça	36,95	8,77	141,93	151,86	Rochas ferríferas
CH_0028	Escarpa Oriental do Caraça	22,7	6,4	69,3	130,1	Rochas ferríferas
FZ_0054	Escarpa Oriental do Caraça	28,14	6,12	63,03	72,48	Rochas ferríferas
FZ_0036	Escarpa Oriental do Caraça	15,82	6,67	37,52	82,16	Rochas ferríferas
FZ_0035	Escarpa Oriental do Caraça	22,94	6,63	35,21	56,33	Rochas ferríferas
CH_0029	Escarpa Oriental do Caraça	13	6,4	32	38	Rochas ferríferas
FN_0001	Escarpa Oriental do Caraça	10,4	7,6	22	14	Rochas ferríferas
ALEA_0002	Escarpa Oriental do Caraça	6,5	7,5	18	30	Rochas ferríferas
CH_0014	Escarpa Oriental do Caraça	39	1,4	116	153	Rochas ferríferas
CH_0018	Escarpa Oriental do Caraça	27	1,7	104	110	Rochas ferríferas
SC_0009	Escarpa Oriental do Caraça	42	3,4	100	140	Rochas ferríferas
SC_0003	Escarpa Oriental do Caraça	35	4	90	59	Rochas ferríferas
BR_0031	Escarpa Oriental do Caraça	22,06	5,7	84,63	156,56	Rochas ferríferas
SC_0005	Escarpa Oriental do Caraça	30	1,2	74	68	Rochas ferríferas
CH_0008	Escarpa Oriental do Caraça	16,5	1	72	100,8	Rochas ferríferas
FZ_0034	Escarpa Oriental do Caraça	24,64	5,76	70,03	117,65	Rochas ferríferas
CH_0019	Escarpa Oriental do Caraça	17,5	4,2	68,3	129,7	Rochas ferríferas
FN_0003	Escarpa Oriental do Caraça	27,4	4,6	68	88	Rochas ferríferas
FZ_0042	Escarpa Oriental do Caraça	39,19	5,53	67,34	137,37	Rochas ferríferas
FN_0020	Escarpa Oriental do Caraça	12	5,4	67	77	Rochas ferríferas
BR_0029	Escarpa Oriental do Caraça	19,45	1,83	66,94	88,36	Rochas ferríferas
FZ_0037	Escarpa Oriental do Caraça	16,89	1,06	65,96	115,43	Rochas ferríferas
FZ_0041	Escarpa Oriental do Caraça	30,4	3,85	63,52	81,94	Rochas ferríferas
BR_0032	Escarpa Oriental do Caraça	27,55	2,25	62,44	86,12	Rochas ferríferas
FZ_0039	Escarpa Oriental do Caraça	16,97	5,25	61,69	50,58	Rochas ferríferas
CH_0024	Escarpa Oriental do Caraça	20	3,6	61	50	Rochas ferríferas
BR_0018	Escarpa Oriental do Caraça	41,1	2,11	60,94	62,76	Rochas ferríferas
CH_0021	Escarpa Oriental do Caraça	23	1	60	73	Rochas ferríferas
FN_0009	Escarpa Oriental do Caraça	23	4	56	24	Rochas ferríferas
ALEA_0004	Escarpa Oriental do Caraça	19,3	3,3	54,7	64	Rochas ferríferas
CH_0020	Escarpa Oriental do Caraça	20	2,4	53	61	Rochas ferríferas
SC_0001	Escarpa Oriental do Caraça	19	3,2	52	87	Rochas ferríferas
FN_0023	Escarpa Oriental do Caraça	18	0,6	52	41	Rochas ferríferas
FN_0019	Escarpa Oriental do Caraça	15,3	5	50	92	Rochas ferríferas
ALEA_0005	Escarpa Oriental do Caraça	14,8	4	47,2	30	Rochas ferríferas



Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
FN_0025	Escarpa Oriental do Caraça	24	1,5	46	52	Rochas ferríferas
FN_0018	Escarpa Oriental do Caraça	15	4	45	31	Rochas ferríferas
FZ_0053	Escarpa Oriental do Caraça	14,78	2,82	44,68	69,25	Rochas ferríferas
ALEA_0030	Escarpa Oriental do Caraça	6,5	2,7	39,7	54	Rochas ferríferas
FZ_0046	Escarpa Oriental do Caraça	6,49	1,76	39,32	27,91	Rochas ferríferas
CH_0032	Escarpa Oriental do Caraça	11	2,2	38	52	Rochas ferríferas
CH_0031	Escarpa Oriental do Caraça	8,5	4,2	36	42	Rochas ferríferas
CH_0022	Escarpa Oriental do Caraça	13,5	2	36	36	Rochas ferríferas
FZ_0027	Escarpa Oriental do Caraça	9,88	1,57	32,9	17,43	Rochas ferríferas
CH_0033	Escarpa Oriental do Caraça	10	1,4	31	32	Rochas ferríferas
FZ_0056	Escarpa Oriental do Caraça	10,35	2,75	28,7	25,83	Rochas ferríferas
FZ_0043	Escarpa Oriental do Caraça	11,58	0,68	27,96	17,05	Rochas ferríferas
CH_0017	Escarpa Oriental do Caraça	10,7	0,5	27,2	16,3	Rochas ferríferas
CH_0013	Escarpa Oriental do Caraça	11,5	5	26,5	58,3	Rochas ferríferas
FZ_0040	Escarpa Oriental do Caraça	24,64	2,76	26,41	49,91	Rochas ferríferas
BR_0006	Escarpa Oriental do Caraça	6,1	0,54	25,35	19,26	Rochas ferríferas
BR_0008	Escarpa Oriental do Caraça	10,22	2	25,2	33,76	Rochas ferríferas
FZ_0025	Escarpa Oriental do Caraça	11,13	1,27	24,63	35,71	Rochas ferríferas
CH_0005	Escarpa Oriental do Caraça	9,2	1	24,1	24,8	Rochas ferríferas
SC_0010	Escarpa Oriental do Caraça	11	0,8	24	29	Rochas ferríferas
CH_0003	Escarpa Oriental do Caraça	14,1	0,5	23,8	14,3	Rochas ferríferas
BR_0002	Escarpa Oriental do Caraça	6,77	2,88	23,72	46,93	Rochas ferríferas
BR_0001	Escarpa Oriental do Caraça	9,05	1,78	23,44	29,53	Rochas ferríferas
BR_0033	Escarpa Oriental do Caraça	8,75	0,59	23,13	30,99	Rochas ferríferas
CH_0030	Escarpa Oriental do Caraça	14,6	1,8	23,1	25,6	Rochas ferríferas
FN_0014	Escarpa Oriental do Caraça	9,4	3,4	23	29	Rochas ferríferas
BR_0010	Escarpa Oriental do Caraça	6,31	3,09	22,85	21,47	Rochas ferríferas
BR_0028	Escarpa Oriental do Caraça	14,95	0,49	22,48	21,58	Rochas ferríferas
FZ_0064	Escarpa Oriental do Caraça	15,59	1,28	21,69	17,13	Rochas ferríferas
FZ_0047	Escarpa Oriental do Caraça	5,42	0,62	21,22	9,76	Rochas ferríferas
CH_0025	Escarpa Oriental do Caraça	6,4	2,5	21	11	Rochas ferríferas
CH_0010	Escarpa Oriental do Caraça	8,8	1,9	20,7	16,2	Rochas ferríferas
FZ_0001	Escarpa Oriental do Caraça	6,5	1,65	20,67	11,98	Rochas ferríferas
CH_0035	Escarpa Oriental do Caraça	10,28	2,1	20,5	19,5	Rochas ferríferas
FN_0026	Escarpa Oriental do Caraça	5,6	0,4	20	26	Rochas ferríferas
BR_0027	Escarpa Oriental do Caraça	7,67	0,76	19,34	20,88	Rochas ferríferas
CH_0001	Escarpa Oriental do Caraça	7,4	0,7	19,3	9,45	Rochas ferríferas
BR_0003	Escarpa Oriental do Caraça	9,77	1,32	18,43	9,39	Rochas ferríferas
CH_0034	Escarpa Oriental do Caraça	7	0,6	18,3	12,3	Rochas ferríferas
FN_0022	Escarpa Oriental do Caraça	7,3	0,4	18	9	Rochas ferríferas
FZ_0044	Escarpa Oriental do Caraça	8,68	0,47	17,38	12,16	Rochas ferríferas
CH_0016	Escarpa Oriental do Caraça	9	0,8	17	11	Rochas ferríferas
FN_0008	Escarpa Oriental do Caraça	7,5	0,4	17	8	Rochas ferríferas
BR_0019	Escarpa Oriental do Caraça	12,81	1,65	16,98	13,92	Rochas ferríferas
CH_0002	Escarpa Oriental do Caraça	7,4	0,7	16,7	25,8	Rochas ferríferas
CH_0012	Escarpa Oriental do Caraça	5,85	1,9	16,5	23,1	Rochas ferríferas
BR_0020	Escarpa Oriental do Caraça	5,89	0,19	16,03	17,63	Rochas ferríferas
CH_0027	Escarpa Oriental do Caraça	5,3	4	16	32	Rochas ferríferas
FN_0011	Escarpa Oriental do Caraça	10,6	1,4	16	12	Rochas ferríferas
FN_0010	Escarpa Oriental do Caraça	9,5	1,4	16	20	Rochas ferríferas
CH_0026	Escarpa Oriental do Caraça	8,8	5	15	21	Rochas ferríferas
FN_0004	Escarpa Oriental do Caraça	10,5	1,2	15	14	Rochas ferríferas

Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
FZ_0055	Escarpa Oriental do Caraça	6,47	0,71	14,46	9,68	Rochas ferríferas
FZ_0063	Escarpa Oriental do Caraça	10,06	0,52	14,04	6,73	Rochas ferríferas
CH_0004	Escarpa Oriental do Caraça	11,1	0,9	13,4	12,3	Rochas ferríferas
FN_0016	Escarpa Oriental do Caraça	6	0,4	13	7,6	Rochas ferríferas
CH_0006	Escarpa Oriental do Caraça	6,9	0,7	12,9	10,1	Rochas ferríferas
ALEA_0007	Escarpa Oriental do Caraça	6,5	1,5	12,6	15	Rochas ferríferas
CH_0015	Escarpa Oriental do Caraça	7	0,7	12	7,6	Rochas ferríferas
FN_0021	Escarpa Oriental do Caraça	5,2	0,8	11	9	Rochas ferríferas
BR_0030	Escarpa Oriental do Caraça	6,3	0,75	10,32	5,77	Rochas ferríferas
ALEA_0006	Escarpa Oriental do Caraça	6,8	1,1	10,2	7	Rochas ferríferas
BR_0009	Escarpa Oriental do Caraça	7,8	1,3	9,77	3,12	Rochas ferríferas
FN_0015	Escarpa Oriental do Caraça	6,7	0,4	9,6	8	Rochas ferríferas
FZ_0045	Escarpa Oriental do Caraça	5,85	0,79	9,13	11,86	Rochas ferríferas
FN_0002	Escarpa Oriental do Caraça	6	3	9	5	Rochas ferríferas
BR_0012	Escarpa Oriental do Caraça	6,57	1,98	8,37	8,62	Rochas ferríferas
FN_0007	Escarpa Oriental do Caraça	6	3,6	7,5	10	Rochas ferríferas
MP_0008	Quadrilátero Oeste	122,5	9,1	302,3	336,8	Rochas ferríferas
MP_0004	Quadrilátero Oeste	54,25	8,8	174,8	271,7	Rochas ferríferas
RM_0033	Quadrilátero Oeste	68,3	2,4	220,83	351,12	Rochas ferríferas
RM_0008	Quadrilátero Oeste	61	3	195	377	Rochas ferríferas
TAMD_0009	Quadrilátero Oeste	52,7	2,6	165,9	282	Rochas ferríferas
CPMT_0016	Quadrilátero Oeste	53,3	3,5	157	216	Rochas ferríferas
MJ_0005	Quadrilátero Oeste	36,8	6,8	209	384	Rochas ferríferas
RM_0003	Quadrilátero Oeste	33,5	1,43	134,38	200,23	Rochas ferríferas
RM_0017	Quadrilátero Oeste	23	9	106	200	Rochas ferríferas
MP_0010	Quadrilátero Oeste	64,5	3,5	194,6	185,9	Rochas ferríferas
CX_0004	Quadrilátero Oeste	45	8,5	147	132	Rochas ferríferas
MJ_0001	Quadrilátero Oeste	43	3,6	162	140,7	Rochas ferríferas
RM_0039	Quadrilátero Oeste	72	3,2	114	73	Rochas ferríferas
RM_0038	Quadrilátero Oeste	56	2,4	104	146	Rochas ferríferas
MJ_0004	Quadrilátero Oeste	46	6,3	97	44	Rochas ferríferas
CPMT_0008	Quadrilátero Oeste	25,3	2,6	124,4	187	Rochas ferríferas
RM_0004	Quadrilátero Oeste	34,28	3,49	122,92	157,34	Rochas ferríferas
CPMT_0014	Quadrilátero Oeste	47,4	2,5	121,6	122	Rochas ferríferas
RM_0034	Quadrilátero Oeste	38	2,4	120	152	Rochas ferríferas
MP_0012	Quadrilátero Oeste	36,2	3,4	107	144,8	Rochas ferríferas
MP_0007	Quadrilátero Oeste	34,2	4,1	104,2	103,2	Rochas ferríferas
RM_0042	Quadrilátero Oeste	40	2,8	102	153	Rochas ferríferas
CX_0006	Quadrilátero Oeste	30	4,5	88	80	Rochas ferríferas
MP_0011	Quadrilátero Oeste	29,9	2,7	75,1	105,7	Rochas ferríferas
CPMT_0006	Quadrilátero Oeste	20,5	2,4	65,3	67	Rochas ferríferas
CX_0003	Quadrilátero Oeste	23	2,5	60	57	Rochas ferríferas
MJ_0006	Quadrilátero Oeste	23	3,2	59,1	104	Rochas ferríferas
RM_0013	Quadrilátero Oeste	32	2,4	58	122	Rochas ferríferas
RM_0031	Quadrilátero Oeste	40	2,2	55	60	Rochas ferríferas
TAMD_0002	Quadrilátero Oeste	20,4	1,3	54,5	47	Rochas ferríferas
MP_0002	Quadrilátero Oeste	19,8	1,8	51,7	100,3	Rochas ferríferas
RM_0009	Quadrilátero Oeste	28	2,4	48	74	Rochas ferríferas
RM_0018	Quadrilátero Oeste	28	1,2	47	45	Rochas ferríferas
RM_0022	Quadrilátero Oeste	12	1	46	88	Rochas ferríferas
MP_0009	Quadrilátero Oeste	21	2,5	45,9	58,2	Rochas ferríferas
RM_0040	Quadrilátero Oeste	25	2,9	45	34	Rochas ferríferas



Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
MJ_0002	Quadrilátero Oeste	32	1,4	45	59,6	Rochas ferríferas
RM_0015	Quadrilátero Oeste	30	1,2	45	71	Rochas ferríferas
CPMT_0015	Quadrilátero Oeste	18,1	1,5	44,8	42	Rochas ferríferas
MP_0003	Quadrilátero Oeste	12,5	3,1	43,1	49,3	Rochas ferríferas
MJ_0007	Quadrilátero Oeste	20	1	34	26	Rochas ferríferas
ABOB_0017	Quadrilátero Oeste	8,24	3,1	33,75	38,47	Rochas ferríferas
ABOB_0003	Quadrilátero Oeste	22,8	0,7	32,9	27	Rochas ferríferas
CX_0009	Quadrilátero Oeste	8,5	1,8	31,7	42	Rochas ferríferas
MP_0014	Quadrilátero Oeste	12,3	0,6	28,7	13,5	Rochas ferríferas
CX_0010	Quadrilátero Oeste	8,1	0,7	28,5	11	Rochas ferríferas
ABOB_0006	Quadrilátero Oeste	16,6	2,2	28,3	47	Rochas ferríferas
ABOB_0010	Quadrilátero Oeste	16,6	2,2	28,3	47	Rochas ferríferas
CPMT_0020	Quadrilátero Oeste	9,77	3	28	30	Rochas ferríferas
ABOB_0001	Quadrilátero Oeste	11,8	1	28	17	Rochas ferríferas
MP_0013	Quadrilátero Oeste	11	1,5	25,5	24,3	Rochas ferríferas
MP_0017	Quadrilátero Oeste	9,9	0,2	25	28,8	Rochas ferríferas
CPMT_0005	Quadrilátero Oeste	9	0,9	23	20	Rochas ferríferas
RM_0032	Quadrilátero Oeste	18	0,8	23	12	Rochas ferríferas
ABOB_0004	Quadrilátero Oeste	18,6	0,8	22,6	24	Rochas ferríferas
CX_0005	Quadrilátero Oeste	16	4	22	21	Rochas ferríferas
RM_0010	Quadrilátero Oeste	12	1,6	22	28	Rochas ferríferas
CPMT_0019	Quadrilátero Oeste	10,37	0,7	22	45	Rochas ferríferas
CX_0014	Quadrilátero Oeste	5,7	0,5	21,7	21	Rochas ferríferas
TAMD_0007	Quadrilátero Oeste	10,5	0,3	20,7	13	Rochas ferríferas
CX_0016	Quadrilátero Oeste	5,6	3,1	20,2	13	Rochas ferríferas
CPMT_0010	Quadrilátero Oeste	24,8	0,3	19,6	9	Rochas ferríferas
ABOB_0018	Quadrilátero Oeste	6,9	1	19,2	16	Rochas ferríferas
CPMT_0004	Quadrilátero Oeste	14,5	3,4	18	13	Rochas ferríferas
MJ_0003	Quadrilátero Oeste	14	2,5	18	19,9	Rochas ferríferas
TAMD_0005	Quadrilátero Oeste	13,2	1	17,1	9	Rochas ferríferas
ABOB_0002	Quadrilátero Oeste	8,4	0,1	16,6	11	Rochas ferríferas
ABOB_0019	Quadrilátero Oeste	9,4	0,3	15,5	17	Rochas ferríferas
TAMD_0008	Quadrilátero Oeste	8,8	0,1	15,1	8	Rochas ferríferas
TAMD_0006	Quadrilátero Oeste	9,5	0,7	14,5	7	Rochas ferríferas
TAMD_0003	Quadrilátero Oeste	6,4	0,3	14,5	19	Rochas ferríferas
CX_0015	Quadrilátero Oeste	9,1	1,5	13,3	8	Rochas ferríferas
CPMT_0017	Quadrilátero Oeste	10,9	1,9	13,1	12	Rochas ferríferas
CPMT_0011	Quadrilátero Oeste	8,4	1,5	13	4	Rochas ferríferas
MP_0006	Quadrilátero Oeste	10,4	1	12,9	16,5	Rochas ferríferas
CX_0011	Quadrilátero Oeste	7,8	1,1	12,5	11	Rochas ferríferas
CX_0013	Quadrilátero Oeste	8,5	2,1	11,8	9	Rochas ferríferas
CX_0012	Quadrilátero Oeste	5,6	1	10,6	12	Rochas ferríferas
CX_0008	Quadrilátero Oeste	7,3	1	10,4	9	Rochas ferríferas
CPMT_0012	Quadrilátero Oeste	9,9	0,1	10	6	Rochas ferríferas
CPMT_0013	Quadrilátero Oeste	10,7	1	9,9	8	Rochas ferríferas
ABOB_0005	Quadrilátero Oeste	9	1,3	7,7	6	Rochas ferríferas
TAMD_0004	Quadrilátero Oeste	6,9	0,7	7,4	3	Rochas ferríferas
CPMT_0009	Quadrilátero Oeste	10,3	1,3	7	16	Rochas ferríferas
TAMD_0001	Quadrilátero Oeste	7,2	0,4	6,8	2	Rochas ferríferas
CPMT_0007	Quadrilátero Oeste	5,8	0,7	6,5	9	Rochas ferríferas
CPMT_0003	Quadrilátero Oeste	8,6	2,4	5,2	3	Rochas ferríferas
ABOB_0009	Quadrilátero Oeste	8,9	1,9	5,2	3	Rochas ferríferas



Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
ABOB_0014	Quadrilátero Oeste	11,5	1,7	4	7	Rochas ferríferas
CPMT_0018	Quadrilátero Oeste	5,6	0,3	3	4	Rochas ferríferas
AP_0038	Serra do Gandarela	345	6,8	676	798	Rochas ferríferas
AP_0009	Serra do Gandarela	218	9,6	391,6	472	Rochas ferríferas
AP_0061	Serra do Gandarela	84,5	19,2	336	320	Rochas ferríferas
RF_0072	Serra do Gandarela	75	6,4	215	240	Rochas ferríferas
RF_0046	Serra do Gandarela	54	7,6	188	260	Rochas ferríferas
RF_0020	Serra do Gandarela	66	13,4	184	270	Rochas ferríferas
RF_0005	Serra do Gandarela	68,7	8	178	290	Rochas ferríferas
RF_0007	Serra do Gandarela	93,6	7,5	178	347	Rochas ferríferas
AP_0029	Serra do Gandarela	68,6	11,6	161	240	Rochas ferríferas
AP_0059	Serra do Gandarela	54	13	160	779	Rochas ferríferas
AP_0021	Serra do Gandarela	56,2	4,8	210	257	Rochas ferríferas
RF_0043	Serra do Gandarela	39,6	13,2	222,3	270,4	Rochas ferríferas
RF_0013	Serra do Gandarela	41,6	6,6	165	515	Rochas ferríferas
RF_0038	Serra do Gandarela	39,9	14,4	152,5	248,2	Rochas ferríferas
APOL_0013	Serra do Gandarela	53,5	3,5	128,1	198	Rochas ferríferas
AP_0015	Serra do Gandarela	34,4	3	98	234	Rochas ferríferas
AP_0002	Serra do Gandarela	9	3	97,2	301	Rochas ferríferas
AP_0056	Serra do Gandarela	31	5,2	86	210	Rochas ferríferas
APOL_0006	Serra do Gandarela	43,6	10,5	160,3	138	Rochas ferríferas
RF_0032	Serra do Gandarela	41,5	8,6	133	180	Rochas ferríferas
AP_0003	Serra do Gandarela	54,3	6,6	107,6	121	Rochas ferríferas
RF_0009	Serra do Gandarela	60	4,2	76	77	Rochas ferríferas
AP_0020	Serra do Gandarela	50,8	4	74	153	Rochas ferríferas
AP_0036	Serra do Gandarela	52	3,6	71,7	52	Rochas ferríferas
AP_0065	Serra do Gandarela	33,4	8	94	154	Rochas ferríferas
RF_0049	Serra do Gandarela	18,24	6,6	80,9	81,3	Rochas ferríferas
RF_0059	Serra do Gandarela	36,1	7	77,6	100,8	Rochas ferríferas
RF_0021	Serra do Gandarela	18,5	6,2	76	68	Rochas ferríferas
RF_0010	Serra do Gandarela	24	9	58,2	52,6	Rochas ferríferas
APOL_0008	Serra do Gandarela	25,9	9,5	57,6	42	Rochas ferríferas
AP_0006	Serra do Gandarela	42,5	6	55	38	Rochas ferríferas
AP_0045	Serra do Gandarela	16	6	55	73	Rochas ferríferas
RF_0077	Serra do Gandarela	14,8	6,6	38	19	Rochas ferríferas
AP_0041	Serra do Gandarela	9,6	6	35	21	Rochas ferríferas
APOL_0027	Serra do Gandarela	10	9,8	17,5	20	Rochas ferríferas
APOL_0010	Serra do Gandarela	33,9	5,8	124,3	190	Rochas ferríferas
AP_0013	Serra do Gandarela	28,8	2,2	121	165	Rochas ferríferas
APOL_0024	Serra do Gandarela	40,3	1	107,3	94	Rochas ferríferas
APOL_0020	Serra do Gandarela	46,9	3,1	105,3	75	Rochas ferríferas
RF_0003	Serra do Gandarela	35,6	2	105	178	Rochas ferríferas
AP_0066	Serra do Gandarela	20,3	4	104	117	Rochas ferríferas
RF_0057	Serra do Gandarela	24,5	2,6	96,7	123,3	Rochas ferríferas
APOL_0022	Serra do Gandarela	38,9	2,2	95,4	100	Rochas ferríferas
RF_0065	Serra do Gandarela	37,3	2,6	93,3	52	Rochas ferríferas
APOL_0012	Serra do Gandarela	43,2	4	92,9	65	Rochas ferríferas
APOL_0014	Serra do Gandarela	19,8	5,9	92,5	160	Rochas ferríferas
RF_0050	Serra do Gandarela	28,4	4,2	82,9	61,8	Rochas ferríferas
RF_0069	Serra do Gandarela	38,5	4,6	82	90	Rochas ferríferas
RF_0026	Serra do Gandarela	9,2	2	80,9	105,2	Rochas ferríferas
RF_0015	Serra do Gandarela	18,9	3,4	79,6	84,9	Rochas ferríferas

Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
RF_0019	Serra do Gandarela	25,8	5	76,7	84,2	Rochas ferríferas
RF_0018	Serra do Gandarela	18,4	2,8	75,3	158,2	Rochas ferríferas
AP_0037	Serra do Gandarela	27	0,3	74	65	Rochas ferríferas
APOL_0017	Serra do Gandarela	31,1	1	73,8	109	Rochas ferríferas
RF_0025	Serra do Gandarela	12,1	1,2	71,6	124,2	Rochas ferríferas
RF_0076	Serra do Gandarela	23,4	5,2	71	56	Rochas ferríferas
RF_0058	Serra do Gandarela	19,3	1,9	70,8	109,7	Rochas ferríferas
AP_0047	Serra do Gandarela	22,2	2,8	69	82	Rochas ferríferas
AP_0022	Serra do Gandarela	20,5	2,5	64	50	Rochas ferríferas
RF_0055	Serra do Gandarela	10,5	2,2	64	172,8	Rochas ferríferas
AP_0025	Serra do Gandarela	36	1,7	62	43	Rochas ferríferas
RF_0054	Serra do Gandarela	17,2	2,8	58,3	116,9	Rochas ferríferas
RF_0022	Serra do Gandarela	23	3,5	56	27,5	Rochas ferríferas
RF_0048	Serra do Gandarela	16,85	2,4	53,8	55,9	Rochas ferríferas
APOL_0003	Serra do Gandarela	25,8	5,6	52,9	61	Rochas ferríferas
RF_0002	Serra do Gandarela	26,7	3,8	51	31	Rochas ferríferas
RF_0041	Serra do Gandarela	21,8	4,6	49,85	104	Rochas ferríferas
AP_0019	Serra do Gandarela	40	2,4	49	70	Rochas ferríferas
RF_0030	Serra do Gandarela	14	1,75	48,4	73,1	Rochas ferríferas
AP_0026	Serra do Gandarela	12,3	0,4	47,8	36	Rochas ferríferas
AP_0010	Serra do Gandarela	16,5	1,2	47,4	59	Rochas ferríferas
RF_0012	Serra do Gandarela	14,4	2,8	47	55	Rochas ferríferas
RF_0080	Serra do Gandarela	8,2	3,2	44,9	46,1	Rochas ferríferas
RF_0070	Serra do Gandarela	15,2	5	43	54	Rochas ferríferas
AP_0039	Serra do Gandarela	18,2	0,6	43	86	Rochas ferríferas
RF_0045	Serra do Gandarela	21,3	1,1	42,5	39	Rochas ferríferas
RF_0014	Serra do Gandarela	13,9	1,3	40,5	44	Rochas ferríferas
APOL_0002	Serra do Gandarela	18,5	3,8	40,3	62	Rochas ferríferas
RF_0023	Serra do Gandarela	18,3	3,7	37,4	29,5	Rochas ferríferas
AP_0060	Serra do Gandarela	12,1	5	37	30	Rochas ferríferas
AP_0014	Serra do Gandarela	12	0,6	36,6	55	Rochas ferríferas
RF_0008	Serra do Gandarela	24	3,4	36	77	Rochas ferríferas
AP_0018	Serra do Gandarela	27,3	0,75	36	29	Rochas ferríferas
APOL_0001	Serra do Gandarela	16,7	1	35,3	109	Rochas ferríferas
APOL_0016	Serra do Gandarela	14,1	1,2	34,1	48	Rochas ferríferas
RF_0078	Serra do Gandarela	14,4	2	34	23	Rochas ferríferas
AP_0040	Serra do Gandarela	15,7	1,8	33	30	Rochas ferríferas
RF_0040	Serra do Gandarela	7,3	1,4	33	40	Rochas ferríferas
RF_0056	Serra do Gandarela	8,9	5	32,8	64,1	Rochas ferríferas
RF_0036	Serra do Gandarela	22,4	4	32	21	Rochas ferríferas
RF_0075	Serra do Gandarela	9,5	2,4	32	23	Rochas ferríferas
AP_0001	Serra do Gandarela	14	1,6	32	38	Rochas ferríferas
AP_0011	Serra do Gandarela	14,5	0,4	31,8	33	Rochas ferríferas
RF_0029	Serra do Gandarela	15,5	1,4	31,2	34,5	Rochas ferríferas
AP_0053	Serra do Gandarela	8,7	3,4	31	34	Rochas ferríferas
RF_0062	Serra do Gandarela	16	2	31	20	Rochas ferríferas
RF_0051	Serra do Gandarela	8,15	3	30,75	103,5	Rochas ferríferas
AP_0042	Serra do Gandarela	10,7	2	30	22	Rochas ferríferas
AP_0030	Serra do Gandarela	9	1,6	30	24	Rochas ferríferas
AP_0007	Serra do Gandarela	17,5	1,2	28,6	24	Rochas ferríferas
APOL_0018	Serra do Gandarela	15,5	2,3	28,1	23	Rochas ferríferas
AP_0023	Serra do Gandarela	14,7	1,5	27	31	Rochas ferríferas



Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
RF_0073	Serra do Gandarela	15	1,3	27	26	Rochas ferríferas
AP_0032	Serra do Gandarela	9,3	0,8	27	15	Rochas ferríferas
AP_0012	Serra do Gandarela	9,8	1,8	26,5	19	Rochas ferríferas
RF_0068	Serra do Gandarela	12,6	0,4	26,5	15	Rochas ferríferas
RF_0064	Serra do Gandarela	8	1,4	26	25	Rochas ferríferas
AP_0028	Serra do Gandarela	17	2,8	25,4	19	Rochas ferríferas
AP_0046	Serra do Gandarela	17,3	1,4	25	14	Rochas ferríferas
APOL_0025	Serra do Gandarela	12,4	0,8	24,9	16	Rochas ferríferas
APOL_0011	Serra do Gandarela	17	3,2	24,1	25	Rochas ferríferas
AP_0035	Serra do Gandarela	8,7	1	24	16	Rochas ferríferas
RF_0067	Serra do Gandarela	8,3	0,8	24	26	Rochas ferríferas
RF_0035	Serra do Gandarela	9	4	23,9	8,43	Rochas ferríferas
RF_0052	Serra do Gandarela	8,4	0,6	23,5	28,4	Rochas ferríferas
RF_0042	Serra do Gandarela	10,3	2,3	23	24,5	Rochas ferríferas
AP_0052	Serra do Gandarela	9	2	23	20	Rochas ferríferas
RF_0004	Serra do Gandarela	7,9	1	22,9	34,3	Rochas ferríferas
RF_0027	Serra do Gandarela	13,8	2,1	22,6	23,5	Rochas ferríferas
RF_0033	Serra do Gandarela	11,2	3,8	22	17	Rochas ferríferas
RF_0024	Serra do Gandarela	6,5	1,3	22	23,3	Rochas ferríferas
RF_0066	Serra do Gandarela	8,7	1,2	22	12	Rochas ferríferas
AP_0033	Serra do Gandarela	9,7	1,6	21,5	27	Rochas ferríferas
RF_0081	Serra do Gandarela	11,5	1,6	21	10	Rochas ferríferas
RF_0039	Serra do Gandarela	6	1,4	21	16	Rochas ferríferas
RF_0028	Serra do Gandarela	15,4	1,2	21	20	Rochas ferríferas
RF_0071	Serra do Gandarela	6,3	1	20,5	43,05	Rochas ferríferas
AP_0044	Serra do Gandarela	11,3	2	20,4	14	Rochas ferríferas
APOL_0015	Serra do Gandarela	5,6	1	20,1	15	Rochas ferríferas
AP_0004	Serra do Gandarela	5,8	0,8	18,8	29	Rochas ferríferas
RF_0034	Serra do Gandarela	8,1	2,6	18,4	6,8	Rochas ferríferas
AP_0064	Serra do Gandarela	7	1,4	18	14	Rochas ferríferas
APOL_0004	Serra do Gandarela	5	1	17,6	27	Rochas ferríferas
APOL_0019	Serra do Gandarela	13	5,5	16,4	64	Rochas ferríferas
APOL_0005	Serra do Gandarela	5	2	16,4	10	Rochas ferríferas
AP_0016	Serra do Gandarela	5	0,8	16,25	14	Rochas ferríferas
RF_0061	Serra do Gandarela	9,3	1,4	16	8	Rochas ferríferas
AP_0008	Serra do Gandarela	14,3	0,8	16	7	Rochas ferríferas
RF_0001	Serra do Gandarela	13	1,7	15,9	20,4	Rochas ferríferas
AP_0005	Serra do Gandarela	8,1	1	15,9	12	Rochas ferríferas
AP_0017	Serra do Gandarela	7,8	1	15,5	12	Rochas ferríferas
RF_0017	Serra do Gandarela	5,45	1,3	15,25	17,5	Rochas ferríferas
AP_0055	Serra do Gandarela	12,7	1	15	7	Rochas ferríferas
RF_0047	Serra do Gandarela	8,5	0,7	15	11,25	Rochas ferríferas
RF_0053	Serra do Gandarela	10,5	2,6	14,9	20,3	Rochas ferríferas
APOL_0021	Serra do Gandarela	9,9	0,3	14,3	6	Rochas ferríferas
APOL_0023	Serra do Gandarela	14,3	0,5	14,1	11	Rochas ferríferas
AP_0034	Serra do Gandarela	10,21	0,7	14	12	Rochas ferríferas
AP_0031	Serra do Gandarela	6,7	0,3	14	8	Rochas ferríferas
APOL_0007	Serra do Gandarela	6,9	1,4	13,4	9	Rochas ferríferas
AP_0043	Serra do Gandarela	8,9	2	13,3	11	Rochas ferríferas
AP_0069	Serra do Gandarela	7,3	3,2	13	10	Rochas ferríferas
AP_0063	Serra do Gandarela	7	1,2	13	17	Rochas ferríferas
RF_0074	Serra do Gandarela	6,7	1,2	13	20	Rochas ferríferas

Cavidade	Unidade Morfológica	Projeção horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Litotipos - Geologia
RF_0063	Serra do Gandarela	10	2,4	12	9	Rochas ferríferas
RF_0031	Serra do Gandarela	6,5	0,8	11,75	3,3	Rochas ferríferas
RF_0037	Serra do Gandarela	8,3	2,5	11,5	10,8	Rochas ferríferas
RF_0011	Serra do Gandarela	8	0,9	11,5	12	Rochas ferríferas
RF_0016	Serra do Gandarela	6,9	2	11,4	14,2	Rochas ferríferas
AP_0054	Serra do Gandarela	7,3	1	11	9	Rochas ferríferas
RF_0006	Serra do Gandarela	8,8	0,7	11	19	Rochas ferríferas
RF_0084	Serra do Gandarela	5,7	1,5	10,9	13,1	Rochas ferríferas
AP_0048	Serra do Gandarela	6,3	0,6	10,5	10	Rochas ferríferas
AP_0024	Serra do Gandarela	5,9	0,6	10	13	Rochas ferríferas
APOL_0009	Serra do Gandarela	6,9	0,8	9,2	6	Rochas ferríferas
RF_0082	Serra do Gandarela	5,6	1	8,1	8	Rochas ferríferas
RF_0079	Serra do Gandarela	5,7	0,6	8	5	Rochas ferríferas
AP_0027	Serra do Gandarela	5,1	1,7	7,4	9	Rochas ferríferas
RF_0083	Serra do Gandarela	5,3	3,2	6	6,9	Rochas ferríferas
RF_0060	Serra do Gandarela	5	0,8	5,3	3	Rochas ferríferas



**Anexo 04- Lista de cavidades e respectivos dados espeleométricos em rochas quartzíticas presentes na unidade geomorfológica Quadrilátero Oeste – Serra da Moeda. Fonte: Spelayon (2012).**

Cavidade	UTM_E	UTM_N	Altitude	PH	Desnível	Área	Volume	Litologia	Unidade Local
CV01	610765,00	7732292,00	946,00	13,08	4,79	36,53	58,16	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV02	610754,00	7732320,00	965,00	44,99	4,43	177,05	400,26	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV03	611581,00	7733856,00	1163,00	19,25	2,74	44,16	45,45	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV04	611707,00	7733887,00	1190,00	12,02	5,26	52,60	67,32	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV06	612318,00	7734643,00	1267,00	46,51	1,34	152,50	183,00	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV07	611847,00	7732684,00	943,00	9,90	2,18	47,96	23,50	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV08/CV09 / CV16	611480,00	7733617,00	1096,00	214,15	41,31	1104,71	2187,72	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV10	611543,00	7733580,00	1097,00	8,00	3,32	29,00	67,86	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV11	611511,00	7733805,00	1159,00	13,14	1,70	51,82	54,41	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV12	611430,00	7733532,00	1120,00	8,79	2,43	38,32	63,22	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV13/CV17	611512,00	7733611,00	1098,00	37,62	5,61	118,66	547,02	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV14	611436,00	7733611,00	1126,00	9,82	4,23	17,29	24,37	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV15	611437,00	7733589,00	1129,00	5,22	1,16	8,89	8,53	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV18	611530,00	7733572,00	1093,00	10,77	8,42	146,31	197,51	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV19	611554,00	7733555,00	1122,00	12,75	6,89	51,88	129,70	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV20	611552,00	7733528,00	1092,00	10,32	3,55	20,97	46,34	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV21	611667,00	7732807,00	988,00	7,98	1,12	18,10	17,37	Quartzito	Quadrilátero Oeste
CV22	611892,00	7732989,00	1077,00	34,32	5,93	82,86	128,43	Quartzito	Quadrilátero Oeste
SPE01	611492,00	7733571,00	1129,00	38,45	4,31	127,06	280,80	Quartzito	Quadrilátero Oeste

**Anexo 04- Lista de cavidades e respectivos dados espeleométricos em rochas quartzíticas presentes na unidade geomorfológica Serra do Gandarela. Fonte: Carste (2010).**

Cavidade	UTM_E	UTM_N	Altitude	PH	Desnível	Área	Volum	Litologia	Unidade Local
AP-49	636873,0 0	7784042,0 0	1303,0 0	17,0 0	3,00	34,00	ND	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-57	637478,0 0	7785067,0 0	1331,0 0	18,0 0	5,00	28,00	ND	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-59	637485,0 0	7785133,0 0	1364,0 0	54,0 0	13,00	160,0 0	ND	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-60	637540,0 0	7785222,0 0	1380,0 0	12,1 0	5,00	37,00	ND	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-61	637557,0 0	7785263,0 0	1390,0 0	84,5 0	19,20	336,0 0	ND	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-62	637633,0 0	7785430,0 0	1416,0 0	12,4 0	8,80	53,00	ND	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-69	637545,0 0	7785226,0 0	1376,0 0	7,30	3,20	13,00	ND	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-67	633021,0 0	7786307,0 0	891,00	6,30	6,00	25,00	19,00	Quartzit o	Serra do Gandarela
AP-68	632718,0 0	7784835,0 0	978,00	9,30	2,60	25,00	43,00	Quartzit o	Serra do Gandarela

## **ANEXO 5**

- Anotações de Responsabilidade Técnica – ART





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
 Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**ART de Obra ou Serviço**  
**1420130000001259863**

1. Responsável Técnico

**LEANDRO MARCIO DUARTE MACIEL**

Título profissional: **GEOGRAFO;** RNP: 1408514443

Registro: 04.0.0000126866

2. Dados do Contrato

Contratante: **ATIVO AMBIENTAL LTDA** CNPJ: 12.350.182/0001-00

Logradouro: **AVENIDA BERNARDO MONTEIRO** Nº: 000071

Cidade: **BELO HORIZONTE** Bairro: **FLORESTA** UF: **MG** CEP: 30150280

Contrato: \_\_\_\_\_ Celebrado em: \_\_\_\_\_

Valor: **5.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA DE LIGAÇÃO** Nº: 003580

Cidade: **NOVA LIMA** Bairro: **VILA DA SERRA** UF: **MG** CEP: 34000000

Data de início: **20/02/2012** Previsão de término: **31/08/2013**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **VALE S/A** CNPJ: 33.592.510/0005-88

4. Atividade Técnica

**1 - COORDENAÇÃO** Quantidade: \_\_\_\_\_ Unidade: \_\_\_\_\_

**ESTUDO, GEOGRAFIA, RECURSOS NATURAIS** 100.00 un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**COORDENAÇÃO ESTUDO DE RELEVÂNCIA EM CAVIDADES MINA DE BRUCUTU.....**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**ASSOC. DOS PROFISSIONAIS GEÓGRAFOS DO ESTADO DE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

*BM* de *N/6* de *2013*

**LEANDRO MARCIO DUARTE MACIEL** RNP: 1408514443

**ATIVO AMBIENTAL LTDA** CNPJ: 12.350.182/0001-00

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ 250.000,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE,

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

**CREA-MG**  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Valor da ART: 45,00

Registrada em: 17/07/2013

Valor Pago: 45,00

Nosso Número: 000000001211300



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

Via da Obra/Serviço

Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201300000001259224**

1. Responsável Técnico

**PAULO GUERINO GARCIA ROSSI**

Título profissional:

**GEOGRAFO;**

RNP: 1408139332

Registro: 04.0.0000122856

2. Dados do Contrato

Contratante: **ATIVO AMBIENTAL LTDA**

Logradouro: **AVENIDA BERNARDO MONTEIRO**

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Contrato:

Valor: **4.500,00**

Celebrado em: **19/11/2012**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Bairro: **FLORESTA**

UF: **MG**

CNPJ: **12.350.182/0001-00**

Nº: **000071**

CEP: **30150280**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA DE LIGAÇÃO**

Cidade: **NOVA LIMA**

Data de início: **19/11/2012** Previsão de término: **31/07/2013**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **VALE S.A.**

Bairro: **ÁGUAS CLARAS**

UF: **MG**

Nº: **003580**

CEP: **34000000**

CNPJ: **33.592.510/0037-65**

4. Atividade Técnica

**1 - COORDENAÇÃO**

**ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL, GEOGRAFIA, PARA OUTROS FINS**

Quantidade:

Unidade:

**1.00**

**un**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

**ESTUDO DE RELEVANCIA DE CAVIDADES NATURAIS NA ÁREA DE INSERÇÃO DA MINA DE BRUCUTU, MG.**

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**ASSOC. DOS PROFISSIONAIS GEÓGRAFOS DO ESTADO DE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**BELO HORIZONTE** 18 de **JULHO** de 2013

**PAULO GUERINO GARCIA ROSSI**

RNP: 1408139332

**ATIVO AMBIENTAL LTDA**

CNPJ: 12.350.182/0001-00

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ **R\$300.000,00**. ÁREA DE ATUAÇÃO: **FÍSICO-GEOGRÁFICO**,

Valor da ART: **45,00**

Registrada em: **17/07/2013**

Valor Pago: **45,00**

Nosso Número: **000000001210668**



**CREA-MG**  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732

## **ANEXO 6**

- Cadastro Técnico Federal – CTF





Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5194627	06/03/2014	06/03/2014	06/06/2014

**Dados Básicos:**

CNPJ: 12.350.182/0001-00  
Razão Social: Ativo Ambiental Ltda  
Nome Fantasia: Ativo Ambiental Ltda  
Data de Abertura: 09/08/2010

**Endereço:**

Logradouro: Av. Bernardo Monteiro, 71  
N.º: Complemento:  
Bairro: Floresta Município: BELO HORIZONTE  
CEP: 30150-280 UF: MG

**Atividades de Defesa Ambiental:**

**Categoria:**

Código	Descrição
1	5002 - Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0

**Atividade:**

Código	Descrição
1	18 - Amost. biota pela metodo RAPELD
2	15 - Anilhamento de Aves Silvestres
3	19 - Atividades RAPELD
4	10 - Auditoria Ambiental
5	7 - Controle da Poluição
6	12 - Ecossistemas Terrestres e Aquaticos
7	5 - Educação Ambiental
8	11 - Gestão Ambiental
9	2 - Qualidade da Água
10	1 - Qualidade do Ar
11	3 - Qualidade do Solo
12	8 - Recuperação de Áreas
13	6 - Recursos Hídricos
14	4 - Uso do Solo

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR**

municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.

Chave de autenticação

hn2m.euvz.k5iw.4byz



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
246778	06/03/2014	06/03/2014	06/06/2014

**Dados Básicos:**

CPF: 030.599.636-30  
Nome: Leandro Márcio Duarte Maicel

**Endereço:**

Logradouro: Rua Pitangui, 3340  
N.º: Complemento:  
Bairro: Horto Município: BELO HORIZONTE  
CEP: 31030-066 UF: MG

**Atividades de Defesa Ambiental:**

**Categoria:**

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

**Atividade:**

Código	Descrição
1	10 - Auditoria Ambiental
2	7 - Controle da Poluição
3	5 - Educação Ambiental
4	11 - Gestão Ambiental
5	2 - Qualidade da Água
6	3 - Qualidade do Solo
7	8 - Recuperação de Áreas
8	6 - Recursos Hídricos
9	4 - Uso do Solo

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarar e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.

Chave de autenticação	4b41.jnpr.5mht.1jq3
-----------------------	---------------------





Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL  
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da Consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4899935	17/02/2014	17/02/2014	17/05/2014

**Dados Básicos:**

CPF: 076.207.496-59  
Nome: Paulo Guerino Garcia Rossi

**Endereço:**

Logradouro: Rua Artur Joviano, 111, apto 401  
N.º: Complemento:  
Bairro: Cruzeiro Município: BELO HORIZONTE  
CEP: 30310-270 UF: MG

**Atividades de Defesa Ambiental:**

**Categoria:**

Código	Descrição
1	5001 - Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

**Atividade:**

Código	Descrição
1	11 - Gestão Ambiental
2	2 - Qualidade da Água
3	1 - Qualidade do Ar
4	3 - Qualidade do Solo
5	8 - Recuperação de Áreas
6	6 - Recursos Hídricos
7	4 - Uso do Solo

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvará e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

O Certificado de Regularidade tem validade de três meses, a contar da data de sua emissão.

Chave de autenticação	<i>vcnw.uxcr.9j13.wncl</i>
-----------------------	----------------------------