

População atendida:

Conforme indicado no estudo contratado pela Prefeitura de Iapu elaborado em 2018, a população prevista para final de plano era de 8.353 habitantes. O sistema existente foi executado prevendo atender essa população de projeto.

Justificativa:

O sistema de esgotamento da Sede de Iapu é composto atualmente por redes coletoras, ligações domiciliares e poços de visitas que atendem boa parte da população da Sede. Esse sistema de redes coletoras lançava os esgotos nos interceptores existentes no Córrego Iapu, que conduzia o efluente até um ponto a jusante do Córrego Iapu e lançava o esgoto bruto no corpo hídrico longe das residências. Em decorrência das chuvas ocorridas em 2021, o Córrego Iapu teve sua calha inundada por um volume de água pluvial acima do normal, com consequente destruição de boa parte do interceptor existente, acarretando no lançamento dos esgotos ao longo do Córrego dentro da zona urbana, causando diversos inconvenientes para a população de Iapu. O presente projeto se justifica pela necessidade de substituir todos os trechos do interceptor destruídos pelas chuvas além de atender outras áreas que não possuíam rede interceptora, colaborando assim para o bem estar da população da Sede.

Sistema Proposto:

Estão previstos no presente projeto 3.346,00 metros de rede interceptora, dos quais 1.938,60 metros serão em ferro fundido e 1.407,30 em PVC, 83 poços de visita em anel de concreto e 104 caixas de inspeção elevadas além de 143 pilaretes em concreto armado.

O projeto dos interceptores foi dividido em 3 trechos, sendo:

- **Trecho 01:** Interceptor Iapu ME – Esse trecho começa no primeiro poço de visita (INT ME-01) e vai até o poço 29 (INT ME-29). Projetado para ser executado na área mais a montante da cidade, cobrindo a área com menor ocupação residencial da Sede. O Trecho 01 **não** será executado nessa etapa, considerando o recurso disponível para a obra e a baixa densidade demográfica da área;
- **Trecho 02:** Interceptor Iapu ME (continuação) e Interceptor Iapu MD – Esse trecho será executado dentro da área urbana na margem esquerda e direita do Córrego Iapu. A continuação do interceptor Iapu ME vai do poço de visita INT

ME-29 ao poço INT ME-84. O Interceptor lapu MD será implantado na margem direita do Córrego, no intervalo do poço de visita INT MD-01 ao INT MD-56. O Trecho 02 será executado nessa etapa;

- **Trecho 03:** Interceptor S.D.O MD e Interceptor S.D.O ME – Esse trecho será executado nas margens esquerda e direita do Córrego S.D.O, paralelo à rua Domingos Coelho. A margem esquerda compreende o poço de visita INT ME-01 ao INT ME-54 e a margem direita vai do poço INT MD-01 ao INT MD-20. O Trecho-03 também será executado nessa etapa.

Foi previsto em projeto que, para todo trecho de interceptor aéreo deverá ser executado em ferro fundido, enquanto os trechos pouco profundos e parcialmente aparentes deverão ser envelopados. Somente as redes com recobrimento maior serão executadas em PVC. Foi previsto também a possibilidade de adequações na execução da obra em caso de necessidade verificadas in loco, em comum acordo entre o engenheiro da obra e o fiscal da Prefeitura.

FRANCISCO AMERICO
PEREIRA GONCALVES DE
BRITO:55862896600

Assinado de forma digital por
FRANCISCO AMERICO PEREIRA
GONCALVES DE BRITO:55862896600
Dados: 2026.01.08 11:38:58 -03'00'

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - IAPU-MG																			Contribuições em marcha l/(s.km)					
		DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																			Rede exist.		Rede proj.			
		SISTEMA INTEGRADO - INTERCEPTOR IAPU MD - FINAL DE PLANO																			6.3204		6.3204			
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	ΣE (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
INT MD-01	INT MD-02	RUA VITOR TEIXEIRA	AS		41.00	41.00	0.00	0.00	0.26	0.26	414.82	412.94	413.77	411.89	1.05	1.05	1.05	0.00	4.59	150	PVC	12.51	1.13	2.06	5.50	
INT MD-02	INT MD-03	RUA VITOR TEIXEIRA	AS		27.00	68.00	0.00	0.26	0.17	0.43	412.94	412.67	411.89	411.62	1.05	1.05	1.05	0.00	1.00	150	PVC	18.19	0.66	2.44	1.69	
INT MD-03	INT MD-04	RUA VITOR TEIXEIRA	AS		10.00	78.00	0.00	0.43	0.06	0.49	412.67	412.69	411.62	411.54	1.05	1.15	1.15	0.00	0.80	150	PVC	19.23	0.61	2.51	1.42	
INT MD-04	INT MD-05	RUA VITOR TEIXEIRA	AS		45.00	123.00	0.00	0.49	0.28	0.78	412.69	412.86	411.54	411.31	1.15	1.55	1.55	0.00	0.51	150	PVC	21.50	0.52	2.63	1.00	
INT MD-05	INT MD-06	RUA VITOR TEIXEIRA	AS		16.00	139.00	0.00	0.78	0.10	0.88	412.86	412.54	411.31	411.24	1.55	1.30	1.30	0.00	0.44	150	PVC	22.31	0.49	2.68	0.89	
INT MD-06	INT MD-07	RUA VITOR TEIXEIRA	AS		46.00	185.00	0.00	0.88	0.29	1.17	412.54	412.49	411.24	411.04	1.30	1.45	1.45	0.00	0.43	150	PVC	22.44	0.49	2.68	0.88	
INT MD-07	INT MD-08	RUA VITOR TEIXEIRA	AS		51.00	236.00	0.00	1.17	0.32	1.49	412.49	412.65	411.04	410.80	1.45	1.85	1.85	0.00	0.47	150	PVC	21.95	0.50	2.66	0.94	
INT MD-08	INT MD-09	AREA VERDE-1	TE		9.00	245.00	0.00	1.49	0.06	1.55	412.65	410.14	410.80	410.74	1.85	AÉREO	AÉREO	0.00	0.67	150	PVC	20.41	0.58	2.57	1.26	
INT MD-09	INT MD-10	AREA VERDE-1	TE		57.00	302.00	0.00	1.55	0.36	1.91	410.14	410.02	410.74	410.47	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.47	150	FOFO	29.73	0.55	2.83	1.07	
INT MD-10	INT MD-11	AREA VERDE-1	TE		42.00	344.00	0.00	1.91	0.27	2.17	410.02	409.35	410.47	410.25	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.52	150	FOFO	30.98	0.59	2.88	1.22	
INT MD-11	INT MD-12	AREA VERDE-1	TE		20.00	364.00	0.00	2.17	0.13	2.30	409.35	410.18	410.25	410.13	AÉREO	0.05	0.05	0.00	0.60	150	FOFO	30.74	0.63	2.87	1.40	
INT MD-12	INT MD-13	AREA VERDE-1	TE		33.00	397.00	0.00	2.30	0.21	2.51	410.18	409.47	410.13	409.97	0.05	AÉREO	AÉREO	0.00	0.48	150	FOFO	34.10	0.59	2.99	1.22	
INT MD-13	INT MD-14	AREA VERDE-1	TE		13.00	410.00	0.00	2.51	0.08	2.59	409.47	408.73	409.97	409.88	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.69	150	FOFO	31.54	0.68	2.90	1.64	
INT MD-14	INT MD-15	AREA VERDE-1	TE		12.00	422.00	0.00	2.59	0.08	2.67	408.73	409.00	409.88	409.80	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.67	150	FOFO	32.26	0.68	2.93	1.62	
INT MD-15	INT MD-16	AREA VERDE-1	TE		31.00	453.00	0.00	2.67	0.20	2.86	409.00	409.22	409.80	409.67	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.42	150	FOFO	37.91	0.59	3.12	1.15	
INT MD-16	INT MD-17	AREA VERDE-1	TE		20.00	473.00	0.00	2.86	0.13	2.99	409.22	408.04	409.67	409.54	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.65	150	FOFO	34.53	0.70	3.01	1.66	
INT MD-17	INT MD-18	AREA VERDE-1	TE		16.00	489.00	0.00	2.99	0.10	3.09	408.04	409.34	409.54	409.44	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.62	150	FOFO	35.59	0.69	3.04	1.62	
INT MD-18	INT MD-19	AREA VERDE-1	TE		18.00	507.00	0.00	3.09	0.11	3.20	409.34	409.17	409.44	409.32	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.67	150	FOFO	35.54	0.72	3.04	1.75	
INT MD-19	INT MD-20	AREA VERDE-1	TE		12.00	519.00	0.00	3.20	0.08	3.28	409.17	410.06	409.32	409.26	AÉREO	0.80	0.80	0.00	0.50	150	FOFO	38.93	0.65	3.15	1.40	
INT MD-20	INT MD-21	AREA VERDE-1	TE		9.00	528.00	0.00	3.28	0.06	3.34	410.06	408.10	409.26	409.20	0.80	AÉREO	AÉREO	0.00	0.67	150	FOFO	36.31	0.73	3.06	1.78	
INT MD-21	INT MD-22	AREA VERDE-1	TE		13.00	541.00	0.00	3.34	0.08	3.42	408.10	408.00	409.20	409.10	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.77	150	FOFO	35.45	0.77	3.04	2.01	
INT MD-22	INT MD-23	AREA VERDE-1	TE		6.00	547.00	0.00	3.42	0.04	3.46	408.00	408.10	409.10	409.05	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.83	150	FOFO	34.95	0.79	3.02	2.14	
INT MD-23	INT MD-24	AREA VERDE-1	TE		27.00	574.00	0.00	3.46	0.17	3.63	408.10	407.85	409.05	408.90	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.40	0.56	150	FOFO	39.88	0.70	3.18	1.60	
INT MD-24	INT MD-25	AREA VERDE-1	TE		10.00	584.00	0.00	3.63	0.06	3.69	407.85	407.75	408.50	408.45	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.50	150	FOFO	41.53	0.67	3.22	1.47	
INT MD-25	INT MD-26	AREA VERDE-1	TE		20.00	604.00	0.00	3.69	0.13	3.82	407.75	408.80	408.45	408.35	AÉREO	0.45	0.45	0.00	0.50	150	FOFO	42.31	0.68	3.24	1.49	
INT MD-26	INT MD-27	AREA VERDE-1	TE		11.50	615.50	0.00	3.82	0.07	3.89	408.80	407.03	408.35	408.30	0.45	AÉREO	AÉREO	0.00	0.43	150	FOFO	44.61	0.64	3.31	1.33	
INT MD-27	INT MD-28	AREA VERDE-1	TE		22.00	637.50	0.00	3.89	0.14	4.03	407.03	409.75	408.30	408.20	AÉREO	1.55	1.55	0.00	0.45	150	FOFO	44.93	0.66	3.31	1.40	
INT MD-28	INT MD-29	AREA VERDE-1	TE		20.00	657.50	0.56	4.59	0.13	4.72	409.75	407.81	408.20	408.10	1.55	AÉREO	AÉREO	0.00	0.50	150	PVC	39.03	0.71	3.37	1.61	Recebe contribuição do INT-SDO
INT MD-29	INT MD-30	AREA VERDE-1	TE		18.00	675.50	0.00	4.72	0.11	4.83	407.81	407.79	408.10	408.00	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.56	150	FOFO	46.80	0.75	3.36	1.79	
INT MD-30	INT MD-31	AREA VERDE-1	TE		30.00	705.50	0.00	4.83	0.19	5.02	407.79	407.72	408.00	407.85	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.50	150	FOFO	49.46	0.73	3.42	1.66	
INT MD-31	INT MD-32	AREA VERDE-1	TE		15.00	720.50	0.00	5.02	0.09	5.11	407.72	406.26	407.85	407.76	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.60	150	FOFO	47.42	0.78	3.38	1.94	
INT MD-32	INT MD-33	AREA VERDE-1	TE		38.00	758.50	0.00	5.11	0.24	5.35	406.26	406.69	407.76	407.49	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.71	150	FOFO	46.39	0.84	3.35	2.26	
INT MD-33	INT MD-34	AREA VERDE-1	TE		4.00	762.50	0.00	5.35	0.03	5.38	406.69	406.09	407.49	407.09	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.40	10.00	150	FOFO	23.15	2.19	2.54	18.33	
INT MD-34	INT MD-35	AREA VERDE-1	TE		33.00	795.50	0.00	5.38	0.21	5.59	406.09	406.16	406.69	406.51	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.55	150	FOFO	51.24	0.77	3.46	1.87	
INT MD-35	INT MD-36	AREA VERDE-1	TE		46.00	841.50	0.00	5.59	0.29	5.88	406.16	405.96	406.51	406.31	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.43	150	FOFO	56.97	0.71	3.57	1.55	
INT MD-36	INT MD-37	AREA VERDE-1	TE		14.00	855.50	0.00	5.88	0.09	5.97	405.96	405.59	406.31	406.24	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.50	150	FOFO	54.88	0.76	3.53	1.77	
INT MD-37	INT MD-38	AREA VERDE-1	TE		23.00	878.50	0.00	5.97	0.15	6.11	405.59	406.05	406.24	406.10	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.61	150	FOFO	52.42	0.82	3.49	2.10	
INT MD-38	INT MD-39	AREA VERDE-1	TE		32.00	910.50	0.00	6.11	0.20	6.31	406.05	406.49	406.10	405.94	AÉREO	0.55	0.55	0.00	0.50	150	PVC	45.92	0.77	3.57	1.81	

			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - IAPU-MG DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		Contribuições em marcha l/(s.km)					
																					Rede exist.		Rede proj.			
			SISTEMA INTEGRADO - INTERCEPTOR IAPU MD - FINAL DE PLANO																		6.3204		6.3204			
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	ΣΣ (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
INT MD-39	INT MD-40	AREA VERDE-1	TE		42.00	952.50	0.00	6.31	0.27	6.58	406.49	406.15	405.94	405.75	0.55	0.40	0.40	0.00	0.45	150	PVC	48.47	0.75	3.64	1.68	
INT MD-40	INT MD-41	AREA VERDE-1	TE		39.00	991.50	0.00	6.58	0.25	6.83	406.15	404.79	405.75	405.59	0.40	AÉREO	AÉREO	0.00	0.41	150	PVC	50.91	0.73	3.69	1.58	
INT MD-41	INT MD-42	AREA VERDE-1	TE		13.00	1,004.50	0.00	6.83	0.08	6.91	404.79	405.07	405.59	405.52	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.54	150	FOFO	58.71	0.81	3.60	1.98	
INT MD-42	INT MD-43	AREA VERDE-1	TE		5.00	1,009.50	0.00	6.91	0.03	6.94	405.07	405.56	405.52	405.46	AÉREO	0.10	0.10	0.00	1.20	150	FOFO	46.31	1.09	3.35	3.81	
INT MD-43	INT MD-44	AREA VERDE-1	TE		63.00	1,072.50	0.00	6.94	0.40	7.34	405.56	406.08	405.46	405.18	0.10	0.90	0.90	0.00	0.44	150	PVC	52.05	0.76	3.72	1.72	
INT MD-44	INT MD-45	AREA VERDE-1	TE		42.00	1,114.50	0.00	7.34	0.27	7.60	406.08	404.66	405.18	404.96	0.90	AÉREO	AÉREO	0.00	0.52	150	PVC	50.58	0.82	3.69	2.00	
INT MD-45	INT MD-46	AREA VERDE-1	TE		29.00	1,143.50	0.00	7.60	0.18	7.79	404.66	405.19	404.96	404.79	AÉREO	0.40	0.40	0.00	0.59	150	PVC	49.42	0.86	3.66	2.24	
INT MD-46	INT MD-47	AREA VERDE-1	TE		13.00	1,156.50	0.00	7.79	0.08	7.87	405.19	405.03	404.79	404.73	0.40	0.30	0.30	0.00	0.46	150	PVC	53.56	0.79	3.75	1.83	
INT MD-47	INT MD-48	AREA VERDE-1	TE		17.00	1,173.50	0.00	7.87	0.11	7.98	405.03	403.71	404.73	404.61	0.30	AÉREO	AÉREO	0.00	0.71	150	FOFO	58.97	0.93	3.60	2.61	
INT MD-48	INT MD-49	AREA VERDE-1	TE		43.00	1,216.50	0.00	7.98	0.27	8.25	403.71	403.49	404.61	404.39	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.51	150	FOFO	67.27	0.82	3.71	1.99	
INT MD-49	INT MD-50	AREA VERDE-1	TE		46.00	1,262.50	0.00	8.25	0.29	8.54	403.49	403.77	404.39	404.17	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.48	150	FOFO	70.41	0.81	3.74	1.90	
INT MD-50	INT MD-51	AREA VERDE-1	TE		8.50	1,271.00	0.00	8.54	0.05	8.59	403.77	402.96	404.17	404.11	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.71	150	FOFO	61.87	0.94	3.65	2.67	
INT MD-51	INT MD-52	AREA VERDE-1	TE		14.00	1,285.00	0.00	8.59	0.09	8.68	402.96	405.16	404.11	404.01	AÉREO	1.15	1.15	0.00	0.71	150	FOFO	62.29	0.95	3.65	2.68	
INT MD-52	INT MD-53	AREA VERDE-1	TE		10.00	1,295.00	0.00	8.68	0.06	8.74	405.16	404.05	404.01	403.95	1.15	0.10	0.10	0.00	0.60	150	PVC	52.68	0.89	3.73	2.37	
INT MD-53	INT MD-54	AREA VERDE-1	TE		17.00	1,312.00	0.00	8.74	0.11	8.85	404.05	404.55	403.95	403.85	0.10	0.70	0.70	0.00	0.59	150	PVC	53.34	0.89	3.75	2.35	
INT MD-54	INT MD-55	AREA VERDE-1	TE		19.00	1,331.00	0.00	8.85	0.12	8.97	404.55	403.40	403.85	403.75	0.70	AÉREO	AÉREO	0.00	0.53	150	PVC	55.58	0.86	3.79	2.16	
INT MD-55	INT MD-56	AREA VERDE-1	TE		36.00	1,367.00	0.00	8.97	0.23	9.20	403.40	401.98	403.75	401.73	AÉREO	0.25	2.05	1.80	5.61	150	FOFO	35.39	2.07	3.03	14.63	

			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - IAPU-MG																			Contribuições em marcha				I/(s.km)	
			DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																								
SISTEMA INTEGRADO - INTERCEPTOR IAPU ME - FINAL DE PLANO																			Rede exist.		Rede proj.						
																			-		-						
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)			COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	ΣE (Pa)	OBSERVAÇÃO		
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.											Jus.	
INT ME-29	INT ME-30	AREA VERDE-1	TE		16.00	1,142.00	0.00	4.79	0.07	4.86	413.20	412.82	412.65	412.57	0.55	0.25	0.25	0.00	0.50	150	PVC	39.68	0.72	3.39	1.63		
INT ME-30	INT ME-31	AREA VERDE-1	TE		20.00	1,162.00	0.00	4.86	0.09	4.95	412.82	412.93	412.57	412.48	0.25	0.45	0.45	0.00	0.45	150	PVC	41.24	0.69	3.44	1.51		
INT ME-31	INT ME-32	AREA VERDE-1	TE		43.00	1,205.00	0.00	4.95	0.18	5.13	412.93	412.52	412.48	412.27	0.45	0.25	0.25	0.00	0.49	150	PVC	41.10	0.72	3.43	1.64		
INT ME-32	INT ME-33	AREA VERDE-1	AS		46.00	1,251.00	0.00	5.13	0.20	5.32	412.52	412.87	412.27	412.07	0.25	0.80	0.80	0.00	0.43	150	PVC	43.51	0.70	3.51	1.50		
INT ME-33	INT ME-34	AREA VERDE-1	AS		2.00	1,253.00	0.00	5.32	0.01	5.33	412.87	411.94	412.07	412.05	0.80	AÉREO	AÉREO	0.00	1.00	150	PVC	34.62	0.95	3.22	2.93		
INT ME-34	INT ME-35	AREA VERDE-1	TE		6.50	1,259.50	0.00	5.33	0.03	5.36	411.94	412.17	412.05	411.87	AÉREO	0.30	0.30	0.00	2.77	150	FOFO	32.06	1.38	2.92	6.68		
INT ME-35	INT ME-36	AREA VERDE-1	TE		56.00	1,315.50	0.00	5.36	0.24	5.60	412.17	411.44	411.87	411.24	0.30	0.20	0.20	0.00	1.12	150	FOFO	41.84	1.01	3.23	3.31		
INT ME-36	INT ME-37	AREA VERDE-1	TE		3.50	1,319.00	0.00	5.60	0.01	5.61	411.44	412.21	411.24	411.21	0.20	1.00	1.00	0.00	0.86	150	PVC	37.04	0.91	3.30	2.66		
INT ME-37	INT ME-38	AREA VERDE-1	TE		38.00	1,357.00	0.00	5.61	0.16	5.78	412.21	411.38	411.21	411.03	1.00	0.35	0.35	0.00	0.47	150	PVC	44.42	0.73	3.53	1.66		
INT ME-38	INT ME-39	AREA VERDE-1	TE		10.00	1,367.00	0.00	5.78	0.04	5.82	411.38	411.14	411.03	410.94	0.35	0.20	0.20	0.00	0.90	150	PVC	37.30	0.93	3.31	2.80		
INT ME-39	INT ME-40	AREA VERDE-1	TE		25.00	1,392.00	0.00	5.82	0.11	5.92	411.14	409.75	410.94	410.50	0.20	AÉREO	AÉREO	0.00	1.76	150	FOFO	38.14	1.21	3.12	4.86		
INT ME-40	INT ME-41	AREA VERDE-1	TE		26.00	1,418.00	0.00	5.92	0.11	6.04	409.75	409.96	410.50	410.36	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.54	150	FOFO	53.97	0.78	3.52	1.89		
INT ME-41	INT ME-42	AREA VERDE-1	TE		27.00	1,445.00	0.00	6.04	0.11	6.15	409.96	409.63	410.36	410.13	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.85	150	FOFO	47.71	0.93	3.38	2.75		
INT ME-42	INT ME-43	AREA VERDE-1	TE		23.00	1,468.00	0.00	6.15	0.10	6.25	409.63	409.97	410.13	409.97	AÉREO	0.00	0.00	0.00	0.70	150	FOFO	50.97	0.87	3.46	2.37		
INT ME-43	INT ME-44	AREA VERDE-1	TE		35.00	1,503.00	0.00	6.25	0.15	6.40	409.97	410.13	409.97	409.78	0.00	0.35	0.35	0.00	0.54	150	FOFO	55.94	0.79	3.55	1.93		
INT ME-44	INT ME-45	AREA VERDE-1	TE		21.50	1,524.50	0.00	6.40	0.09	6.49	410.13	410.32	409.78	409.67	0.35	0.65	0.65	0.00	0.51	150	PVC	46.38	0.78	3.58	1.85		
INT ME-45	INT ME-46	AREA VERDE-1	TE		36.00	1,560.50	0.00	6.49	0.15	6.64	410.32	409.42	409.67	409.52	0.65	AÉREO	AÉREO	0.00	0.42	150	PVC	49.73	0.73	3.67	1.60		
INT ME-46	INT ME-47	AREA VERDE-1	TE		26.00	1,586.50	0.00	6.64	0.11	6.75	409.42	409.22	409.52	409.37	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.58	150	FOFO	56.58	0.83	3.56	2.09		
INT ME-47	INT ME-48	AREA VERDE-1	TE		32.00	1,618.50	0.00	6.75	0.14	6.89	409.22	409.77	409.37	409.22	AÉREO	0.55	0.55	0.00	0.47	150	PVC	49.16	0.77	3.65	1.78		
INT ME-48	INT ME-49	AREA VERDE-1	TE		35.00	1,653.50	0.00	6.89	0.15	7.04	409.77	409.31	409.22	409.06	0.55	0.25	0.25	0.00	0.46	150	PVC	50.10	0.77	3.68	1.76		
INT ME-49	INT ME-50	AREA VERDE-1	TE		33.00	1,686.50	0.00	7.04	0.14	7.18	409.31	408.20	409.06	408.70	0.25	AÉREO	AÉREO	0.00	1.09	150	FOFO	48.55	1.06	3.40	3.57		
INT ME-50	INT ME-51	AREA VERDE-1	TE		5.00	1,691.50	0.00	7.18	0.02	7.20	408.20	409.16	408.70	408.66	AÉREO	0.50	0.50	0.00	0.80	150	FOFO	53.31	0.95	3.50	2.78		
INT ME-51	INT ME-52	AREA VERDE-1	TE		19.00	1,710.50	0.00	7.20	0.08	7.28	409.16	408.68	408.66	408.53	0.50	0.15	0.15	0.00	0.68	150	FOFO	56.43	0.89	3.56	2.44		
INT ME-52	INT ME-53	AREA VERDE-1	TE		20.00	1,730.50	0.00	7.28	0.09	7.37	408.68	407.60	408.53	407.50	0.15	0.10	0.10	0.00	5.15	150	PVC	26.77	1.87	2.90	12.23		
INT ME-53	INT ME-54	AREA VERDE-1	TE		9.00	1,739.50	0.00	7.37	0.04	7.40	407.60	407.71	407.50	407.46	0.10	0.25	0.25	0.00	0.44	150	PVC	52.32	0.76	3.73	1.73		
INT ME-54	INT ME-55	AREA VERDE-1	TE		14.00	1,753.50	0.00	7.40	0.06	7.46	407.71	407.37	407.46	407.37	0.25	0.00	0.00	0.00	0.64	150	PVC	47.08	0.88	3.60	2.35		
INT ME-55	INT ME-56	AREA VERDE-1	TE		25.00	1,778.50	0.00	7.46	0.11	7.57	407.37	407.59	407.37	407.24	0.00	0.35	0.35	0.00	0.52	150	PVC	50.44	0.82	3.68	2.00		
INT ME-56	INT ME-57	AREA VERDE-1	TE		38.00	1,816.50	0.00	7.57	0.16	7.73	407.59	406.45	407.24	407.05	0.35	AÉREO	AÉREO	0.00	0.50	150	FOFO	64.80	0.80	3.68	1.92		
INT ME-57	INT ME-58	AREA VERDE-1	TE		19.00	1,835.50	0.00	7.73	0.08	7.81	406.45	406.27	407.05	406.92	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.68	150	FOFO	58.99	0.91	3.60	2.50		
INT ME-58	INT ME-59	AREA VERDE-1	TE		10.00	1,845.50	0.00	7.81	0.04	7.85	406.27	406.29	406.92	406.84	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.80	150	FOFO	56.24	0.97	3.56	2.87		
INT ME-59	INT ME-60	AREA VERDE-1	TE		33.00	1,878.50	0.00	7.85	0.14	7.99	406.29	407.02	406.84	406.67	AÉREO	0.35	0.35	0.00	0.52	150	FOFO	65.41	0.82	3.69	2.01		
INT ME-60	INT ME-61	AREA VERDE-1	TE		44.00	1,922.50	0.00	7.99	0.19	8.18	407.02	407.93	406.67	405.98	0.35	1.95	1.95	0.00	1.57	150	PVC	38.59	1.25	3.35	5.00		
INT ME-61	INT ME-62	AREA VERDE-1	TE		29.00	1,951.50	0.00	8.18	0.12	8.31	407.93	407.49	405.98	405.84	1.95	1.65	1.65	0.00	0.48	150	PVC	54.64	0.81	3.77	1.94		
INT ME-62	INT ME-63	AREA VERDE-1	TE		9.00	1,960.50	0.00	8.31	0.04	8.34	407.49	407.11	405.84	405.81	1.65	1.30	1.30	0.00	0.33	150	PVC	61.69	0.70	3.90	1.42		
INT ME-63	INT ME-64	AREA VERDE-1	TE		80.00	2,040.50	0.00	8.34	0.34	8.68	407.11	406.03	405.81	405.43	1.30	0.60	0.60	0.00	0.48	150	PVC	56.17	0.82	3.80	1.97		
INT ME-64	INT ME-65	AREA VERDE-1	TE		34.50	2,075.00	0.00	8.68	0.15	8.83	406.03	406.21	405.43	405.31	0.60	0.90	0.90	0.00	0.35	150	PVC	62.81	0.73	3.91	1.52		
INT ME-65	INT ME-66	AREA VERDE-1	TE		21.00	2,096.00	0.00	8.83	0.09	8.92	406.21	406.00	405.31	405.20	0.90	0.80	0.80	0.00	0.52	150	FOFO	70.59	0.84	3.74	2.06		
INT ME-66	INT ME-67	AREA VERDE-1	TE		11.50	2,107.50	0.00	8.92	0.05	8.97	406.00	405.36	405.20	405.11	0.80	0.25	0.25	0.00	0.78	150	PVC	49.47	0.99	3.66	2.96		

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - IAPU-MG																			Contribuições em marcha l/(s.km)					
		DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																			Rede exist.		Rede proj.			
		SISTEMA INTEGRADO - INTERCEPTOR IAPU ME - FINAL DE PLANO																								
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	ΣE (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
INT ME-67	INT ME-68	AREA VERDE-1	TE		17.00	2.124.50	0.00	8.97	0.07	9.04	405.36	405.24	405.11	405.04	0.25	0.20	0.20	0.00	0.41	150	PVC	60.57	0.78	3.88	1.75	
INT ME-68	INT ME-69	AREA VERDE-1	TE		75.00	2.199.50	0.00	9.04	0.32	9.36	405.24	404.53	405.04	404.72	0.20	AÉREO	AÉREO	0.00	0.43	150	PVC	61.00	0.80	3.89	1.84	
INT ME-69	INT ME-70	AREA VERDE-1	TE		32.00	2.231.50	0.00	9.36	0.14	9.50	404.53	405.57	404.72	404.52	AÉREO	1.05	1.05	0.00	0.63	150	FOFO	68.95	0.92	3.73	2.48	
INT ME-70	INT ME-71	AREA VERDE-1	TE		19.00	2.250.50	0.00	9.50	0.08	9.58	405.57	403.78	404.52	404.39	1.05	AÉREO	AÉREO	0.00	0.68	150	FOFO	67.53	0.95	3.72	2.66	
INT ME-71	INT ME-72	AREA VERDE-1	TE		27.00	2.277.50	0.00	9.58	0.11	9.69	403.78	403.92	404.39	404.22	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.63	150	FOFO	69.95	0.93	3.74	2.49	
INT ME-72	INT ME-73	AREA VERDE-1	TE		13.00	2.290.50	0.00	9.69	0.06	9.75	403.92	403.82	404.22	404.10	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.92	150	FOFO	61.73	1.07	3.64	3.46	
INT ME-73	INT ME-74	AREA VERDE-1	TE		7.00	2.297.50	0.00	9.75	0.03	9.78	403.82	403.44	404.10	404.04	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.86	150	FOFO	63.25	1.05	3.67	3.27	
INT ME-74	INT ME-75	AREA VERDE-1	TE		5.00	2.302.50	0.00	9.78	0.02	9.80	403.44	404.03	404.04	403.93	AÉREO	0.10	0.10	0.00	2.20	150	FOFO	47.44	1.50	3.38	7.10	
INT ME-75	INT ME-76	AREA VERDE-1	TE		20.00	2.322.50	0.00	9.80	0.09	9.88	404.03	403.76	403.93	403.81	0.10	AÉREO	AÉREO	0.00	0.60	150	FOFO	72.19	0.91	3.76	2.40	
INT ME-76	INT ME-77	AREA VERDE-1	TE		22.00	2.344.50	0.00	9.88	0.09	9.98	403.76	403.74	403.81	403.64	AÉREO	0.10	0.10	0.00	0.77	150	FOFO	66.55	1.01	3.70	2.99	
INT ME-77	INT ME-78	AREA VERDE-1	TE		32.00	2.376.50	0.00	9.98	0.14	10.11	403.74	403.21	403.64	403.21	0.10	0.00	0.00	0.00	1.34	150	FOFO	56.07	1.25	3.55	4.79	
INT ME-78	INT ME-79	AREA VERDE-1	TE		9.00	2.385.50	0.00	10.11	0.04	10.15	403.21	403.51	403.21	403.11	0.00	0.40	0.40	0.00	1.11	150	FOFO	59.64	1.16	3.61	4.10	
INT ME-79	INT ME-80	AREA VERDE-1	TE		19.00	2.404.50	0.00	10.15	0.08	10.23	403.51	403.02	403.11	402.97	0.40	0.05	0.05	0.00	0.74	150	FOFO	68.67	1.00	3.73	2.91	
INT ME-80	INT ME-81	AREA VERDE-1	TE		9.00	2.413.50	0.00	10.23	0.04	10.27	403.02	403.60	402.97	402.90	0.05	0.70	0.70	0.00	0.78	150	FOFO	67.60	1.02	3.72	3.05	
INT ME-81	INT ME-82	AREA VERDE-1	TE		19.00	2.432.50	0.00	10.27	0.08	10.35	403.60	403.08	402.90	402.78	0.70	0.30	0.30	0.00	0.63	150	FOFO	73.35	0.94	3.76	2.53	
INT ME-82	INT ME-83	AREA VERDE-1	TE		27.00	2.459.50	0.00	10.35	0.11	10.47	403.08	402.52	402.78	402.57	0.30	AÉREO	AÉREO	0.00	0.78	150	FOFO	68.49	1.02	3.72	3.06	
INT ME-83	INT ME-84	AREA VERDE-1	TE		28.00	2.487.50	0.00	10.47	0.12	10.59	402.52	401.21	402.57	401.81	AÉREO	AÉREO	AÉREO	1.91	2.71	150	FOFO	46.71	1.65	3.36	8.66	
INT ME-84	INT MD-56	AREA VERDE-1	TE		7.80	2.495.30	0.00	10.59	0.03	10.62	401.21	401.98	399.90	399.83	AÉREO	2.15	2.15	0.00	0.90	150	PVC	52.41	1.09	3.73	3.54	

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - IAPU-MG DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO SISTEMA INTEGRADO - INTERCEPTOR S.D.O MD - FINAL DE PLANO																				Contribuições em marcha l/(s.km)					
																						Rede exist.		Rede proj.			
																						1.0704		1.0704			
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)			COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	ΣE (Pa)	OBSERVAÇÃO		
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.											Jus.	
INT MD-01	INT MD-02	AREA VERDE-1	TE		5.50	5.50	0.00	0.00	0.01	0.01	412.15	412.03	412.75	412.63	-0.60	AÉREO	AÉREO	0.00	2.18	150	FOFO	17.91	0.88	2.27	3.18		
INT MD-02	INT MD-03	AREA VERDE-1	TE		6.50	12.00	0.00	0.01	0.01	0.01	412.03	411.91	412.63	412.51	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.85	150	FOFO	18.65	0.83	2.31	2.80		
INT MD-03	INT MD-04	AREA VERDE-1	TE		2.50	14.50	0.00	0.01	0.00	0.02	411.91	411.58	412.51	412.18	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	13.20	150	FOFO	11.51	1.67	1.85	12.80		
INT MD-04	INT MD-05	AREA VERDE-1	TE		6.10	20.60	0.00	0.02	0.01	0.02	411.58	411.49	412.18	412.09	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.48	150	FOFO	19.71	0.77	2.37	2.35		
INT MD-05	INT MD-06	AREA VERDE-1	TE		7.10	27.70	0.00	0.02	0.01	0.03	411.49	411.36	412.09	411.96	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.83	150	FOFO	18.70	0.83	2.31	2.78		
INT MD-06	INT MD-07	AREA VERDE-1	TE		7.10	34.80	0.00	0.03	0.01	0.04	411.36	411.10	411.96	411.70	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.66	150	FOFO	15.76	1.06	2.14	4.75		
INT MD-07	INT MD-08	AREA VERDE-1	TE		8.50	43.30	0.00	0.04	0.01	0.05	411.10	411.05	411.70	411.65	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.59	150	FOFO	24.81	0.55	2.62	1.15		
INT MD-08	INT MD-09	AREA VERDE-1	TE		5.00	48.30	0.00	0.05	0.01	0.05	411.05	411.03	411.65	411.63	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.40	150	FOFO	27.38	0.48	2.73	0.85		
INT MD-09	INT MD-10	AREA VERDE-1	TE		3.70	52.00	0.00	0.05	0.00	0.06	411.03	410.86	411.63	411.46	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	4.59	150	FOFO	14.91	1.15	2.09	5.66		
INT MD-10	INT MD-11	AREA VERDE-1	TE		8.80	60.80	0.00	0.06	0.01	0.07	410.86	410.66	411.46	411.26	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.15	2.27	150	FOFO	17.73	0.89	2.26	3.28		
INT MD-11	INT MD-12	AREA VERDE-1	TE		21.00	81.80	0.00	0.07	0.02	0.09	410.66	410.02	411.11	410.47	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.05	150	FOFO	16.49	0.99	2.19	4.13		
INT MD-12	INT MD-13	AREA VERDE-1	TE		7.80	89.60	0.00	0.09	0.01	0.10	410.02	409.81	410.47	410.41	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.77	150	FOFO	23.20	0.61	2.55	1.41		
INT MD-13	INT MD-14	AREA VERDE-1	TE		6.00	95.60	0.00	0.10	0.01	0.10	409.81	409.81	410.41	410.36	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.83	150	FOFO	22.77	0.62	2.53	1.50		
INT MD-14	INT MD-15	AREA VERDE-1	TE		6.60	102.20	0.00	0.10	0.01	0.11	409.81	409.56	410.36	410.16	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.03	150	FOFO	16.51	0.99	2.19	4.11		
INT MD-15	INT MD-16	AREA VERDE-1	TE		7.50	109.70	0.00	0.11	0.01	0.12	409.56	409.63	410.16	410.13	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.40	150	FOFO	27.38	0.48	2.73	0.85		
INT MD-16	INT MD-17	AREA VERDE-1	TE		2.80	112.50	0.00	0.12	0.00	0.12	409.63	409.28	410.13	409.88	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.20	8.93	150	FOFO	12.66	1.46	1.93	9.47		
INT MD-17	INT MD-18	AREA VERDE-1	TE		6.00	118.50	0.00	0.12	0.01	0.13	409.28	408.99	409.68	409.39	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	4.83	150	FOFO	14.72	1.17	2.08	5.89		
INT MD-18	INT MD-19	AREA VERDE-1	TE		6.70	125.20	0.00	0.13	0.01	0.13	408.99	408.75	409.39	409.35	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.60	150	FOFO	24.71	0.56	2.62	1.16		
INT MD-19	INT MD-20	AREA VERDE-1	TE		3.70	128.90	0.00	0.13	0.00	0.14	408.75	408.68	409.35	409.28	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.89	150	FOFO	18.56	0.84	2.31	2.85		
INT MD-20	INT ME-54	AREA VERDE-1	TE		1.90	130.80	0.00	0.14	0.00	0.14	408.68	408.70	409.28	409.25	AÉREO	AÉREO	408.70	0.00	1.58	150	FOFO	19.40	0.79	2.35	2.48		

		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - IAPU-MG																Contribuições em marcha				l/(s.km)				
		DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																Rede exist.		Rede proj.						
																		0.8918		0.8918						
		SISTEMA INTEGRADO - INTERCEPTOR SDO ME - FINAL DE PLANO																								
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	ΣΣ (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
INT ME-01	INT ME-02	AREA VERDE-1	TE		7.00	7.00	0.00	0.00	0.01	0.01	447.03	446.03	446.43	445.43	0.60	0.60	0.60	0.00	14.29	150	PVC	9.48	1.70	1.80	13.18	
INT ME-02	INT ME-03	AREA VERDE-1	TE		10.00	17.00	0.00	0.01	0.01	0.02	446.03	444.06	445.43	443.46	0.60	0.60	0.60	0.00	19.70	150	PVC	8.76	1.91	1.74	16.85	
INT ME-03	INT ME-04	AREA VERDE-1	TE		4.00	21.00	0.00	0.02	0.00	0.02	444.06	443.61	443.46	443.01	0.60	0.60	0.60	0.00	11.25	150	PVC	10.05	1.56	1.86	10.97	
INT ME-04	INT ME-05	AREA VERDE-1	TE		8.00	29.00	0.00	0.02	0.01	0.03	443.61	443.57	443.01	442.97	0.60	0.60	0.60	0.00	0.50	150	PVC	21.61	0.51	2.64	0.99	
INT ME-05	INT ME-06	AREA VERDE-1	TE		6.00	35.00	0.00	0.03	0.01	0.03	443.57	441.69	442.97	441.09	0.60	0.60	0.60	0.00	31.33	150	PVC	7.82	2.26	1.65	24.04	
INT ME-06	INT ME-07	AREA VERDE-1	TE		6.00	41.00	0.00	0.03	0.01	0.04	441.69	441.65	441.09	441.05	0.60	0.60	0.60	0.00	0.67	150	PVC	20.09	0.57	2.56	1.24	
INT ME-07	INT ME-08	AREA VERDE-1	TE		20.00	61.00	0.00	0.04	0.02	0.05	441.65	440.56	441.05	439.96	0.60	0.60	0.60	0.00	5.45	150	PVC	11.99	1.20	2.02	6.28	
INT ME-08	INT ME-09	AREA VERDE-1	TE		6.50	67.50	0.00	0.05	0.01	0.06	440.56	440.11	439.96	439.51	0.60	0.60	0.60	0.00	6.92	150	PVC	11.31	1.31	1.96	7.55	
INT ME-09	INT ME-10	AREA VERDE-1	TE		9.50	77.00	0.00	0.06	0.01	0.07	440.11	437.17	439.51	436.57	0.60	0.60	0.60	0.00	30.95	150	PVC	7.84	2.25	1.65	23.81	
INT ME-10	INT ME-11	AREA VERDE-1	TE		17.50	94.50	0.00	0.07	0.02	0.08	437.17	433.52	436.57	432.92	0.60	0.60	0.60	0.00	20.86	150	PVC	8.64	1.95	1.73	17.61	
INT ME-11	INT ME-12	AREA VERDE-1	TE		12.00	106.50	0.00	0.08	0.01	0.09	433.52	431.21	432.92	430.61	0.60	0.60	0.60	0.00	19.25	150	PVC	8.81	1.89	1.74	16.56	
INT ME-12	INT ME-13	AREA VERDE-1	TE		6.00	112.50	0.00	0.09	0.01	0.10	431.21	431.60	430.61	430.55	0.60	1.05	1.05	0.00	1.00	150	PVC	18.19	0.66	2.44	1.69	
INT ME-13	INT ME-14	AREA VERDE-1	TE		8.00	120.50	0.00	0.10	0.01	0.11	431.60	432.00	430.55	430.50	1.05	1.50	1.50	0.00	0.63	150	PVC	20.40	0.56	2.57	1.18	
INT ME-14	INT ME-15	AREA VERDE-1	TE		3.00	123.50	0.00	0.11	0.00	0.11	432.00	429.04	430.50	428.44	1.50	0.60	0.60	0.00	68.67	150	PVC	6.46	2.99	1.50	43.82	
INT ME-15	INT ME-16	AREA VERDE-1	TE		10.00	133.50	0.00	0.11	0.01	0.12	429.04	427.08	428.44	426.48	0.60	0.60	0.60	0.00	19.60	150	PVC	8.77	1.91	1.74	16.79	
INT ME-16	INT ME-17	AREA VERDE-1	TE		11.00	144.50	0.00	0.12	0.01	0.13	427.08	426.34	426.48	425.74	0.60	0.60	0.60	0.00	6.73	150	PVC	11.39	1.30	1.97	7.39	
INT ME-17	INT ME-18	AREA VERDE-1	TE		9.00	153.50	0.00	0.13	0.01	0.14	426.34	426.61	425.74	425.66	0.60	0.95	0.95	0.00	0.89	150	PVC	18.73	0.63	2.48	1.55	
INT ME-18	INT ME-19	AREA VERDE-1	TE		10.70	164.20	0.00	0.14	0.01	0.15	426.61	424.73	425.66	425.33	0.95	AÉREO	AÉREO	0.00	3.08	150	FOFO	16.45	1.00	2.18	4.16	
INT ME-19	INT ME-20	AREA VERDE-1	TE		10.50	174.70	0.00	0.15	0.01	0.16	424.73	424.78	425.33	425.28	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.48	150	FOFO	26.14	0.51	2.68	0.98	
INT ME-20	INT ME-21	AREA VERDE-1	TE		15.00	189.70	0.00	0.16	0.01	0.17	424.78	423.39	425.28	423.99	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	8.60	150	FOFO	12.78	1.44	1.94	9.20	
INT ME-21	INT ME-22	AREA VERDE-1	TE		5.00	194.70	0.00	0.17	0.00	0.17	423.39	422.77	423.99	423.37	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	12.40	150	FOFO	11.69	1.64	1.86	12.20	
INT ME-22	INT ME-23	AREA VERDE-1	TE		4.00	198.70	0.00	0.17	0.00	0.18	422.77	421.15	423.37	421.75	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	40.50	150	FOFO	8.75	2.50	1.62	30.26	
INT ME-23	INT ME-24	AREA VERDE-1	TE		21.00	219.70	0.00	0.18	0.02	0.20	421.15	419.02	421.75	419.62	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	10.14	150	FOFO	12.28	1.52	1.91	10.45	
INT ME-24	INT ME-25	AREA VERDE-1	TE		2.50	222.20	0.00	0.20	0.00	0.20	419.02	418.98	419.62	419.58	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.60	150	FOFO	19.34	0.79	2.35	2.50	
INT ME-25	INT ME-26	AREA VERDE-1	TE		14.50	236.70	0.00	0.20	0.01	0.21	418.98	418.55	419.58	419.15	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	2.97	150	FOFO	16.60	0.98	2.19	4.04	
INT ME-26	INT ME-27	AREA VERDE-1	TE		7.00	243.70	0.00	0.21	0.01	0.22	418.55	417.94	419.15	418.54	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	8.71	150	FOFO	12.74	1.44	1.94	9.29	
INT ME-27	INT ME-28	AREA VERDE-1	TE		10.50	254.20	0.00	0.22	0.01	0.23	417.94	416.41	418.54	417.01	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	14.57	150	FOFO	11.23	1.73	1.83	13.80	
INT ME-28	INT ME-29	AREA VERDE-1	TE		2.50	256.70	0.00	0.23	0.00	0.23	416.41	415.02	417.01	415.62	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	55.60	150	FOFO	8.10	2.80	1.57	38.58	
INT ME-29	INT ME-30	AREA VERDE-1	TE		2.50	259.20	0.00	0.23	0.00	0.23	415.02	414.91	415.62	415.51	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	4.40	150	FOFO	15.07	1.13	2.10	5.48	
INT ME-30	INT ME-31	AREA VERDE-1	TE		8.10	267.30	0.00	0.23	0.01	0.24	414.91	414.52	415.51	415.12	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	4.81	150	FOFO	14.74	1.17	2.08	5.87	
INT ME-31	INT ME-32	AREA VERDE-1	TE		8.50	275.80	0.00	0.24	0.01	0.25	414.52	414.11	415.12	414.71	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	4.82	150	FOFO	14.73	1.17	2.08	5.88	
INT ME-32	INT ME-33	AREA VERDE-1	TE		15.75	291.55	0.00	0.25	0.01	0.26	414.11	414.03	414.71	414.63	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.51	150	FOFO	25.74	0.53	2.66	1.02	
INT ME-33	INT ME-34	AREA VERDE-1	TE		14.50	306.05	0.00	0.26	0.01	0.27	414.03	413.34	414.63	413.94	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	4.76	150	FOFO	14.78	1.16	2.08	5.83	
INT ME-34	INT ME-35	AREA VERDE-1	TE		8.50	314.55	0.00	0.27	0.01	0.28	413.34	413.06	413.94	413.66	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.29	150	FOFO	16.18	1.02	2.17	4.38	
INT ME-35	INT ME-36	AREA VERDE-1	TE		9.20	323.75	0.00	0.28	0.01	0.29	413.06	412.78	413.66	413.38	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.04	150	FOFO	16.50	0.99	2.19	4.12	
INT ME-36	INT ME-37	AREA VERDE-1	TE		8.15	331.90	0.00	0.29	0.01	0.30	412.78	412.50	413.38	413.10	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.44	150	FOFO	16.01	1.04	2.16	4.53	
INT ME-37	INT ME-38	AREA VERDE-1	TE		8.20	340.10	0.00	0.30	0.01	0.30	412.50	412.21	413.10	412.81	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.54	150	FOFO	15.89	1.05	2.15	4.63	
INT ME-38	INT ME-39	AREA VERDE-1	TE		7.70	347.80	0.00	0.30	0.01	0.31	412.21	411.98	412.81	412.58	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	2.99	150	FOFO	16.57	0.98	2.19	4.06	

			SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - IAPU-MG																		Contribuições em marcha l/(s.km)					
			DIMENSIONAMENTO DAS REDES COLETORAS - FINAL DE PLANO																		Rede exist.		Rede proj.			
			SISTEMA INTEGRADO - INTERCEPTOR SDO ME - FINAL DE PLANO																		0.8918		0.8918			
TRECHO		RUA	PAVIM.	EXTENSÃO (m)			VAZÃO (l/s)				COTA DO TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR (m)		PROF. PV JUSANTE	DEGRAU (m)	DECLIV. (%)	DIÂM (mm)	MATERIAL	Y/D (%)	VEL. FINAL (m/s)	VEL. CRÍTICA (m/s)	ΣΣ (Pa)	OBSERVAÇÃO
Mont.	Jus.			Exist.	Trecho	Acum.	Conc.	Mont.	Marcha	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.										
INT ME-39	INT ME-40	AREA VERDE-1	TE		5.60	353.40	0.00	0.31	0.00	0.32	411.98	411.84	412.58	412.44	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	2.50	150	FOFO	17.32	0.92	2.24	3.54	
INT ME-40	INT ME-41	AREA VERDE-1	TE		19.70	373.10	0.00	0.32	0.02	0.33	411.84	411.39	412.44	411.99	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	2.28	150	FOFO	17.71	0.89	2.26	3.29	
INT ME-41	INT ME-42	AREA VERDE-1	TE		7.00	380.10	0.00	0.33	0.01	0.34	411.39	411.29	411.99	411.89	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.43	150	FOFO	19.88	0.76	2.38	2.29	
INT ME-42	INT ME-43	AREA VERDE-1	TE		6.20	386.30	0.00	0.34	0.01	0.34	411.29	411.05	411.89	411.65	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.87	150	FOFO	15.55	1.08	2.13	4.96	
INT ME-43	INT ME-44	AREA VERDE-1	TE		5.30	391.60	0.00	0.34	0.00	0.35	411.05	411.08	411.65	411.58	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.32	150	FOFO	20.28	0.74	2.40	2.15	
INT ME-44	INT ME-45	AREA VERDE-1	TE		6.30	397.90	0.00	0.35	0.01	0.35	411.08	410.93	411.58	411.53	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.79	150	FOFO	23.06	0.61	2.54	1.44	
INT ME-45	INT ME-46	AREA VERDE-1	TE		1.20	399.10	0.00	0.35	0.00	0.36	410.93	410.81	411.53	411.41	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	10.00	150	FOFO	12.32	1.51	1.91	10.33	
INT ME-46	INT ME-47	AREA VERDE-1	TE		5.30	404.40	0.00	0.36	0.00	0.36	410.81	410.72	411.41	411.32	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	1.70	150	FOFO	19.05	0.81	2.33	2.62	
INT ME-47	INT ME-48	AREA VERDE-1	TE		11.00	415.40	0.00	0.36	0.01	0.37	410.72	410.35	411.32	410.95	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.36	150	FOFO	16.10	1.03	2.16	4.45	
INT ME-48	INT ME-49	AREA VERDE-1	TE		2.80	418.20	0.00	0.37	0.00	0.37	410.35	410.48	410.95	410.93	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.71	150	FOFO	23.68	0.59	2.57	1.33	
INT ME-49	INT ME-50	AREA VERDE-1	TE		17.00	435.20	0.00	0.37	0.02	0.39	410.48	409.95	410.93	410.55	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	2.24	150	FOFO	17.79	0.89	2.26	3.25	
INT ME-50	INT ME-51	AREA VERDE-1	TE		5.20	440.40	0.00	0.39	0.00	0.39	409.95	409.67	410.55	410.27	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	5.38	150	FOFO	14.34	1.21	2.05	6.40	
INT ME-51	INT ME-52	AREA VERDE-1	TE		13.20	453.60	0.00	0.39	0.01	0.40	409.67	409.18	410.27	409.78	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	3.71	150	FOFO	15.71	1.06	2.14	4.80	
INT ME-52	INT ME-53	AREA VERDE-1	TE		4.70	458.30	0.00	0.40	0.00	0.41	409.18	409.14	409.78	409.74	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	0.85	150	FOFO	22.64	0.63	2.52	1.53	
INT ME-53	INT ME-54	AREA VERDE-1	TE		16.50	474.80	0.00	0.41	0.01	0.42	409.14	408.70	409.74	409.25	AÉREO	AÉREO	AÉREO	0.00	2.97	150	FOFO	16.60	0.98	2.19	4.04	
INT ME-54	INT ME-55	AREA VERDE-1	TE		4.00	478.80	0.00	0.42	0.00	0.43	408.70	410.12	409.25	409.07	AÉREO	1.05	1.05	0.00	4.50	150	PVC	12.57	1.12	2.06	5.42	
INT ME-55	INT IAPU MD - 29	AREA VERDE-1	AS		37.00	515.80	0.00	0.43	0.03	0.46	410.12	407.81	409.07	408.10	1.05	AÉREO	AÉREO	0.00	2.62	150	PVC	14.35	0.93	2.19	3.57	

FRANCISCO AMERICO
PEREIRA GONCALVES
DE BRITO:55862896600

Assinado de forma digital por
FRANCISCO AMERICO PEREIRA
GONCALVES DE BRITO:55862896600
Dados: 2026.01.08 11:38:35 -03'00'

Código do Anexo:	FM-ENG-001		
Código do Documento:	PG-ENG-001		
Nº da revisão	02		
Responsável Técnico	Francisco Brito		
Elaborador:	Fernando de Abreu		
Aprovador:	Carlos Martini		
Data da aprovação:	11/01/2024		
Periodicidade da revisão:	Bienal		
Classificação:	Público		
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA		Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) SE 31003	
		Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001	PÁGINA 1/27
		Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001	REV. 01

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	2/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO.....	3
2.0	CÓDIGOS E NORMAS.....	3
3.0	CRITÉRIOS DE CÁLCULO.....	3
4.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	10
5.0	PROJETO EXECUTIVO	11
6.0	DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL.....	11
6.1	CONCEPÇÃO	11
6.2	CARREGAMENTO.....	11
6.3	BLOCO DE ANCORAGEM (BL-01).....	12
6.4	BLOCO DE ANCORAGEM (BL-02).....	15
6.5	BLOCO DE ANCORAGEM (BL-03 E BL-04)	19

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	3/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

1.0 OBJETIVO

Apresentar o dimensionamento das estruturas em concreto armado e fundações para o projeto de apoio para o tubo de Ø150 mm e caixa de inspeção do Sistema de Esgoto Sanitário no município de Iapu/ MG.

As notas de cálculo apresentadas têm como objetivo definir as dimensões dos elementos em concreto armado, bem como o dimensionamento das armaduras passivas dos mesmos, para elaboração dos desenhos do projeto executivo.

2.0 CÓDIGOS E NORMAS

O dimensionamento segue os critérios estabelecidos nas seguintes normas brasileiras:

- NBR 6118:2023 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR 6122:2022 – Projeto e Execução nas Fundações;
- NBR 15200:2012 – Projeto de estrutura de concreto em situação de incêndio;
- NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988 – Força do vento em edificações
- NBR 7480:2007 – Barras e Fios de Aço Para Armaduras Para Concreto;
- NBR 8681:2004 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 8953:2015 – Concreto Para Fins Estruturais;
- NBR 14931:2004 – Execução de Estruturas de Concreto;

3.0 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

3.1.1 SOFTWARES UTILIZADOS

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003			SE 31003	
MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	4/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

A análise estrutural foi realizada com o auxílio de programa computacional destinado a tal finalidade:

- CYPECAD – Análise em elementos

3.1.2 CRITÉRIOS DE CÁLCULO

Para a determinação da resistência dos elementos conforme o estabelecido pelas normas brasileiras, adotou-se os critérios de Estado Limite, verificando:

- Dimensionamento do Estado Limite Último (E.L.U.)
- Dimensionamento do Estado Limite de Serviço (E.L.S.)

3.1.3 AGRESSIVIDADE AMBIENTAL

Para o projeto será adotada classe de agressividade II – Moderada, por se tratar de uma área urbana; conforme a NBR 6118, a resistência mínima do concreto estrutural será $f_{ck} = 25$ Mpa para as estruturas. O cobrimento mínimo das armaduras CA-50/CA-60, adotado para todos os elementos será 45 mm. Para proteção dos elementos estruturais em contato com o solo, deve-se considerar em projeto, a aplicação de concreto magro ou lastro de brita.

Abertura de fissuras: $w_k \leq 0,3$ mm;

3.1.4 CONCRETO

O concreto considerado nos projetos e que será empregado nas construções deve atender as características a seguir.

- Resistência característica a compressão $f_{ck} \geq 30$ Mpa
- Consumo de cimento: ≥ 320 kg/m³
- Fator água/cimento: $A/C \leq 0,50$;

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003			SE 31003	
MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	5/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

- Peso específico $\sigma_c = 2,5 \text{ tf/m}^3$, conforme especificado em cada projeto;
- Módulo de elasticidade secante: $E_{cs} = 2346443 \text{ tf/m}^2$.

3.1.5 AÇO

O aço considerado neste projeto para dimensionamento das peças em concreto armado e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir:

Categoria: CA-50

- Peso específico: $p_{st} = 7,8 \text{ tf/m}^3$;
- Modulo de elasticidade: $E = 21000000 \text{ tf/m}^2$;
- Limite de escoamento: $f_{yk} = 50000 \text{ tf/m}^2$;

3.1.6 SOLO

Ao todo foram realizados 05 furos de sondagem SPT, ao longo de todo o trecho do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Neste caso, para a análise de sondagem, foi utilizado o furo 03 para dimensionar os blocos de ancoragem BL-01 e BL-02, e o furo 04 para os blocos de ancoragem BL-03 e BL-04.

Abaixo, apresentamos o relatório de Sondagem de reconhecimento dos furos 03 e 04.

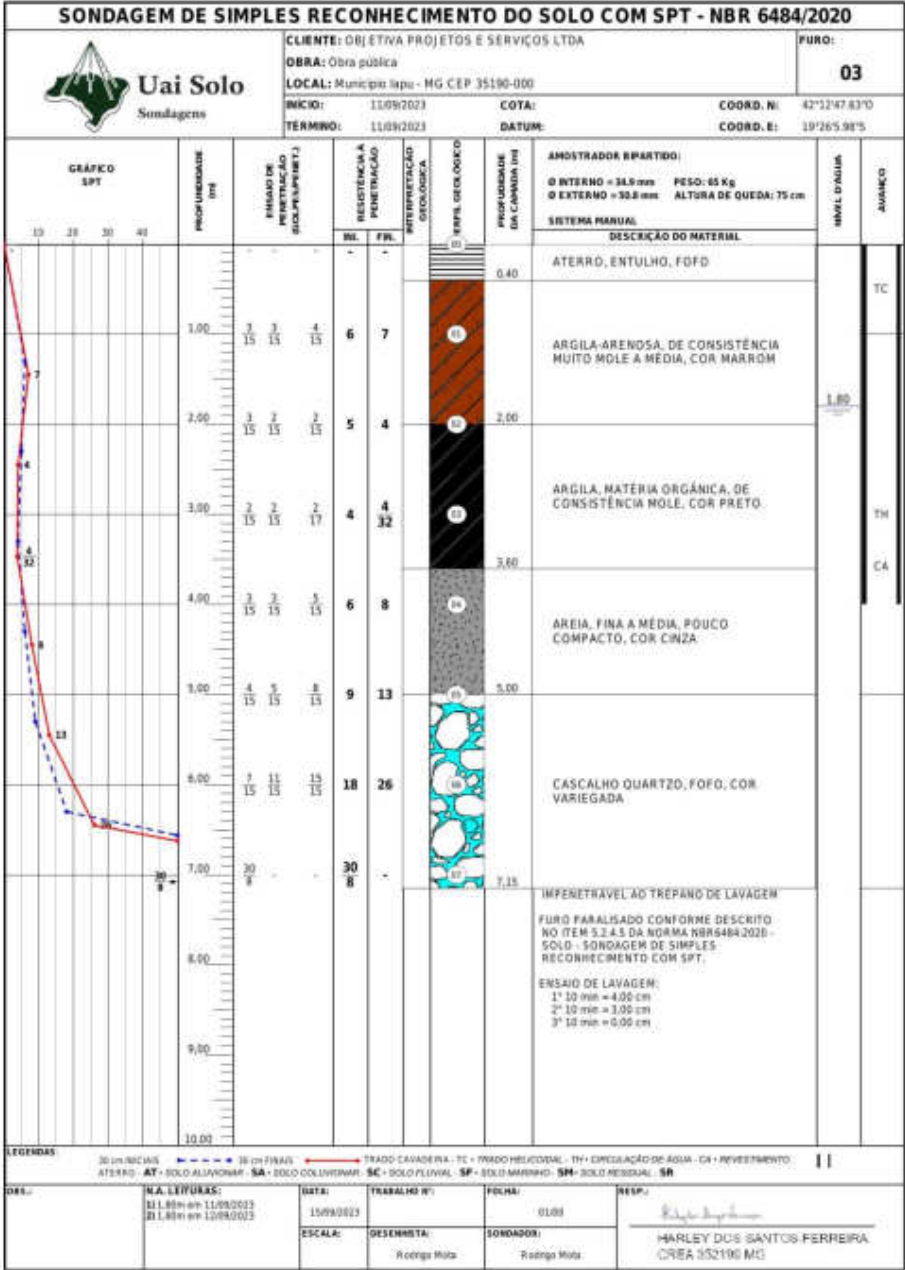
Figura 1 – Relatório de Sondagem do furo 03

Código do Anexo:	FM-ENG-001							
Código do Documento:	PG-ENG-001							
Nº da revisão	02							
Responsável Técnico	Francisco Brito							
Elaborador:	Fernando de Abreu							
Aprovador:	Carlos Martini							
Data da aprovação:	11/01/2024							
Periodicidade da revisão:	Bienal							
Classificação:	Público	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) SE 31003 <table><tr><td>Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001</td><td>PÁGINA 6/27</td></tr><tr><td>Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001</td><td>REV. 01</td></tr></table>			Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001	PÁGINA 6/27	Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001	REV. 01
Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001	PÁGINA 6/27							
Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001	REV. 01							
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU								
PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003								
MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA								



Fonte: Uai Solo Sondagens, 2023.
Figura 2 – Relatório de Sondagem do furo 03

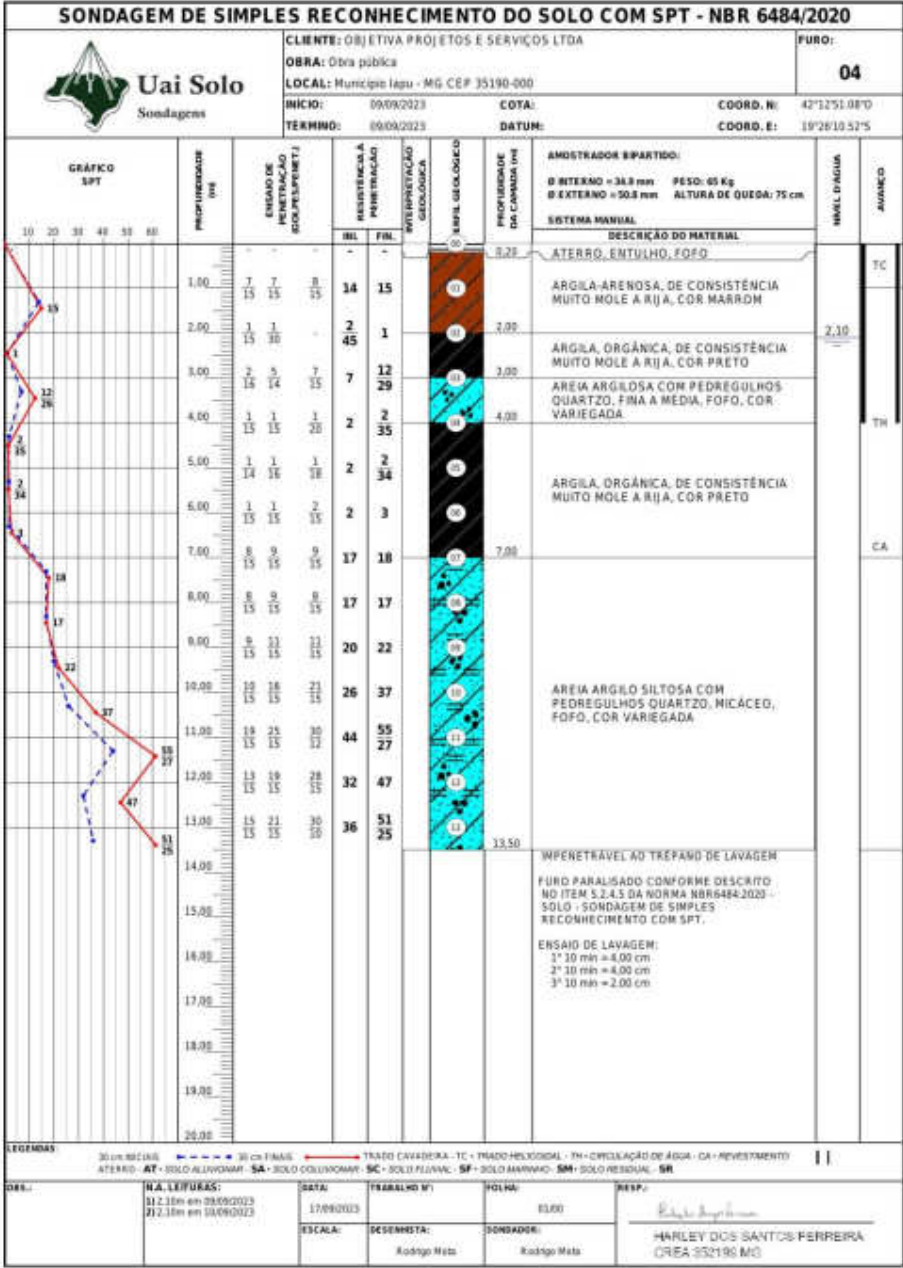
Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001	PÁGINA 7/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001	REV. 01



Fonte: Uai Solo Sondagens, 2023.

Figura 3 – Relatório de Sondagem do furo 04

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)		
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	8/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
N022800-C-1MC001	01			



Fonte: Uai Solo Sondagens, 2023.

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	9/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

Capacidade de carga é a tensão transmitida pela fundação ao solo, capaz de causar neste, sua ruptura ou deformação excessiva.

A tensão admissível do solo nada mais é do que tal capacidade de carga dividida por um fator de segurança, em que tal fator varia de acordo com o método utilizado para se calcular a capacidade de carga do solo.

Segundo a NBR 6122, a tensão admissível deve ser fixada a partir da utilização e interpretação de um ou mais dos procedimentos abaixo:

- Prova de carga sobre placa;
- Métodos teóricos;
- Métodos semiempíricos.

Vale lembrar que além disso, a norma ainda determina que devem ser respeitadas as deformações máximas da estrutura e recalques impostos pela própria norma.

- Métodos semiempíricos.

A NBR 6122, conceitua tais métodos como métodos que relacionam resultados de ensaios, como o SPT ou CPT, com tensões admissíveis e que devem ser observados os domínios de validade de suas aplicações, bem como dispersões dos dados e as limitações regionais associadas a cada um dos métodos.

A norma também indica que o fator de segurança a ser adotado para esse tipo de método é igual a 3,0.

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	10/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

Porém, nas correlações mais usuais de projetos de fundações diretas, a formulação para a determinação da tensão admissível já considera um fator de segurança embutido, o que nos dispensa de utilizar esse valor do fator indicado pela norma.

Equação 1:

$$\sigma_{adm} = \frac{N_{spt}}{50} \text{ (MPa)}$$

Contudo, desconsideramos a primeira camada e consideramos somente a partir da segunda camada, ao qual será assentado a sapata, com profundidade de mínima de 1,50 m, conforme prever norma NBR 6122. Neste caso, foi considerado a média dos SPT's para os furos:

Furo 03 (para Bloco BL-01 e BL-02):

NSPT_{médio} = (7+4+4) = 15/3 = 5,00. ADOTANDO O VALOR DO NSPT_{médio}=5,00.

Aplicando este valor na equação 1 acima teremos as seguintes tensões admissível (σ_{adm}).

Equação 1:

$\sigma_{adm} = 0,1 \text{ MPa};$

Furo 04 (para o Bloco BL-03 e BL-04)

A análise deste furo foi realizado no item 6.5, pois, trata-se de blocos com utilização de estaca.

4.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração do projeto Detalhado, foi utilizado como referência o desenho listado abaixo:

- DETALHAMENTO INT IAPU MD – Interceptor IAPU

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	11/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

- PLANTA E PERFIL INT. SDO ME – Interceptor IAPU
- DETALHAMENTO INT SDO ME – Interceptor S.D.O.
- PLANTA E PERFIL INT. SDO ME – Interceptor S.D.O.
- RLT-SD-IP-LRR / RLT-ST-IP-LRR – Relatório de sondagem

5.0 PROJETO EXECUTIVO

Foram gerados os seguintes documentos mediante o dimensionamento apresentado:

- N022800-C-100001 – Blocos de Ancoragem - Planta Baixa e Perfis;
- N022800-C-100002 – Detalhamento Pilaretes BL-01;
- N022800-C-100003 – Detalhamento Pilaretes BL-02;
- N022800-C-100004 – Detalhamento Pilaretes BL-03 e BL-04;

6.0 DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

6.1 CONCEPÇÃO

Trata-se de uma estrutura de concreto armado com altura variável entre 2 metros, onde será posicionado o tubo de Ø150 mm e a caixa de inspeção do Sistema de Esgotamento Sanitário. Foram adotados dois modelos de fundação, sapata isolada e bloco com estaca.

6.2 CARREGAMENTO

- CARGA 1 – CARGA PERMANENTES - Peso próprio da estrutura;
Adotados cargas permanentes de uso geral: 2,5 kN/m²
- CARGA 2 – CARGA SOBRECARGA – Sobrecargas na estrutura
Tubo fofo Ø150 mm: 139,8 kg (kg total do tubo, 6 metros)
= 1,37 kN / 6 = 0,23 kN/m

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	12/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

6.3 BLOCO DE ANCORAGEM (BL-01)

6.3.1 FUNDAÇÃO (SAPATA)

Abaixo apresentamos as verificações na fundação:

Referência: Sapata Bloco BL-01 Dimensões: 60 x 60 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/15 Yi:Ø10c/15		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações permanentes sem vento: - Tensão máxima em combinações permanentes com vento:	Máximo: 0.09 MPa Calculado: 0.0351198 MPa Máximo: 0.112423 MPa Calculado: 0.0351198 MPa Máximo: 0.112423 MPa Calculado: 0.0449298 MPa	Passa Passa Passa
Tombamento da sapata: <i>Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.</i> - Na direção X: - Na direção Y:	Reserva segurança: 625.8 % Reserva segurança: 625.8 %	Passa Passa
Flexão na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Momento: 0.00 kN·m Momento: 0.00 kN·m	Passa Passa
Cortante na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6428.5 kN/m² Calculado: 45.5 kN/m²	Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Passa

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	13/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

Referência: Sapata Bloco BL-01
Dimensões: 60 x 60 x 25
Soldados: Xi:Ø10c/15 Yi:Ø10c/15

Verificação	Valores	Estado
Espaço para ancorar arranques na fundação: - P1:	Mínimo: 12 cm Calculado: 19 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0021	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0021	Passa
Diâmetro mínimo das barras: - Malha inferior: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 15 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 15 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 15 cm	Passa
Comprimento mínimo das dobras: - Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 15 cm	Passa

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	14/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

Referência: Sapata Bloco BL-01

Dimensões: 60 x 60 x 25

Soldados: Xi:Ø10c/15 Yi:Ø10c/15

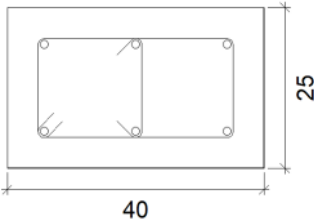
Verificação	Valores	Estado
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 15 cm	Passa

Todas as verificações foram cumpridas

Informação adicional:

- Sapata do tipo rígido (Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2023. Artigo 22.4)
- Relação ruptura desfavorável (Na direção X): 0.00
- Relação ruptura desfavorável (Na direção Y): 0.00
- Cortante de esgotamento (Na direção X): 0.00 kN
- Cortante de esgotamento (Na direção Y): 0.00 kN

6.3.2 PILAR

Dados do pilar					
		Geometria			
		Dimensões	: 40x25 cm		
		Altura livre	: ±2.00 m		
		Cobrimento	: 4.5 cm		
		Tamanho máximo agregado	: 19 mm		
		Materiais		Comprimento de flambagem	
		Concreto : C30, em geral		Plano ZX : 2.33 m	
		Aço : CA-50 e CA-60		Plano ZY : 2.33 m	
		Armadura longitudinal		Armadura transversal	
		Cantos : 4Ø12.5		Estribos : 1eØ6.3+Y1rØ6.3	
		Face X : 2Ø12.5		Espaçamento : 15 cm	
		Taxa : 0.74 %			

Secção de betão															
Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Verificações					Esforços desfavoráveis							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Térreo (-1.2 - 1 m)	40x25	Ext.Superior	Passa	Passa	0.2	0.1	0.2	AP, V ⁽²⁾	Q	2.0	0.0	0.0	0.2	0.0	Passa
								AP ⁽³⁾	N.M	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001	PÁGINA 15/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001	REV. 01

Secção de betão															
Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Verificações					Esforços desfavoráveis							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN ·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Ext.Inferior	Passa	Passa	0.3	0.8	0.8	AP, V ⁽²⁾	Q	7.4	0.0	0.4	0.2	0.0	Passa
								AP, V ⁽⁴⁾	N,M	10.3	0.4	0.0	0.0	-0.2	
Fundação	40x25	Elemento de Fundação	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	0.1	0.8	0.8	AP, V ⁽²⁾	Q	7.4	0.0	0.4	0.2	0.0	Passa
								AP, V ⁽⁴⁾	N,M	10.3	0.4	0.0	0.0	-0.2	
Notas:															
⁽¹⁾ A verificação não é necessária															
⁽²⁾ $PP+CP+1.4 \cdot V(+X)$															
⁽³⁾ $1.4 \cdot PP+1.4 \cdot CP$															
⁽⁴⁾ $1.4 \cdot PP+1.4 \cdot CP+1.4 \cdot V(+Y)$															

6.4 BLOCO DE ANCORAGEM (BL-02)

6.4.1 FUNDAÇÃO (SAPATA)

Abaixo apresentamos as verificações na fundação:

Referência: Sapata BL-02 Dimensões: 60 x 60 x 30 Soldados: Xi:Ø10c/15 Yi:Ø10c/15		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Tensão média em combinações fundamentais: - Tensão máxima em combinações fundamentais:	Calculado: 0.0211896 MPa Máximo: 0.09 MPa Máximo: 0.112423 MPa	 Passa Passa
Tombamento da sapata: - Na direção X ⁽¹⁾ - Na direção Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sem momento de tombamento		 Não aplicável Não aplicável
Flexão na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Momento: 0.00 kN·m Momento: 0.00 kN·m	 Passa Passa
Cortante na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	 Passa Passa

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
IAPU			SE 31003	
PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003			Nº CONTRATADA	PÁGINA
MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			FR-31003-24-01-C-MC-0001	16/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

Referência: Sapata BL-02

Dimensões: 60 x 60 x 30

Soldados: Xi:Ø10c/15 Yi:Ø10c/15

Verificação	Valores	Estado
Compressão oblíqua na sapata: - Combinações fundamentais: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6428.5 kN/m² Calculado: 14.5 kN/m²	Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: - P1:	Mínimo: 12 cm Calculado: 24 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.0017	Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: - Malha inferior: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Passa Passa
Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Passa Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 15 cm	Passa

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	17/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

Referência: Sapata BL-02

Dimensões: 60 x 60 x 30

Soldados: Xi:Ø10c/15 Yi:Ø10c/15

Verificação	Valores	Estado
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 15 cm	Passa
Comprimento mínimo das dobras:	Mínimo: 11 cm	
- Armadura inf. direção X para dir:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 15 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 15 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Informação adicional:		
- Sapata do tipo rígido (Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2023. Artigo 22.4)		
- Relação ruptura desfavorável (Na direção X): 0.00		
- Relação ruptura desfavorável (Na direção Y): 0.00		
- Cortante de esgotamento (Na direção X): 0.00 kN		
- Cortante de esgotamento (Na direção Y): 0.00 kN		

6.4.2 PILAR

Abaixo apresentamos as verificações no pilar:

Secção de betão															
Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Verificações					Esforços desfavoráveis						Estado	
			Disp.	Arm.	Q	N,M (%)	Aprov. (%)	Natureza	Verif.	N (kN)	Mxx (kN · m)	Myy (kN · m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Térreo (-1.2 - 1 m)	40x25	Ext.Superior	Passa	Passa	N.A. ⁽²⁾	1.5	1.5	AP ⁽³⁾	N,M	- 4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	Passa
		Ext.Inferior	Passa	Passa	N.A. ⁽²⁾	0.2	0.2	AP ⁽³⁾	N,M	4.7	0.00	0.00	0.00	0.00	Passa
Fundação	40x25	Elemento de Fundação	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽¹⁾	N.A. ⁽²⁾	0.2	0.2	AP ⁽³⁾	N,M	4.7	0.00	0.00	0.00	0.00	Passa
Notas:															
⁽¹⁾ A verificação não é necessária															
⁽²⁾ A verificação não será executada, já que não existe esforço cortante.															
⁽³⁾ 1.4·PP+1.4·CP															

6.4.3 CAIXA DE INSPEÇÃO

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003			SE 31003	
MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001	PÁGINA 18/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001	REV. 01

Abaixo apresentamos as verificações da caixa:

Cortina C1: Comprimento: 65 cm [Nó inicial: 0.17;0.82 -> Nó final: 0.82;0.82]											
Planta	Espessura (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Ramos	Diam.	Esp.ver (cm)	Esp.hor (cm)		
Tampa	15.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	---	---	---	---	100.0	Passa
Notas: F.C. = O fator de comprimento indica a porcentagem da área na qual a armadura e a espessura de concreto são suficientes.											

Cortina C2: Comprimento: 65 cm [Nó inicial: 0.82;0.17 -> Nó final: 0.82;0.82]											
Planta	Espessura (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Ramos	Diam.	Esp.ver (cm)	Esp.hor (cm)		
Tampa	15.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	---	---	---	---	100.0	Passa
Notas: F.C. = O fator de comprimento indica a porcentagem da área na qual a armadura e a espessura de concreto são suficientes.											

Cortina C3: Comprimento: 65 cm [Nó inicial: 0.17;0.17 -> Nó final: 0.82;0.17]											
Planta	Espessura (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Ramos	Diam.	Esp.ver (cm)	Esp.hor (cm)		
Tampa	15.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	---	---	---	---	100.0	Passa
Notas: F.C. = O fator de comprimento indica a porcentagem da área na qual a armadura e a espessura de concreto são suficientes.											

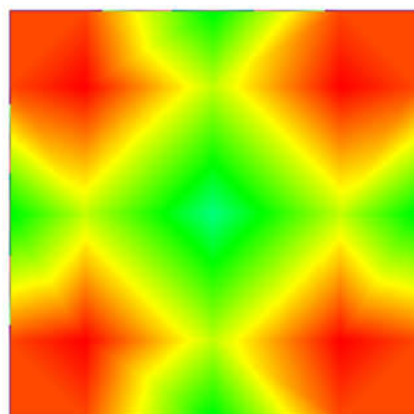
Cortina C4: Comprimento: 65 cm [Nó inicial: 0.17;0.17 -> Nó final: 0.17;0.82]											
Planta	Espessura (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	Ramos	Diam.	Esp.ver (cm)	Esp.hor (cm)		
CX	15.0	Ø8c/15 cm	Ø8c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	Ø6.3c/15 cm	---	---	---	---	100.0	Passa
Notas: F.C. = O fator de comprimento indica a porcentagem da área na qual a armadura e a espessura de concreto são suficientes.											

A laje maciça do fundo da caixa foi projetada conforme NBR 6118, com de espessura 15 cm. O quadro abaixo apresenta as armaduras adotadas para o dimensionamento.

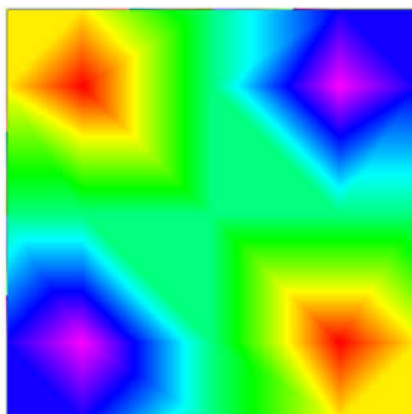
Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA FR-31003-24-01-C-MC-0001	PÁGINA 19/27
		Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MC001	REV. 01	

			Armadura de reforço	
Laje	Dir.	Altura	Sup.	Inf.
L1	X Y	0.15	Ø8c/15 Ø8c/15	Ø8c/15 Ø8c/15

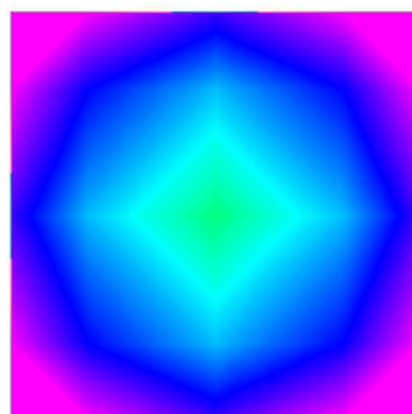
Abaixo, são apresentados os resultados dos esforços atuantes na laje de fundo da caixa.



Valor constante: 0 kN/m



Valor constante: 0 kN.m/m



Valor constante: -0.1 mm

Figura 4 – Esforço Cortante (kN/m)

Figura 5 – Momento (kN.m/m)

Figura 6 – Deformação (mm)

6.5 BLOCO DE ANCORAGEM (BL-03 E BL-04)

6.5.1 FUNDAÇÃO (BLOCO)

Abaixo, apresentamos o dimensionamento dos blocos de fundações.

ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 30 cm (ABNT NBR 6118:2023).

$$40.0 \text{ cm} \geq 30.0 \text{ cm} \checkmark$$

Espessura média do bloco

: 40.0 cm

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	20/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2023):

- 20 mm
 - diâmetro da barra, do feixe ou da luva
 - 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 22.8 mm
- Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 19.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	153.3	✓
Estribos yz	10.0	153.3	✓
Estribos xy	10.0	73.3	✓

3.- ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2023):

10.0 mm ≥ 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Estribos xz	10.0	✓
Estribos yz	10.0	✓
Estribos xy	10.0	✓

COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	21/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

(Dc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para Dc = 10 mm (ABNT NBR 6118:2023).

40.0 mm ≥ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA II

Cobrimento nominal : 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2023):

a) $c_{nom} \geq \phi_{barra}$ **40.0 mm ≥ 10.0 mm ✓**

A dimensão máxima característica do agregado gráudo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2023):

a) $d_{máx} \leq 1,2 c_{nom}$ **19.0 mm ≤ 48.0 mm ✓**

TIRANTES

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2023).

EN 1992-1-1:2004, 6.5.3(3).- A armadura necessária para resistir às forças nos nós de concentração de esforços poderá ser distribuída ao longo de um determinado comprimento (ver a Figura 6.25 a) e b)). Quando a armadura na zona dos nós se desenvolve numa extensão considerável de um elemento, deverá ser distribuída na zona em que as isostáticas de compressão são curvas (tirantes e escoras). A força de tracção T poderá ser obtida pelas expressões:

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA		
		Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)		
		SE 31003		
		Nº CONTRATADA	PÁGINA	
		FR-31003-24-01-C-MC-0001	22/27	
		Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.	
		N022800-C-1MC001	01	

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações $1.4 \cdot PP + 1.4 \cdot CP$.

$$A_s \cdot f_{yd} \geq T$$

$$136.52 \text{ kN} \geq 0.86 \text{ kN} \quad \checkmark$$

a) no caso de regiões de descontinuidade parcial (b < Altura do bloco), ver a Figura 6.25 a:

$$T = \frac{1}{4} \frac{b-a}{b} \cdot F$$

$$T : 0.86 \text{ kN}$$

F	: 6.87 kN
Dimensão do pilar	: 400.0 mm
Dimensão da estaca	: 200.0 mm
b	: 400.0 mm
a	: 200.0 mm
Altura do bloco	: 400.0 mm
h	: 400.0 mm

CAPACIDADE ADEQUADA DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2023).

Capacidade admissível da estaca $\geq$ Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (kN)	Carga majorada (kN)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+CP+Qa	46.50	16.14	$\checkmark$

6.5.2 ESTACA

A capacidade de carga das estacas foi determinada pela média da formulação de Decourt & Quaresma (1978), Aoki-Velloso (1975) e Teixeira (1996).

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
			SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	23/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

A estaca será do tipo broca, moldada *in-loco*, com diâmetro de Ø20cm e profundidade de 3 metros.

- Método Decourt & Quaresma (1978)

Resistência da ponta

$$R_p = \alpha \cdot K \cdot N_p \cdot A_p$$

$$R_p = 0,5 \times 400 \times 5 \times 0,0314$$

$$R_p = 31,4 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_p = 5,0 \text{ (} N_{spt} \text{ médio da ponta)}$$

$$K = 400 \text{ kPa (coeficiente característico)}$$

$$A_p = 0,0314 \text{ m}^2 \text{ (área da estaca)}$$

$$\alpha = 50\% \text{ (resistência de ponta - escavada)}$$

Resistência lateral

$$R_L = \beta \cdot 10 \cdot \left(\frac{N_{spt}}{3} + 1 \right) \cdot A_L \cdot l$$

$$R_L = 0,5 \times 10 \times \left(\frac{11,33}{3} + 1 \right) \times 0,628 \times 3$$

$$R_L = 44,99 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_L = 11,33 \text{ (} N_{spt} \text{ médio da lateral)}$$

$$A_L = 0,628 \text{ m (perímetro da estaca)}$$

$$l = 3 \text{ m (comprimento da estaca)}$$

$$\beta = 50\% \text{ (resistência lateral - escavada)}$$

Carga admissível

$$Q_{admissível} = \frac{R_p}{4} + \frac{R_L}{1,3} = \frac{31,4}{4} + \frac{44,99}{1,3} = 42,45 \text{ kN}$$

- Método Aoki-Velloso (1975)

Resistência da ponta

$$r_p = K \cdot \frac{N_p}{F_1}$$

$$R_p = r_p \cdot A_\emptyset$$

$$R_p = 71,15 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_p = 11,33 \text{ (} N_{spt} \text{ médio da ponta)}$$

$$K = 600 \text{ kPa}$$

$$F_1 = 3 \text{ (Fator de correção)}$$

$$A_\emptyset = 0,0314 \text{ m}^2 \text{ (área da estaca)}$$

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
IAPU			SE 31003	
PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003			Nº CONTRATADA	PÁGINA
MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA			FR-31003-24-01-C-MC-0001	24/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

Resistência lateral

$$r_L = \alpha \cdot K \cdot N_L$$

$$r_L = 15,86$$

$$R_L = A_L \cdot r_L \cdot \Delta L$$

$$R_L = 29,88 \text{ kN}$$

Carga admissível

$$R_t = R_p + R_L$$

$$R_t = 71,15 + 29,88 = 101,03$$

$$R_{adm} = 101,03 \div 2 = 50,51 \text{ kN}$$

- Método Teixeira (1996).

Resistência da ponta

$$R_p = \alpha \cdot N_p \cdot A_p$$

$$R_p = 200 \times 11,33 \times 0,0314$$

$$R_p = 71,15 \text{ kN}$$

$$R_L = \beta \cdot N_L \cdot A_L \cdot l$$

$$R_L = 4 \times 11,33 \times 0,628 \times 3$$

$$R_L = 85,38 \text{ kN}$$

$$R_t = R_p + R_L$$

$$R_t = 71,15 + 85,38 = 156,53 \text{ kN}$$

$$R_{adm} = 156,53 \div 2 = 78,27 \text{ kN}$$

Onde:

$$N_L = \frac{N_{SPT}}{F2} = 11,33/6 \text{ (N}_{spt} \text{ médio da lateral)}$$

$$K = 600 \text{ kPa}$$

$$\alpha = 1,4\% \text{ (razão de atrito)}$$

$$F2 = 2 \times F1 = 6 \text{ (Fator de correção)}$$

$$A_L = 0,628 \text{ m (perímetro da estaca)}$$

$$\Delta L = 3 \text{ m (comprimento da estaca)}$$

Onde:

$$N_p = 20 \text{ (N}_{spt} \text{ médio da ponta)}$$

$$A_p = 0,0314 \text{ m}^2 \text{ (área da estaca)}$$

$$\alpha = 200 \text{ kPa (resistência de ponta - escavada)}$$

Onde:

$$N_L = 11,33 \text{ (N}_{spt} \text{ médio)}$$

$$A_L = 0,628 \text{ m}^2 \text{ (perímetro da estaca)}$$

$$\beta = 4 \text{ kPa (resistência de ponta - escavada)}$$

$$l = 3 \text{ m (comprimento da estaca)}$$

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	25/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

A carga geotécnica admissível das estacas será a somatório dos resultados dos métodos apresentados acima.

Decourt & Quaresma (1978): 42,45 kN
Aoki-Velloso (1975): 50,51 kN
Teixeira (1996): 78,27 kN

Considerado a média admissível das duas piores situações = 46,50 kN

De acordo com a reação de carga vertical, que chega nas fundações, é de 16,14 kN. Contudo, apoiando a estaca na profundidade de 3 metros, temos uma resistência de 46,50 kN.

$\sigma_{asolo} > \text{Carga na fundação}$

46,50 kN > 16,14 kN – Ok! ✓

Dimensionamento da armadura

Segundo a norma NBR 6122:2019, tabela 4, as estacas moldadas *in-loco*, devem conter no mínimo fck de 15 Mpa e 0,5% de armadura.

$$A_s = 0,5\% \times A_c$$

$$A_s = 0,5/100 \times 314,2 = 1,57 \text{ cm}^2 < 3,14 \text{ cm}^2 \text{ (adotado } 4\varnothing 10,0 \text{)}$$

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	26/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

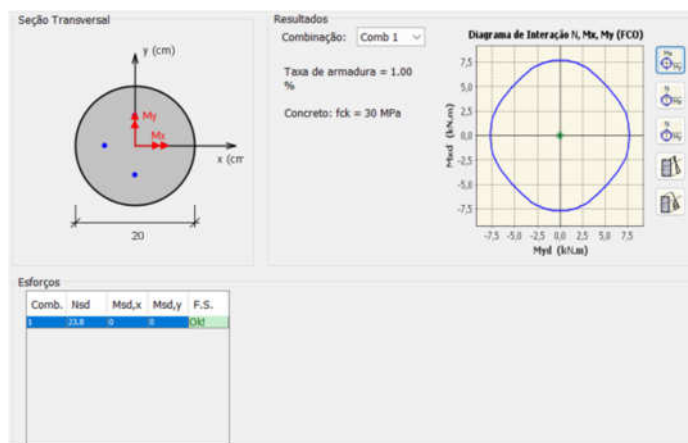


Figura 7 – Verificação da área de aço

Coeficiente de reações horizontais da estaca

$$C_z = m \cdot z \text{ (tf/m}^3\text{)}$$

$$K_h = C_{rh} \cdot A \text{ (tf/m)}$$

m = coeficiente de mola de acordo com Tietz (1976)

z = profundidade máxima da estaca

A = área de contato da estaca

z (m)	SPT	Solo	m (tf/m ⁴)	C _z (tf/m ³)	K _h (tf/m)
1	15	argila-arenosa	800	800	502,4
2	1	argila-arenosa	75	150	94,2
3	12	argila	500	1500	942
4	2	areia argiloso	150	600	376,8

Diagrama de coeficiente de molas e momento máximo na estaca.

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do Documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão:	02			
Responsável Técnico:	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO CONCEITUAL - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO - SE31003 MEMÓRIA DE CÁLCULO – CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Periodicidade da revisão:	Bienal		SE 31003	
Classificação:	Público		Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-01-C-MC-0001	27/27
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MC001	01

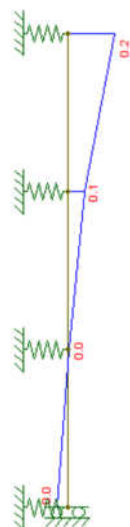


Figura 8 – Diagrama de momentos (kN.m)

Módulo de Elasticidade da estaca

$$E_{ci} = \alpha_E \cdot 5600 \sqrt{f_{ck}} \text{ para } f_{ck} \text{ de 20 MPa a 50 MPa;}$$

$$E_{ci} = 21,5 \cdot 10^3 \cdot \alpha_E \cdot \left(\frac{f_{ck}}{10} + 1,25 \right)^{1/3} \text{ , para } f_{ck} \text{ de 55 MPa a 90 MPa.}$$

$$E_{cs} = \alpha_i \cdot E_{ci}$$

$$\alpha_i = 0,8 + 0,2 \cdot \frac{f_{ck}}{80} \leq 1,0$$

$\alpha_E = 1,2$ para basalto e diabásio
 $\alpha_E = 1,0$ para granito e gnaiss
 $\alpha_E = 0,9$ para calcário
 $\alpha_E = 0,7$ para arenito

$$F_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

$$E_{ci} = 30672$$

$$\alpha_i = 0,88 \leq 1 \rightarrow \text{OK! } \checkmark$$

$$E_{cs} = 26991$$

FRANCISCO AMERICO
PEREIRA GONCALVES DE
BRITO:55862896600

Assinado de forma digital por
FRANCISCO AMERICO PEREIRA
GONCALVES DE BRITO:55862896600
Dados: 2026.01.08 11:37:42 -03'00'

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico:	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003 MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) SE 31003	
			Nº CONTRATADA FR-31003-24-03-C-MD-0001	PÁGINA 1/9
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MD001	REV. 01



TE: TIPO	A - PRELIMINAR	C - PARA CONHECIMENTO	E - PARA CONSTRUÇÃO	G - CONFORME CONSTRUÍDO
EMISSION	B - PARA APROVAÇÃO	D - PARA COTACÃO	F - CONFORME COMPRADO	H - CANCELADO

[illegible]

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico:	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003 MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) SE 31003	
			Nº CONTRATADA FR-31003-24-03-C-MD-0001	PÁGINA 2/9
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MD001	REV. 01

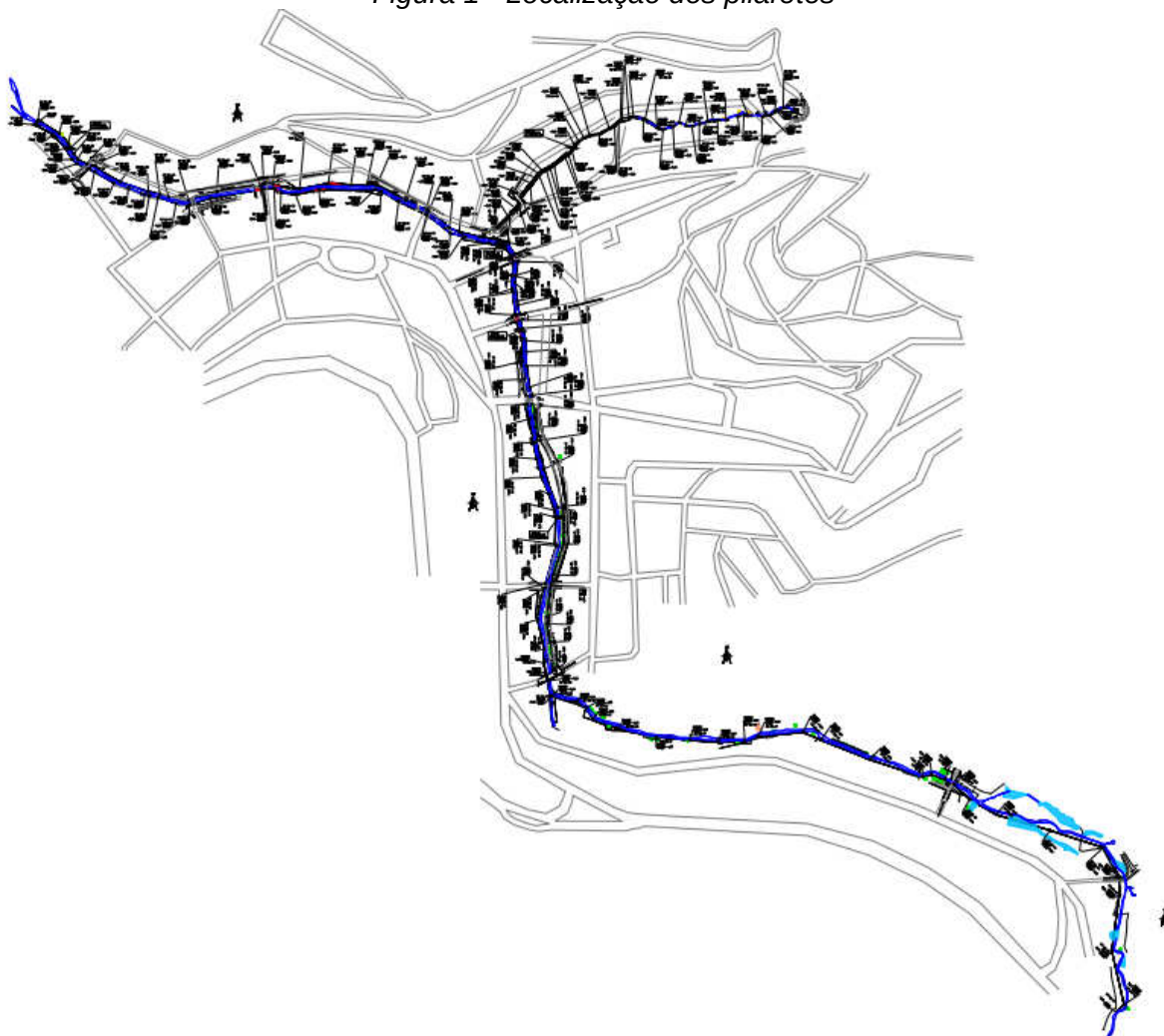
ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3.0	LOCALIZAÇÃO	3
4.0	CÓDIGO E NORMAS	4
5.0	PILARETES	5
5.1	ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	5
6.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS	8

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico:	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) SE 31003		
Classificação:	Público			
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003 MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-03-C-MD-0001	4/9
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MD001	01

de esgoto está localizada no município de Iapu/MG. A figura 1 apresenta toda a localização da rede.

Figura 1 - Localização dos pilaretes



Fonte: N022800-C-100001 (Emflortec)

4.0 CÓDIGO E NORMAS

O dimensionamento segue os critérios estabelecidos nas seguintes normas brasileiras:

- NBR 6118:2023 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico:	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)		
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003 MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO			SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-03-C-MD-0001	5/9
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MD001	01

- NBR 6122:2022 – Projeto e Execução nas Fundações;
- NBR 15200:2012 – Projeto de estrutura de concreto em situação de incêndio;
- NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988 – Força do vento em edificações
- NBR 7480:2007 – Barras e Fios de Aço Para Armaduras Para Concreto;
- NBR 8681:2004 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 8953:2015 – Concreto Para Fins Estruturais;
- NBR 14931:2004 – Execução de Estruturas de Concreto;

5.0 PILARETES

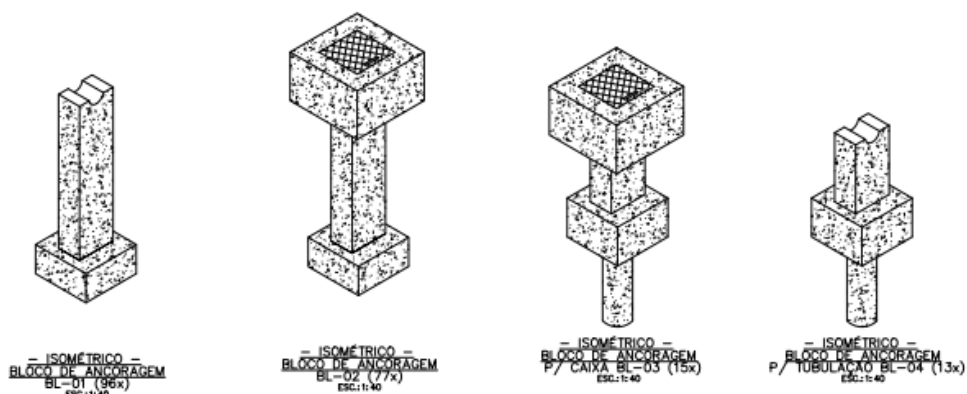
5.1 ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

As estruturas em concreto armado e fundações desenvolvidas neste projeto, cuja a função é assegurar a estabilidade e segurança dos pilaretes para receber os interceptores e tubulações, foram projetadas em concreto com $f_{ck} \geq 30,0$ Mpa.

Foram propostos dois tipos de fundação, uma fundação rasa, de sapata isolada (BL-01 e BL-02), para os trechos que o solo apresenta boa resistência, e a outra, uma fundação profunda (BL-03 e BL-04), com a utilização de bloco e estaca, com profundidade de 3 metros. A figura 2, apresenta a modelagem das fundações adotadas.

Figura 2 – Modelos das fundações

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico:	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal			
Classificação:	Público	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)		
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003 MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO			SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-03-C-MD-0001	6/9
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MD001	01



Fonte: N022800-C-100001 (Emflortec)

O projeto das estruturas dos pilaretes foi desenvolvido através do levantamento realizado em campo, que considerou a pior tensão amissível do solo $\geq 0,10$ MPa para os trechos com utilização de sapata. Para os trechos de bloco e estaca, considerou-se toda a resistência do solo até a cota de assentamento da estaca, verificando a influência da resistência lateral e de ponta na estaca.

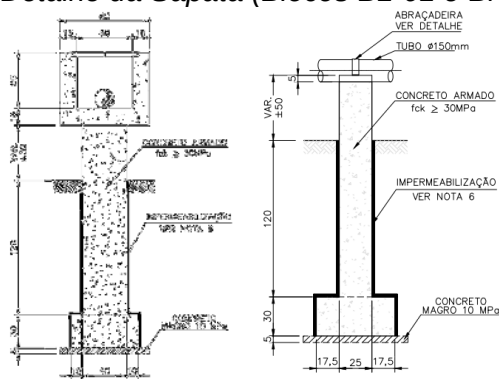
As armaduras empregadas em toda a estrutura estão definidas em projeto e terá cobertura conforme classe de agressividade II, da NBR 6118. A montagem das armações, deverão seguir os desenhos N022800-C-100003 e N022800-C-100004. Serão utilizadas barras de aço CA-50, sendo os aços convenientemente limpos de qualquer substância prejudicial à aderência, devendo ser retiradas às camadas eventualmente destacadas por oxidação. Para manter o posicionamento das armaduras nas operações de montagem e no lançamento e adensamento de concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, garantindo o recobrimento mínimo preconizado no projeto e o envolvimento total das armaduras pelo concreto.

Para os Blocos BL-01 e BL-02, foi previsto sapata isolada. As sapatas deverão ser escavadas até o encontro de solo rígido, tendo uma profundidade mínima de 1,50 m, sendo retirado todo material de 1ª categoria. Após retirada deste material, deverá realizado a regularização e apiloamento do fundo de vala. Logo após, aplicar uma camada de 5 cm de concreto magro com resistência característica $f_{ck} = 10$ Mpa, na base da sapata. O concreto

Código do Anexo:	FM-ENG-001											
Código do documento:	PG-ENG-001											
Nº da revisão	02											
Responsável Técnico:	Francisco Brito											
Elaborador:	Fernando de Abreu											
Aprovador:	Carlos Martini											
Data da aprovação:	11/01/2024											
Periodicidade da revisão:	Bienal											
Classificação:	Público	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) SE 31003 <table><tr><td>Nº CONTRATADA</td><td>PÁGINA</td></tr><tr><td>FR-31003-24-03-C-MD-0001</td><td>7/9</td></tr><tr><td>Nº FUNDAÇÃO RENOVA</td><td>REV.</td></tr><tr><td>N022800-C-1MD001</td><td>01</td></tr></table>			Nº CONTRATADA	PÁGINA	FR-31003-24-03-C-MD-0001	7/9	Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.	N022800-C-1MD001	01
Nº CONTRATADA	PÁGINA											
FR-31003-24-03-C-MD-0001	7/9											
Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.											
N022800-C-1MD001	01											
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU												
PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003												
MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA												
PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO												

empregado nos blocos BL-01 e BL-02, terá fck mínimo de 30 MPa. O agregado graúdo empregado será o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis gnaisses, isenta de substâncias nocivas ao seu emprego, tais como torrões de argila, material pulverulento, gravetos. A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. A figura 3, apresenta o detalhamento da estrutura e montagem dos blocos.

Figura 3 – Detalhe da Sapata (Blocos BL-01 e BL-02)



Fonte: N022800-C-100004 (Emflortec)

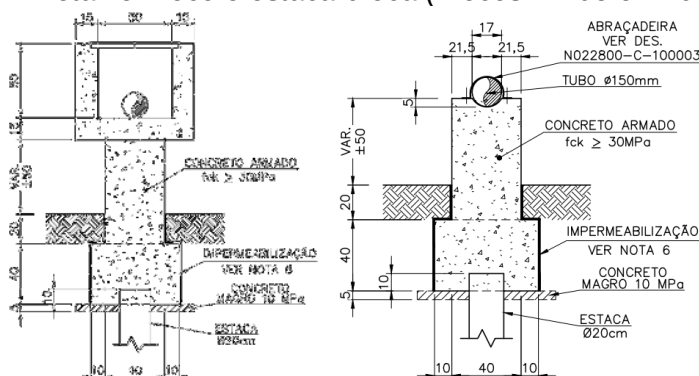
Para os Blocos BL-03 e BL-04, foi adotado bloco com estaca escavada manualmente, prevendo a retirada do material do material escavado, considerando 30% de empolamento nesta escavação. A estaca deverá ter comprimento mínimo de 3 metros. As estacas deverão ser moldadas *in-loco* com concreto de fck = 30 Mpa. Após passado os 28 dias da concretagem deverá ser realizado o arrasamento do topo da estaca até que se atinja a cota definida em projeto, para o início e preparo da forma e armação dos blocos de coroamento e viga de equilíbrio.

Código do Anexo:	FM-ENG-001			
Código do documento:	PG-ENG-001			
Nº da revisão	02			
Responsável Técnico:	Francisco Brito			
Elaborador:	Fernando de Abreu			
Aprovador:	Carlos Martini			
Data da aprovação:	11/01/2024			
Periodicidade da revisão:	Bienal	SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003 MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO	Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE)	
Classificação:	Público		SE 31003	
			Nº CONTRATADA	PÁGINA
			FR-31003-24-03-C-MD-0001	8/9
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA	REV.
			N022800-C-1MD001	01

Para a montagem das formas do bloco de coroamento deve ser executado a escavação do solo para a retirada dos materiais de 1ª categoria, após retirada deste material, deve ser realizado a regularização e apiloamento do fundo de vala. Logo após, aplicar uma camada de 5 cm de concreto magro com resistência característica $f_{ck} = 10$ MPa, na base do bloco.

O concreto empregado nos blocos BL-03 e BL-04, terá f_{ck} mínimo de 30 MPa. O agregado graúdo empregado será o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis gnaisses, isenta de substâncias nocivas ao seu emprego, tais como torrões de argila, material pulverulento, gravetos. A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. A figura 4, apresenta o detalhamento da estrutura e montagem dos blocos.

Figura 4 – Detalhe Bloco e estaca broca (Blocos BL-03 e BL-04)



Fonte: N022800-C-100004 (Emflortec)

Para os elementos de fundações (sapatas, blocos e trecho enterro do pilar), deverá ser aplicado impermeabilizante em emulsão asfáltica (ref. neutrol da vedacit ou similar), conforme orientação do fabricante.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As especificações e descrições nesse documento, objetivam caracterizar a definição da qualidade dos serviços e materiais para a execução do sistema projetado. A execução da

Código do Anexo:	FM-ENG-001				
Código do documento:	PG-ENG-001				
Nº da revisão	02				
Responsável Técnico:	Francisco Brito				
Elaborador:	Fernando de Abreu				
Aprovador:	Carlos Martini				
Data da aprovação:	11/01/2024				
Periodicidade da revisão:	Bienal				
Classificação:	Público				
SOCIOAMBIENTAL 02 - PG31 - COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO IAPU PROJETO DETALHADO - PROJETO DOS PILARETES TIPO PARA A REDE DE ESGOTO – SE 31003 MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL - FUNDAÇÕES, ESTRUTURAS DE CONCRETO E ESTRUTURAS DE MADEIRA PILARETES TIPO DA REDE INTERCEPTORA DE ESGOTO			Nº ORDEM SOLICITAÇÃO ENGENHARIA (OSE) SE 31003		
			Nº CONTRATADA FR-31003-24-03-C-MD-0001		PÁGINA 9/9
			Nº FUNDAÇÃO RENOVA N022800-C-1MD001		REV. 01

obra deverá atender às normas da ABNT, além de detalhes constantes do respectivo projeto. Os eventuais casos não previstos nestas especificações e ou projeto, deverão ser revisados de comum acordo entre a contratada e o contratante.

FRANCISCO AMERICO
PEREIRA GONCALVES
DE BRITO:55862896600

Assinado de forma digital por
FRANCISCO AMERICO PEREIRA
GONCALVES DE BRITO:55862896600
Dados: 2026.01.08 11:37:15 -03'00'

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA IAPU MG</td> <td>MUNICIPAL</td> <td>DE</td> <td>PÁGINA 1/20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>REV. 0</td> </tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 1/20				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 1/20								
			REV. 0								

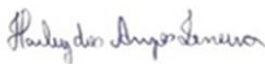
À Prefeitura Municipal de Iapu MG

Prezados Senhores,

Cumprindo a solicitação de V.Sas., é apresentado os resultados da campanha de sondagem a percussão de simples reconhecimento com ensaio SPT. Neste relatório são retratados os resultados através de seções geológicas-geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água. **Foram realizados cinco (05) furos de sondagem a percussão, totalizando 54,64 m de perfuração em solo.**

A **Uai Solo Sondagens Ltda.** inserida no CNPJ 48.495.784/0001-00, coloca-se à disposição para prestartodos os esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



UAI SOLOS SONDAJENS LTDA
48.495.784/0001-00
10/10/2023 09:18

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA IAPU MG</td><td>MUNICIPAL</td><td>DE</td><td>PÁGINA 2/20</td></tr> <tr> <td colspan="3"></td><td>REV. 0</td></tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 2/20				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 2/20								
			REV. 0								

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM	4
3	OBJETIVO.....	4
4	METODOLOGIA.....	5
5	SONDAGEM A PERCUSSÃO	5
5.1	Normas Aplicáveis	5
5.2	Definição.....	5
5.3	Método Utilizado	5
5.4	Equipamento	7
5.5	Descrição e Identificação das Amostras.....	7
6	TABELA DE CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS	7
7	ANEXOS.....	8
ANEXO 1		9
ANEXO 2		13
ANEXO 3		19

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS					
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA	MUNICIPAL	DE	PÁGINA
			IAPU MG			3/20
						REV.
						0

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo descrever a campanha de Investigação Geotécnica, com sondagem à percussão, executada a serviço da Prefeitura Municipal de Iapu no CEP: 35190-000 no estado de Minas Gerais.

Os serviços de campo, referentes aos resultados apresentados neste relatório, foram realizados entre os dias 09/09/2023 a 14/09/2023.

As amostras permanecerão em nossas instalações à disposição dos senhores por um período de 90 dias a contar a partir da data do presente relatório.

Abaixo encontra-se um quadro resumo dos serviços executados.

Tabela 1.1 - Tabela Resumo – Sondagem a Percussão

FURO	TOTAL DE METROS PERFURADOS	NÍVEL D'ÁGUA
SP01	12,28 m	2,10 m
SP02	17,45 m	1,90 m
SP03	07,15 m	1,80 m
SP04	13,50 m	2,10 m
SP05	04,26 m	-

Tabela 1.2: Tabela de Coordenadas – Sondagem a Percussão

FURO	LESTE	NORTE
SP01	792607,00	7848143,00
SP02	792552,00	7848410,00
SP03	792627,00	7848671,00
SP04	792524,00	7848533,00
SP05	791908,00	7848670,00

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA IAPU MG</td> <td>MUNICIPAL</td> <td>DE</td> <td>PÁGINA 4/20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>REV. 0</td> </tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 4/20				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 4/20								
			REV. 0								

2 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM

Os pontos a serem estudados estão localizados na cidade de Iapu MG, no CEP: 35190-000.

3 OBJETIVO

A campanha de investigação geotécnica ora apresentada, surge da necessidade de se conhecer e confirmar as propriedades geotécnicas geológicas da área em questão. O objetivo final é a obtenção de um modelo geológico-geotécnico consolidado e adequado, para a determinação das condições de estabilidade frente aos carregamentos que serão impostos de acordo com o Projeto.

O programa de investigação geológico-geotécnica consistiu na execução de sondagens a percussão.

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA IAPU MG</td> <td>MUNICIPAL</td> <td>DE</td> <td>PÁGINA 5/20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>REV. 0</td> </tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 5/20				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 5/20								
			REV. 0								

4 METODOLOGIA

Os procedimentos adotados durante a realização dos serviços procuraram seguir ao máximo o método de ensaio da NBR 6484/2020 – Solo – Sondagens de simples reconhecimentos com SPT – Método de ensaio.

5 SONDAGEM A PERCUSSÃO

5.1 Normas Aplicáveis

- NBR 6484/20 – “Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos”.
- NBR 6502/22 – “Rochas e solos - Terminologia”.
- NBR-13441/95: “Rochas e Solos - Simbologia”.
- Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE). Boletim nº 03 – Manual de Sondagens. São Paulo: ABGE, 2013.

5.2 Definição

A sondagem SPT, conhecida também como sondagem à percussão, consiste no processo de exploração e reconhecimento do subsolo. A sigla SPT tem origem no inglês (*Standard Penetration Test*) e significa ensaio de penetração padrão.

5.3 Método Utilizado

A sondagem a percussão determina as camadas que compõem o subsolo, tal como seus índices de resistência e o nível do lençol freático no local perfurado. O procedimento utilizado para obtenção destes parâmetros é definido pelo

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS					
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 6/20
						REV. 0

ensaio de penetração padronizado, identificado pela sigla SPT, que se resume em gravar e perfurar de forma dinâmica o amostrador a cada metro.

O processo de perfuração inicia-se com avanço por trado manual até quando o solo se torna-se impenetrável. Foram coletadas amostras pouco deformadas com o barrilete amostrador. A extração das amostras foi realizada com a cravação do amostrador padrão de Ø 2" e Ø 1 3/8" externo e interno respectivamente, através de golpes com martelo de 65 Kg em queda livre de 75 cm. A cada metro de perfuração registrou-se no campo o nº de golpes para cravação de 45 cm do amostrador em 3 etapas de 15 cm.

Nos perfis de sondagem apresentados, estão assinalados numérica e graficamente o número de golpes necessários para a cravação dos 30 cm iniciais (I) e 30 cm finais (F).

Nos trechos que a penetração do amostrador é inferior a 45 cm, o registro é apresentado sobre a forma fracionária, onde o numerador indica o nº de golpes e o denominador a penetração.

Após cada etapa de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo. O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros: Granulometria, gênese ou contexto geológico, composição mineralógica visível a olho nu e cor.

O índice de resistência a penetração, abreviado por N, é expresso pela soma do número de golpes requeridos para a segunda e a terceira etapas de penetração de 15 cm, ou seja, o número de golpes correspondentes a cravação do amostrador nos 30 cm finais, dos 45 cm totais, estes valores são apresentados graficamente no perfil obtido através das inspeções geológicas-geotécnicas. Por meio dos índices de resistência é classificada a compacidade (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo.

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 7/20
				REV. 0

O nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração.

Os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem no Anexo 02.

5.4 Equipamento

Para execução dos serviços de sondagem a percussão foi utilizado o tripé manual. A especificação deste equipamento está de acordo com a NBR-6484/2020.

5.5 Descrição e Identificação das Amostras

As amostras coletadas foram identificadas e descritas conforme a NBR-6484/2020. A terminologia empregada está de acordo com a NBR-6502/1995.

Para a classificação da compactidade dos solos granulares e da consistência dos solos finos, foi utilizada a tabela da NBR-6484/2020.

6 TABELA DE CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

Para perfuração em solo, é apresentado, conforme a tabela abaixo, a relação entre o número de golpes e a compactidade para areias e siltes arenosos e relação entre o número de golpes e a consistência para argilas e siltes argilosos.

Tabela 6.1 – Classificação do Solo – NBR 6484/2020

TABELA DE SONDAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO - SOLO - NBR 6484/2020			
AREIAS E SILTES ARENOSOS		ARGILAS E SILTES ARGILOSOS	
Nº de golpes	Compactidade	Nº de golpes	Consistência
≤ 4	Fofa(o)	≤ 2	Muito mole
5 a 8	Pouco compacta(o)	3 a 5	Mole
9 a 18	Medianamente compacta(o)	6 a 10	Média
19 a 40	Compacta(o)	11 a 19	Rija(o)
> 40	Muito compacta(o)	20 a 30	Muito rija(o)
-	-	> 30	Dura(o)

Fonte: ABNT (2020)

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA IAPU MG</td><td>MUNICIPAL</td><td>DE</td><td>PÁGINA 8/20</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>REV. 0</td></tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 8/20				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 8/20								
			REV. 0								

7 ANEXOS

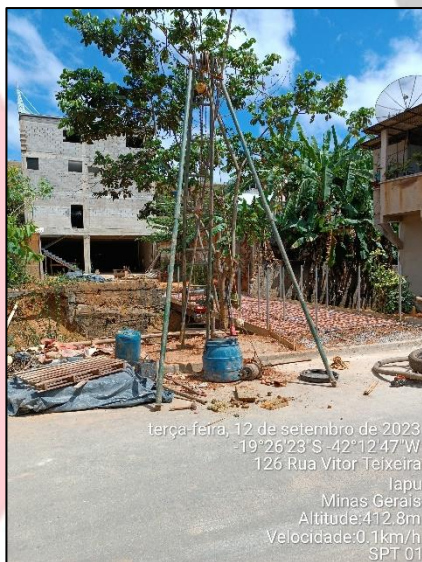
 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td data-bbox="992 246 1173 309">PREFEITURA IAPU MG</td> <td data-bbox="1176 246 1348 309">MUNICIPAL</td> <td data-bbox="1351 246 1388 309">DE</td> <td data-bbox="1391 246 1508 309">PÁGINA 9/20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="992 313 1173 362"></td> <td data-bbox="1176 313 1348 362"></td> <td data-bbox="1351 313 1388 362"></td> <td data-bbox="1391 313 1508 362">REV. 0</td> </tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 9/20				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 9/20								
			REV. 0								

ANEXO 1

Registro Fotográfico

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS																		
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA</td><td>MUNICIPAL</td><td>DE</td><td>PÁGINA</td></tr> <tr> <td>IAPU MG</td><td></td><td></td><td>10/20</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>REV.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table>	PREFEITURA	MUNICIPAL	DE	PÁGINA	IAPU MG			10/20				REV.				0
PREFEITURA	MUNICIPAL	DE	PÁGINA																
IAPU MG			10/20																
			REV.																
			0																

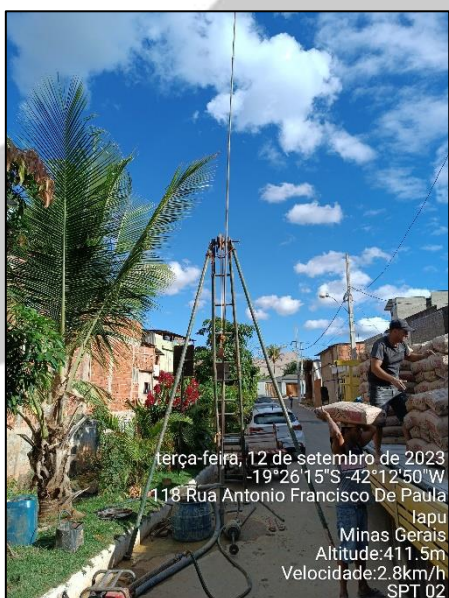
Furo SP-01



Amostra SP-01



Furo SP-02

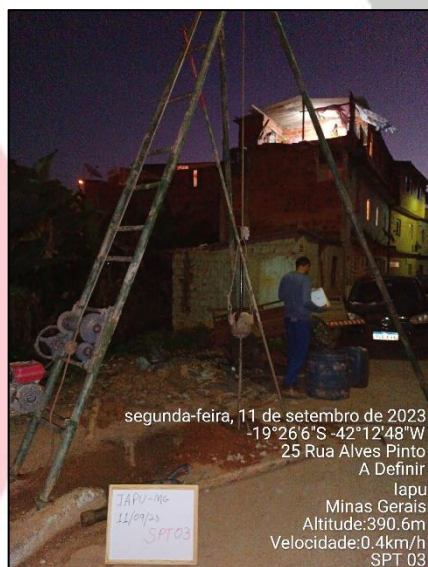


Amostra SP-02



 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 11/20
				REV. 0

Furo SP-03



Amostra SP-03



Furo SP-04



Amostra SP-04



 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 12/20
				REV. 0

Furo SP-05



Amostra SP-05



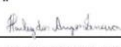
 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td data-bbox="976 226 1161 300">PREFEITURA IAPU MG</td> <td data-bbox="1161 226 1367 300">MUNICIPAL</td> <td data-bbox="1367 226 1390 300">DE</td> <td data-bbox="1390 226 1493 300">PÁGINA 13/20</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="976 300 1367 351"></td><td data-bbox="1390 300 1493 351">REV. 0</td></tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 13/20				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 13/20								
			REV. 0								

ANEXO 2

Perfis Geológicos-Geotécnicos

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS		PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG		PÁGINA 14/20
					REV. 0

INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020									
		CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: Obra pública LOCAL: Município Iapu - MG CEP 35190-000					FURO: 01		
		INÍCIO: 12/09/2023		COTA:		COORD. N: 42°12'48.02"O			
		TÉRMINO: 12/09/2023		DATUM:		COORD. E: 19°26'23.15"S			
GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAYO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO	INTERPRETAÇÃO GEOOLÓGICA	PERFIL GEOOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
			INI. FIN.				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
10 20 30 40	1,00	3 3 3 15 16 14	6 31	6	01		ARGILA-ARENOSA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A MÉDIA, COR MARROM	2,10	TC
	2,00	3 3 2 15 15 15	6 5	5	02				
	3,00	1 1 1 16 20 12	2 36	2 32	03	3,00			TH
	4,00	1 1 1 15 15 15	2 2	2	04		AREIA-ARGILOSA, ORGÂNICA, FOFO A COMPACTO, COR VARIEGADA		
	5,00	3 9 12 15 15 15	12 21	21	05	5,00			
	6,00	2 2 2 15 15 15	4 4	4	06	6,00	AREIA-ARGILOSA, FOFO A COMPACTO, COR VARIEGADA		CA
	7,00	5 6 8 15 15 15	11 14	14	07				
	8,00	3 5 9 15 15 15	8 14	14	08				
	9,00	6 8 10 15 15 15	14 18	18	09				
	10,00	8 10 13 15 15 15	18 23	23	10				
	11,00	6 9 16 15 15 16	15 25	25 31	11				
	12,00	10 30 8 15 8	40 23	30 8	12	12,28	IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
	13,00						FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.5 DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.		
	14,00						ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 2,00 cm 2° 10 min = 3,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		
	15,00								
	16,00								
	17,00								
	18,00								
	19,00								
	20,00								
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO ATERRO - AT - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR									
OBS.:	N.A. LEITURAS: 1) 2.15m em 12/09/2023 2) 2.10m em 13/09/2023		DATA: 15/09/2023	TRABALHO N°: ESCALA: DESENHISTA: Rodrigo Mota	FOLHA: 01/00	SONDADOR: Rodrigo Mota	RESP.:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198/MG		

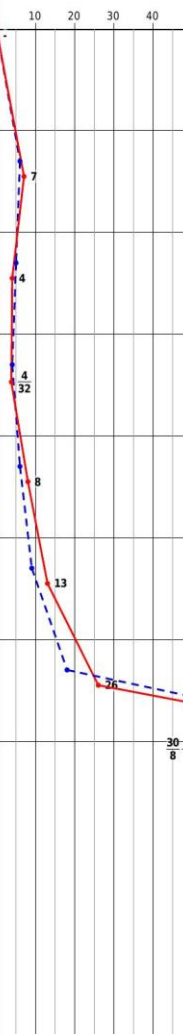
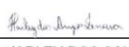
Harley dos Santos Ferreira

 Uai Solo Sondagens	OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS		PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG		PÁGINA 15/20
					REV. 0

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020											
		CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: Obra pública LOCAL: Município Iapu - MG CEP 35190-000						FURO: 02			
		INÍCIO: 12/09/2023		COTA:		COORD. N: 42°12'50.06"O					
		TÉRMINO: 13/09/2023		DATUM:		COORD. E: 19°26'14.50"S					
GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAYO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PEMET.)	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:		NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
			INI.	FIN.				Ø INTERNO = 34.9 mm	PESO: 65 Kg		
								Ø EXTERNO = 50.8 mm	ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
SISTEMA MANUAL											
DESCRIÇÃO DO MATERIAL											
	1.00	3 5 3	8	8		01		ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS QUARTZO, FINA, FOFO, COR MARROM		1.90	TC
	2.00	2 3 3	5	6		02	2.00				
	3.00	10 6 8	16	14		03		ARGILA-ARENOSA, MATÉRIA ORGÂNICA, DE CONSISTÊNCIA MOLE A RIJA, COR VARIEGADA			TH
	4.00	1 1 2	2	3		04					
	5.00	1 3 3	4	6		05	5.00				
	6.00	2 4 4	6	8		06	6.00	AREIA, POUCO COMPACTO, COR VARIEGADA			
	7.00	2 3 5	5	8		07					
	8.00	3 5 7	8	12		08					
	9.00	4 6 9	10	15		09					CA
	10.00	3 4 8	7	12		10					
	11.00	5 8 10	13	18		11					
	12.00	2 6 9	8	15		12					
	13.00	3 4 7	7	11		13					
	14.00	3 5 9	8	14		14					
	15.00	2 4 6	6	10		15					
	16.00	4 6 6	10	12		16					
	17.00	3 5 7	8	12		17	17.45				
AMOSTRAS NÃO RECUPERADA POR AMOSTRADOR. AMOSTRAS RECUPERADO POR CICULAÇÃO. AREIA COM PEDREGULHOS QUARTZO, MÉDIO FINO A MÉDIO, MICACEO, FOFO, COR VARIEGADA.											
LIMITE DA SONDAGEM CONFORME SOLICITAÇÃO DA CONTRATANTE											
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO ATERRO - AT - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR											
OBS.:		N.A. LEITURAS: 1) 1.90m em 13/09/2023 2) 1.90m em 14/09/2023		DATA: 15/09/2023		TRABALHO N°:		FOLHA: 01/00		RESP.:	
				ESCALA:		DESENHISTA: Rodrigo Mota		SONDADOR: Rodrigo Mota		HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG	

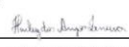
Harley dos Santos Ferreira

				
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 16/20
				REV. 0

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020									
		CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: Obra pública LOCAL: Município Iapu - MG CEP 35190-000					FURO: 03		
		INÍCIO: 11/09/2023 TÉRMINO: 11/09/2023		COTA: DATUM:		COORD. N: 42°12'47.63"O COORD. E: 19°26'5.98"S			
		AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL							
		DESCRIÇÃO DO MATERIAL							
GRÁFICO SPT 	PROFUNDIDADE (m) 0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00	ENSAYO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENE.) 3 3 4 15 15 15 3 2 2 15 15 15 2 2 2 15 15 17 3 3 5 15 15 15 4 5 8 15 15 15 7 11 15 15 15 15 30 8 8	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO INI. FIN. 6 7 5 4 4 32 6 8 9 13 18 26 30 8	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA 00 01 02 03 04 05 06 07	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) 0.40 2.00 3.60 5.00 7.15	DESCRIÇÃO DO MATERIAL ATERRO, ENTULHO, FOFO ARGILA-ARENOSA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A MÉDIA, COR MARROM ARGILA, MATÉRIA ORGÂNICA, DE CONSISTÊNCIA MOLE, COR PRETO AREIA, FINA A MÉDIA, POUCO COMPACTO, COR CINZA CASCALHO QUARTZO, FOFO, COR VARIEGADA IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.5 DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT. ENSAYO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 4,00 cm 2° 10 min = 3,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		NÍVEL D'ÁGUA 1.80	AVANÇO TC TH CA
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC - TRADO HELICOIDAL - TH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA - REVESTIMENTO ATERRO - AT - SOLO ALUVIONAR - SA - SOLO COLUVIONAR - SC - SOLO FLUVIAL - SF - SOLO MARINHO - SM - SOLO RESIDUAL - SR									
OBS.: N.A. LEITURAS: 1) 1.80m em 11/09/2023 2) 1.80m em 12/09/2023		DATA: 15/09/2023	TRABALHO N°:	FOLHA: 01/00	RESP.:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG				
		ESCALA:	DESENHISTA: Rodrigo Mota	SONDADOR: Rodrigo Mota					

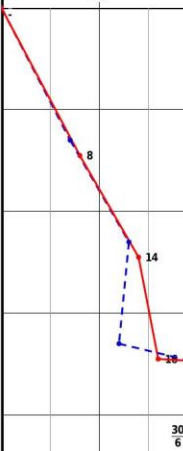
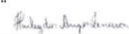
Harley dos Santos Ferreira

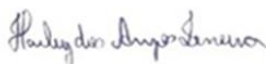
				
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL DE
			PÁGINA 17/20	
			REV. 0	

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020									
		CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: Obra pública LOCAL: Município Iapu - MG CEP 35190-000					FURO: 04		
		INÍCIO: 09/09/2023 TÉRMINO: 09/09/2023		COTA: DATUM:		COORD. N: 42°12'51.08"O COORD. E: 19°26'10.52"S			
GRÁFICO SPT 	PROFUNDIDADE (m) 0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00 10,00 11,00 12,00 13,00 14,00 15,00 16,00 17,00 18,00 19,00 20,00	ENSAYO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PEMET.) INI. FIN.	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO INI. FIN.	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m) 0,20 2,00 3,00 4,00 7,00 13,50	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34,9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50,8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL		NÍVEL D'ÁGUA 2,10	AVANÇO TC TH CA
						DESCRIÇÃO DO MATERIAL ATERRO, ENTULHO, FOFO ARGILA-ARENOSA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A RÍJA, COR MARROM ARGILA, ORGÂNICA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A RÍJA, COR PRETO AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS QUARTZO, FINA A MÉDIA, FOFO, COR VARIEGADA ARGILA, ORGÂNICA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A RÍJA, COR PRETO AREIA ARGILO SILTOSA COM PEDREGULHOS QUARTZO, MICÁCEO, FOFO, COR VARIEGADA IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.5 DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT. ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 4,00 cm 2° 10 min = 4,00 cm 3° 10 min = 2,00 cm			
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC TRADO HELICOIDAL - TH CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA REVESTIMENTO ATERRO - AT SOLO ALUVIONAR - SA SOLO COLUVIONAR - SC SOLO FLUVIAL - SF SOLO MARINHO - SM SOLO RESIDUAL - SR									
OBS.: N.A. LEITURAS: 1) 2.10m em 09/09/2023 2) 2.10m em 10/09/2023		DATA: 17/09/2023		TRABALHO N°: 01/00		FOLHA: 01/00		RESP.:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG	
		ESCALA: Rodrigo Mota		DESENHISTA: Rodrigo Mota		SONDADOR: Rodrigo Mota			

Harley dos Santos Ferreira

 Uai Solo Sondagens	OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE	PÁGINA 18/20
				REV. 0

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT - NBR 6484/2020											
 Uai Solo Sondagens		CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: Obra pública LOCAL: Município Iapu - MG CEP 35190-000					FURO: 05				
		INICIO: 13/09/2023		COTA:		COORD. N: 42°13'12.26"O					
		TÉRMINO: 13/09/2023		DATUM:		COORD. E: 19°26'6.39"S					
GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)		RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	ERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm SISTEMA MANUAL	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
10				INI.	FIN.		00				
	1.00	4 15	3 15	5 15	7	8	01				TC
	2.00	6 15	7 15	7 15	13	14	02		ARGILA-ARENOSA, DE CONSISTÊNCIA MUITO MOLE A RIJA, COR MARROM		TH CA
	3.00	5 15	7 15	9 15	12	16	03				
	4.00	6 15	30 6		36 21	30 6	04	3.90			
	4.26							AMOSTRAS N RECUPERADAPOR AMOSTRADOR , POCR CIRCULAÇÃO CASCALHO QUARTZO IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM			
FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 5.2.4.5 DA NORMA NBR6484:2020 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT. ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm											
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC TRADO HELICOIDAL - TH CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA REVESTIMENTO ATERRO - AT SOLO ALUVIONAR - SA SOLO COLUVIONAR - SC SOLO FLUVIAL - SF SOLO MARINHO - SM SOLO RESIDUAL - SR											
OBS.: N.A. LEITURAS: 1) NÃO ENCONTRADO		DATA: 17/09/2023		TRABALHO N°:		FOLHA: 01/00		RESP.: 			
		ESCALA:		DESENHISTA: Rodrigo Mota		SONDADOR: Rodrigo Mota		HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG			

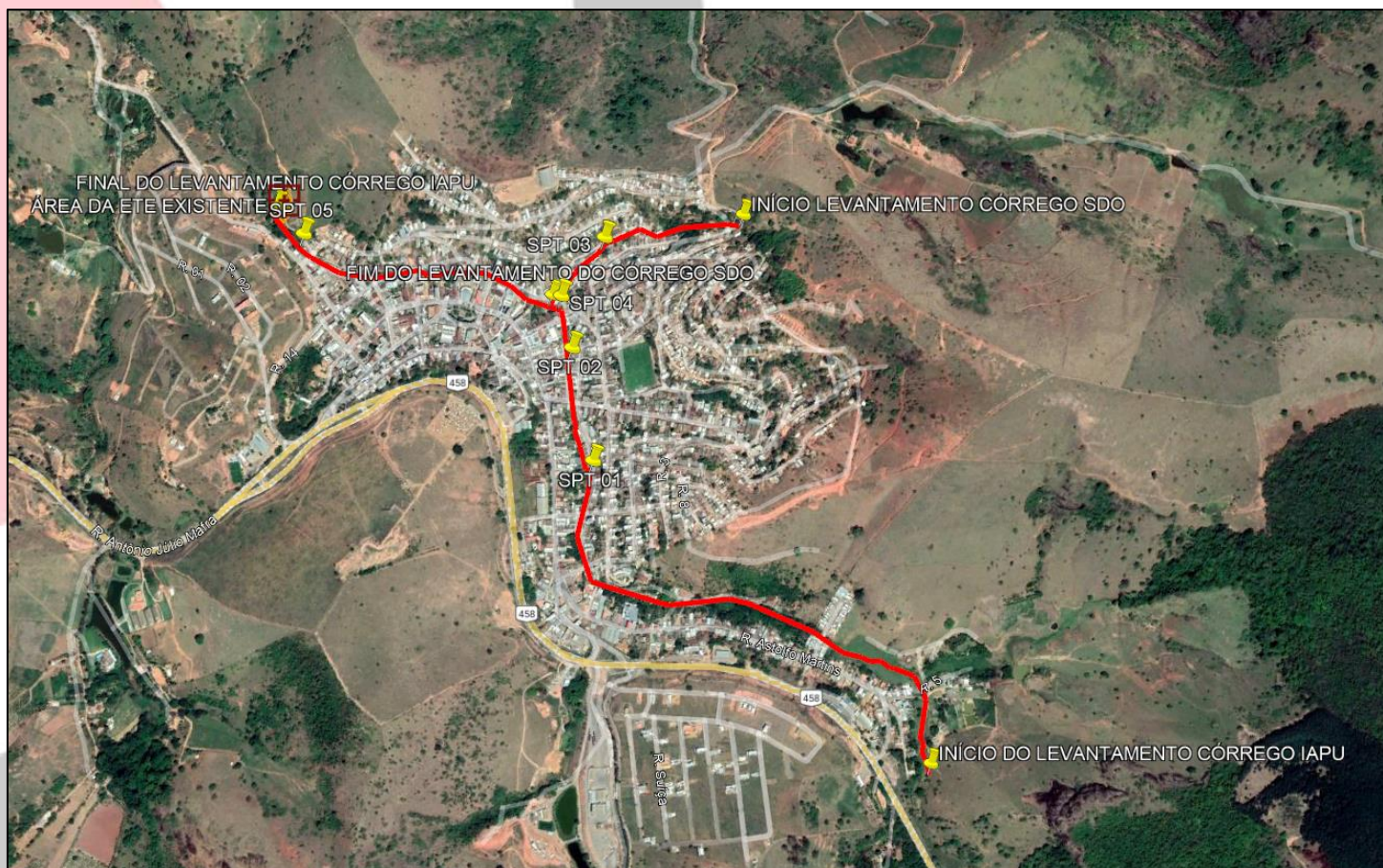


 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS					
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA	MUNICIPAL	DE	PÁGINA
			IAPU MG			19/20
						REV.
						0

ANEXO 3

Croqui de Locação

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 20/20
				REV. 0



 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS																		
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA</td><td>MUNICIPAL</td><td>DE</td><td>PÁGINA</td></tr> <tr> <td>IAPU MG</td><td></td><td></td><td>1/23</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>REV.</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table>	PREFEITURA	MUNICIPAL	DE	PÁGINA	IAPU MG			1/23				REV.				0
PREFEITURA	MUNICIPAL	DE	PÁGINA																
IAPU MG			1/23																
			REV.																
			0																

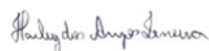
À Prefeitura Municipal de Iapu MG

Prezados Senhores,

Cumprindo a solicitação de V.Sas., são apresentados os resultados da campanha de sondagem a trado. Neste relatório são retratados os resultados através de seções geológicas-geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados em 15 (quinze) furos de sondagem a trado, totalizando **14,18 metros de perfuração**.

A **Uai Solo Sondagens Ltda.** inserida no CNPJ 48.495.784/0001-00, coloca-se à disposição para prestar todos os esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



HARLEY DOS SANTOS FERREIRA
CREA 352199 MG

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td>PREFEITURA IAPU MG</td><td>MUNICIPAL</td><td>DE</td><td>PÁGINA 2/23</td></tr> <tr> <td colspan="3"></td><td>REV. 0</td></tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 2/23				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 2/23								
			REV. 0								

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM	5
3	OBJETIVO.....	6
4	SONDAGEM A TRADO.....	7
4.1	Normas Aplicáveis	7
4.2	Equipamento Utilizado	7
5	TABELA DE CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS	8
6	ANEXOS.....	8
	ANEXO 1.....	9

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS					
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 3/23
						REV. 0

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo descrever a campanha de Investigação Geotécnica, com sondagem a trado, executada a serviço da Prefeitura Municipal, no município de Iapu, Minas Gerais.

Os serviços de campo, referentes aos resultados apresentados neste relatório, foram realizados entre os dias 10/09/2023 e 13/09/2023.

As amostras permanecerão em nossas instalações à disposição dos senhores por um período de 90 dias a contar a partir da data do presente relatório.

Abaixo encontram-se as tabelas com o resumo dos serviços executados

Tabela 1.1 - Tabela Resumo – Sondagem a Trado

FURO	TOTAL DE METROS PERFURADOS	NÍVEL D'ÁGUA
ST1	1,8	0,57
ST2A	0,75	0,5
ST2B	0,73	0,5
ST2	0,7	0,5
ST3	1,98	1,63
ST4	2,1	1,63
ST5A	0,7	-
ST5B	0,9	-
ST5	0,4	-
ST6A	0,54	0,14
AT6B	0,6	0,13
ST6	0,5	0,15
ST7A	0,85	0,35
ST7B	0,83	0,3
ST7	0,8	0,35

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS					
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 4/23
						REV. 0

Tabela 1.2: Tabela de Coordenadas – Sondagem a Trado

FURO	LESTE	NORTE
ST01	793399,06	7847546,02
ST2A	793052,86	7847799,07
ST2B	793052,86	7847799,07
ST2	793052,86	7847799,07
ST3	792746,01	7847832,97
ST4	792584,07	7847963,92
ST5A	792843,87	7848718,89
ST5B	792843,87	7848718,89
ST5	792843,87	7848718,89
ST6A	792286,05	7848615,91
ST6B	792286,05	7848615,91
ST6	792286,05	7848615,91
ST7A	792113,02	7848603,02
ST7B	792113,02	7848603,02
ST7	792113,02	7848603,02

2 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAEM

Os pontos a serem estudados estão localizados na cidade de Iapu MG, no CEP: 35190-000.

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 5/23 REV. 0

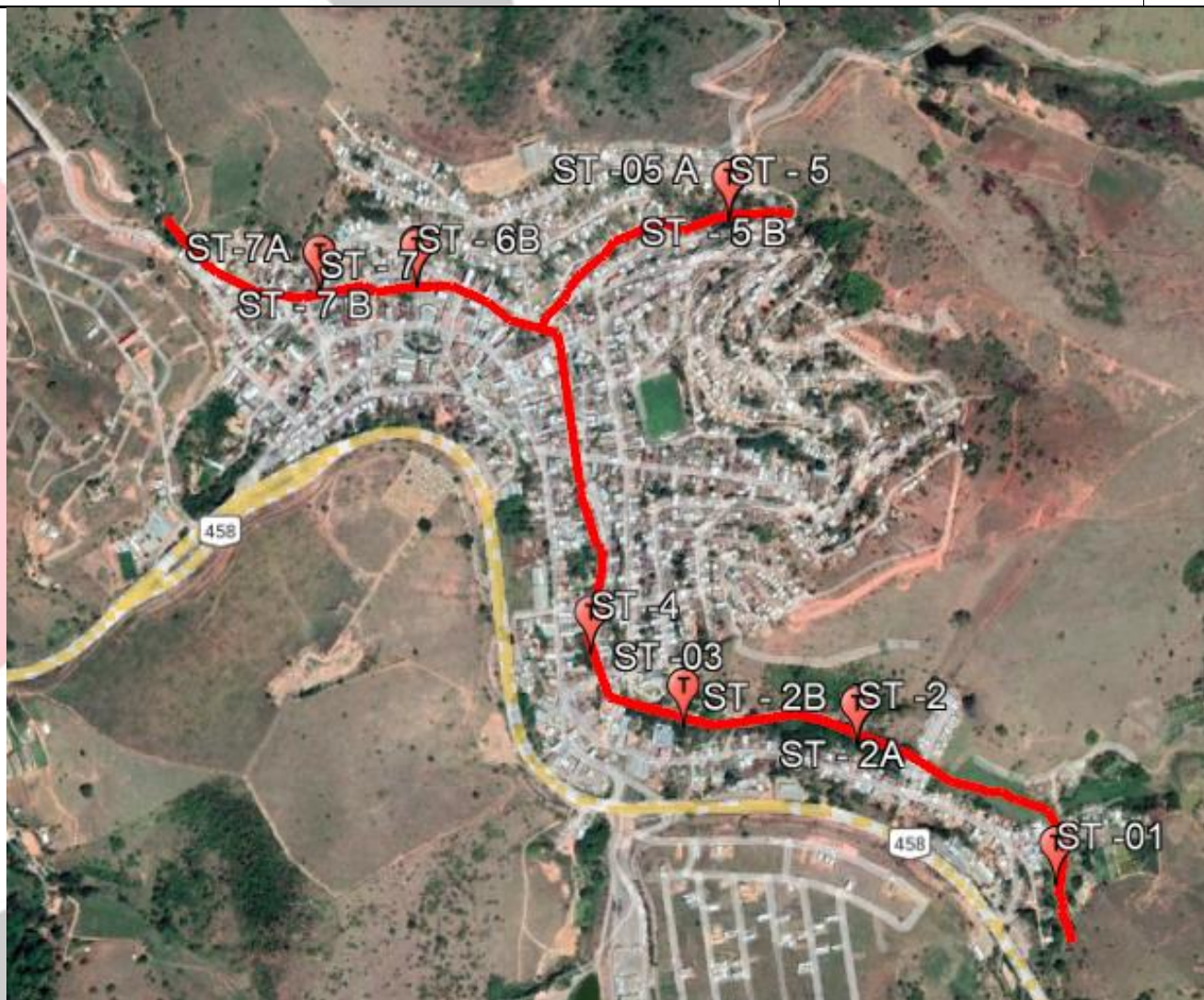


Imagem 2.1 – Croqui de localização da área da investigação geotécnica – Sondagem a Trado

3 OBJETIVO

A campanha de investigação geotécnica ora apresentada, surge da necessidade de se conhecer e confirmar as propriedades geotécnicas geológicas da área em questão. O objetivo final é a obtenção de um modelo geológico-geotécnico consolidado e adequado, para a determinação das condições de estabilidade frente aos carregamentos que serão impostos de acordo com o Projeto.

O programa de investigação geológico-geotécnica consistiu na execução de sondagens a trado.

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS				
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL DE	PÁGINA 6/23
					REV. 0

4 SONDAGEM A TRADO

A sondagem a trado é um método de investigação que utiliza o trado como ferramenta de perfuração. Esse tipo de sondagem não usa revestimento e atravessa apenas camadas de solo de baixa resistência à perfuração.

4.1 Normas Aplicáveis

- NBR 6484/2020 – “Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos”.
- NBR 6502/1995 – “Rochas e solos; Terminologia”.
- NBR 9603/2015 – “Sondagem a trado – Procedimento”.

4.2 Equipamento Utilizado

Para execução dos serviços de sondagem a trado foi utilizado o trado manual. A especificação deste equipamento está de acordo com a NBR-6484/2020.

Foram executados 15 (quinze) furos de sondagem a trado, identificados conforme informações da tabela 5.1 abaixo:

Tabela 5.1: Furos, Metragem Perfurada e Localização – Sondagem a Trado

FURO	TOTAL PERFURADOS	COORDENADAS		NÍVEL D' ÁGUA
		LESTE	NORTE	
ST1	1,8	793399,06	7847546,02	0,57
ST2A	0,75	793052,86	7847801,07	0,50
ST2B	0,73	793052,86	7847797,07	0,50
ST2	0,7	793052,86	7847799,07	0,50
ST3	1,98	792746,01	7847832,97	1,63
ST4	2,1	792584,07	7847963,92	1,63
ST5A	0,7	792843,87	7848720,89	-
ST5B	0,9	792843,87	7848716,89	-
ST5	0,4	792843,87	7848718,89	-
ST6A	0,54	792286,05	7848617,91	0,14
ST6B	0,6	792286,05	7848613,91	0,13

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS					
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 7/23
						REV. 0

ST6	0,5	792286,05	7848615,91	0,15
ST7A	0,85	792113,02	7848601,02	0,35
ST7B	0,83	792113,02	7848605,02	0,30
ST7	0,8	792113,02	7848603,02	0,35

Assim como na sondagem a percussão, o nível de água é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração e os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem no Anexo 2.

5 TABELA DE CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

Para classificação e identificação das amostras foi utilizada a ABNT NBR 6502/2022 que define os termos relativos aos materiais da crosta terrestre, rochas e solos, para fins de engenharia geotécnica.

6 ANEXOS

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS										
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			<table border="1"> <tr> <td data-bbox="976 230 1161 300">PREFEITURA IAPU MG</td> <td data-bbox="1161 230 1367 300">MUNICIPAL</td> <td data-bbox="1367 230 1390 300">DE</td> <td data-bbox="1390 230 1493 300">PÁGINA 8/23</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="976 300 1367 351"></td><td data-bbox="1390 300 1493 351">REV. 0</td></tr> </table>	PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 8/23				REV. 0
PREFEITURA IAPU MG	MUNICIPAL	DE	PÁGINA 8/23								
			REV. 0								

ANEXO 1

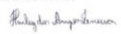
Perfil de Sondagem a trado

			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG		PÁGINA 09/23
					REV. 0

INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG

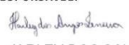
PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA			SONDAGEM À TRADO 01		
OBRA: REDE DE RECEPTOR			INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023		
LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'20.56"O E: 19°26'42.13"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CARGA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
N.A. INICIAL: 1,10m N.A. FINAL: 0,57m	0,57	TC		0,50	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	1,00				1,80
	TH				
		1,80			
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
	FOLHA:	RELATÓRIO:	DESENHISTA:	RESPONSÁVEL:	
	ESCALA: 1/100	DATA: 18/09/2023	SONDADOR: Rodrigo Mota	 HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG	

				
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE	PÁGINA 10/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM A TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			SONDAGEM A TRADO 02 A INÍCIO: 13/09/2023 TERMINO: 13/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'32.56"O E: 19°26'34.03"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,50 	TC			0,30	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	0,50				AREIA-ARGILOSA, COR MARROM, FOFO
	TH 0,75			0,75	DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.
N.A. INICIAL: 0,60m N.A. FINAL: 0,50m					
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALLUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

 Uai Solo Sondagens	OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 11/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			SONDAGEM À TRADO 02 B INÍCIO: 13/09/2023 TÉRMINO: 13/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'32.56"O E: 19°26'34.16"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
N.A. INICIAL: 0,63m N.A. FINAL: 0,50m	TC			0,30	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	0,50				AREIA-ARGILOSA, COR MARROM, FOFO
	TH 0,73			0,73	DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

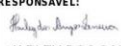
❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE	PÁGINA 12/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM A TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			SONDAGEM A TRADO 02 INÍCIO: 13/09/2023 TÉRMINO: 13/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'32.56"O E: 19°26'34.09"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CÂMERA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,50 	TC			0,30	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	0,50				AREIA-ARGILOSA, COR MARROM, FOFO
	TH 0,70			0,70	DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.
N.A. INICIAL: 0,60m N.A. FINAL: 0,50m					
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 Uai Solo Sondagens		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcelo Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

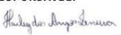
❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

 Uai Solo Sondagens	OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 15/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			SONDAGEM À TRADO 05 A INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'40.23"O E: 19°26'4.27"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOOLÓGICA	PERFIL GEOOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CÂMERA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
	TC 0,50			0,70	ARGILA-ARENOSA, ENTULHO, COR MARROM, MUITO MOLE
	0,70				IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.
N.A. = SECO					
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 Uai Solo Sondagens		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcelo Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

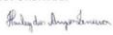
✦ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ✦

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 16/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			SONDAGEM À TRADO 05 B INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'40.23"O E: 19°26'4.40"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
N.A. = SECO	TC				ARGILA-ARENOSA, ENTULHO, COR MARROM, MUITO MOLE
	0,75				
	0,90			0,90	IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 Uai Solo Sondagens		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

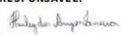
❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

 Uai Solo Sondagens	OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE	PÁGINA 17/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM A TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000				SONDAGEM A TRADO 05 INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'40.23"O E: 19°26'4.31"S	
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
	TC 0,40			0,40	ARGILA-ARENOSA, ENTULHO, COR MARROM, MUITO MOLE
					IMPENETRÁVEL AO CORTE DO TRADO Avanço do trado ou ponteira inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.
N.A. = SECO					
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

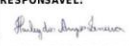
❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 18/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			SONDAGEM À TRADO 06A INÍCIO: 10/09/2023 TERMINO: 10/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'59.28"O E: 19°26'7.91"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,14	TC			0,15	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	0,30			0,54	AREIA-ARGILOSA, COR MARROM, FOFO
					DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 Uai Solo Sondagens		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATORIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

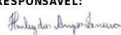
 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 19/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM A TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA			SONDAGEM A TRADO 06B		
OBRA: REDE DE RECEPTOR			INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023		
LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'59.28"O E: 19°26'8.04"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CÂMARA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,13	TC 0,30			0,15	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	TH 0,60			0,60	AREIA-ARGILOSA, COR MARROM, FOFO
DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.					
N.A. INICIAL: 0,35m N.A. FINAL: 0,13m					
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

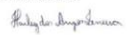
❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG		PÁGINA 20/23
					REV. 0

INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG

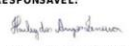
PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA			SONDAGEM À TRADO 06		
OBRA: REDE DE RECEPTOR			INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023		
LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			COTA: 0,00 COORD. N: 42°12'59.28"O E: 19°26'7.95"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,15	TC 0,30 0,50			0,15	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
				0,50	AREIA-ARGILOSA, COR MARROM, FOFO
DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.					
N.A. INICIAL: 0,32m N.A. FINAL: 0,15m					
OBS.:					
LEGENDAS:					
ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
		FOLHA:	RELATÓRIO:	DESENHISTA:	RESPONSÁVEL:
		ESCALA:	DATA:	SONDADOR:	
		1/100	18/09/2023	Marcello Alves Rodrigo Mota	 HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

 Uai Solo Sondagens	OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 21/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM A TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA			SONDAGEM A TRADO 07A		
OBRA: REDE DE RECEPTOR			INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023		
LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			COTA: 0,00 COORD. N: 42°13'5.20"O E: 19°26'8.53"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CÂMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,35	TC 0,45			0,50	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
—	TH 0,85			0,85	AREIA-ARGILOSA, MATÉRIA ORGÂNICA, COR PRETO, FOFO
DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.					
N.A. INICIAL: 0,50m N.A. FINAL: 0,35m					
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 Uai Solo Sondagens		FOLHA: 1/100	RELATÓRIO: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG
		ESCALA: 1/100	DATA: 18/09/2023	SONDADOR: Rodrigo Mota	

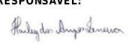
❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE	PÁGINA 22/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM A TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA			SONDAGEM A TRADO 07B		
OBRA: REDE DE RECEPTOR			INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023		
LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			COTA: 0,00 COORD. N: 42°13'5.20"O E: 19°26'8.40"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CÂMARA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,30	TC 0,45			0,50	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	TH 0,83			0,83	AREIA-ARGILOSA, MATÉRIA ORGÂNICA, COR PRETO, FOFO
DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.					
N.A. INICIAL: 0,50m N.A. FINAL: 0,30m					
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 Uai Solo Sondagens		FOLHA: 1/100	RELATÓRIO: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcello Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DCS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖

 Uai Solo Sondagens	 OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS			
INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICA-GEOTÉCNICAS DE CAMPO NA CIDADE DE IAPU MG			PREFEITURA MUNICIPAL DE IAPU MG	PÁGINA 23/23
				REV. 0

PERFIL DE SONDAGEM À TRADO (NBR 9603/2023)					
CLIENTE: OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA OBRA: REDE DE RECEPTOR LOCAL: IAPU - MG CEP 35190-000			SONDAGEM À TRADO 07 INÍCIO: 10/09/2023 TÉRMINO: 10/09/2023 COTA: 0,00 COORD. N: 42°13'5.20"O E: 19°26'8.46"S		
NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO	INTERPRETAÇÃO GEOLOGICA	PERFIL GEOLOGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,35	TC			0,50	ARGILA-ARENOSA, COR MARROM, MUITO MOLE
	0,50				
	TH			0,80	AREIA-ARGILOSA, MATÉRIA ORGÂNICA, COR PRETO, FOFO
	0,80				
DESMORONAMENTOS SUCESSIVOS Furo paralisado devido ocorrência de desmoronamentos sucessivos da parede do furo.					
N.A. INICIAL: 0,40m N.A. FINAL: 0,35m					
OBS.:					
LEGENDAS: ATERRO - A • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO MARINHO - SM • SOLO RESIDUAL - SR					
 Uai Solo Sondagens		FOLHA: ESCALA: 1/100	RELATÓRIO: DATA: 18/09/2023	DESENHISTA: Marcelo Alves SONDADOR: Rodrigo Mota	RESPONSÁVEL:  HARLEY DOS SANTOS FERREIRA CREA 352198 MG

❖ Uai solo Sondagens • www.uaisolosondagem.com • uaisolosondagem@gmail.com • (38)99905-0568 ❖