

Memorial de Cálculo

Interceptor de Esgoto Sanitário – Córrego Exposição

Revisão	Data	Responsável	Descrição
00	11/09/2019	BCM	Emissão Inicial

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	3
3.	TAXAS DE CONTRIBUIÇÃO E VAZÕES CONCENTRADAS	4
4.	INTERFERÊNCIAS	4
5.	DADOS DOS PVS	4
6.	MEMORIAL DE CÁLCULO	6
7.	LISTA DE MATERIAIS	11
8.	REFERÊNCIAS	11
9.	ANEXOS	12

1. APRESENTAÇÃO

O Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) de Monte Carmelo apresenta este documento referente à elaboração do projeto executivo do interceptor de esgoto sanitário do Córrego Exposição, no Município de Monte Carmelo.

Nesse contexto, o presente relatório corresponde ao Memorial de Cálculo do Interceptor de Esgoto Sanitário – Córrego Exposição.

Para o desenvolvimento do projeto do interceptor foram seguidas as normas pertinentes vigentes e as diretrizes indicadas pela própria Resolução Normativa do DMAE de Monte Carmelo. Além disso, o dimensionamento do interceptor considerou as populações e vazões apresentadas no Memorial Descritivo, documento MC-E-I-CE-H-MD-E00.

O relatório em questão foi desenvolvido de forma sucinta e clara, com intuito de facilitar a compreensão do tema em estudo, evitando-se um texto maçante.

2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Os critérios e parâmetros de projeto que foram adotados para o desenvolvimento do projeto do interceptor de esgoto sanitário foram os seguintes:

- Consumo efetivo per capta: 200 L/hab./dia;
- Coeficiente de retorno: 80%;
- k_1 : 1,20;
- k_2 : 1,50;
- Vazão mínima: 1,50 L/s;
- Diâmetro mínimo: 300 mm;
- Taxa de infiltração: 0,15 L/s/km;
- Recobrimento mínimo: 0,65 m;
- Profundidade máxima: 3,50 m;
- Tensão trativa mínima: 1,0 Pa;
- Coeficiente de Manning: 0,013;
- Velocidade máxima (m/s): 5,00 m/s;
- Lâmina máxima admissível: 75%;
- Altura de degrau mínima: 5 cm;
- Altura de degrau máxima: 50 cm;
- Declividade mínima construtiva: 0,0005 m/m.

3. TAXAS DE CONTRIBUIÇÃO E VAZÕES CONCENTRADAS

Pelo fato deste projeto contemplar somente o interceptor, não foram consideradas taxas de contribuição linear para o dimensionamento do interceptor, consideraram-se somente a taxa de contribuição de infiltração e as vazões concentradas, as quais são resultantes das áreas contribuintes, que são detalhadas no Memorial Descritivo, documento MC-E-I-CE-H-MD-E00.

As vazões concentradas de início e fim de plano que o interceptor recebe em pontos específicos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Locais de recebimento das vazões concentradas de início e fim de plano.

Local	Área Contribuinte	Vazão Concentrada 2019 (L/s)	Vazão Concentrada 2049 (L/s)
PV-1	Montreal	19,65	45,86
	São Sebastião		
	Bela Suíça I		
	Jardim Oriente		
	Bela Suíça II		
	Expansão Urbana II		
PV-14	Bela Itália	0,00	2,39
PV-16	Expansão Urbana I	0,00	1,52
PV-33	N. Sra. de Fátima	3,54	4,12
Total		23,19	53,90

Destaca-se que a vazão concentrada 2019 corresponde a vazão total 2019 – máxima horária, já a vazão concentrada 2049 representa a vazão total 2049 – máxima diária e horária, vazões as quais são detalhadas no Memorial Descritivo, documento MC-E-I-CE-H-MD-E00.

4. INTERFERÊNCIAS

Não foi possível identificar interferências com os cadastros e levantamentos de campo disponíveis.

5. DADOS DOS PVS

As coordenadas, as cotas do terreno, as vazões pontuais e as situações dos poços de visita são apresentadas na Tabela 2. Tais dados foram exportados do CEsg, *software* utilizado para o dimensionamento do interceptor de esgoto sanitário.

Tabela 2: Dados dos poços de visita.

PV	Coordenada N (m)	Coordenada E (m)	Cota do Terreno (m)	Qpontual Inicial (L/s)	Qpontual Final (L/s)	Situação
PV-1	7925484,48	237601,76	876,282	19,6500	45,8600	Existente
PV-2	7925489,14	237598,58	876,282	0,0000	0,0000	Projetado
PV-3	7925509,15	237591,92	872,790	0,0000	0,0000	Projetado
PV-4	7925515,44	237588,30	872,029	0,0000	0,0000	Projetado
PV-5	7925518,72	237582,85	872,468	0,0000	0,0000	Projetado
PV-6	7925523,78	237564,62	872,284	0,0000	0,0000	Projetado
PV-7	7925526,00	237545,17	871,581	0,0000	0,0000	Projetado
PV-8	7925591,93	237553,17	873,396	0,0000	0,0000	Projetado
PV-9	7925633,61	237488,58	872,034	0,0000	0,0000	Projetado
PV-10	7925669,66	237419,38	870,376	0,0000	0,0000	Projetado
PV-11	7925724,09	237386,89	869,173	0,0000	0,0000	Projetado
PV-12	7925755,58	237369,80	867,596	0,0000	0,0000	Projetado
PV-13	7925788,64	237359,92	866,725	0,0000	0,0000	Projetado
PV-14	7925838,21	237359,08	866,083	0,0000	2,3900	Projetado
PV-15	7925900,01	237357,96	864,423	0,0000	0,0000	Projetado
PV-16	7925959,79	237356,88	864,167	0,0000	1,5200	Projetado
PV-17	7925957,43	237340,14	864,103	0,0000	0,0000	Projetado
PV-18	7925994,82	237340,00	862,776	0,0000	0,0000	Projetado
PV-19	7926000,10	237333,59	862,236	0,0000	0,0000	Projetado
PV-20	7926053,86	237295,06	857,615	0,0000	0,0000	Projetado
PV-21	7926087,41	237290,39	859,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-22	7926093,08	237286,81	859,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-23	7926146,34	237275,29	858,054	0,0000	0,0000	Projetado
PV-24	7926200,33	237258,61	857,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-25	7926212,12	237257,37	857,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-26	7926218,92	237253,50	856,369	0,0000	0,0000	Projetado
PV-27	7926239,70	237258,00	857,567	0,0000	0,0000	Projetado
PV-28	7926265,65	237240,98	856,473	0,0000	0,0000	Projetado
PV-29	7926274,25	237238,08	856,277	0,0000	0,0000	Projetado
PV-30	7926301,36	237220,67	855,758	0,0000	0,0000	Projetado
PV-31	7926331,18	237196,97	855,484	0,0000	0,0000	Projetado
PV-32	7926343,99	237182,67	855,346	0,0000	0,0000	Projetado
PV-33	7926357,89	237152,32	855,141	3,5400	4,1200	Projetado
PV-34	7926376,74	237136,73	855,141	0,0000	0,0000	Projetado
PV-35	7926405,79	237119,61	854,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-36	7926418,24	237107,68	854,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-37	7926431,33	237087,11	854,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-38	7926439,95	237070,60	853,761	0,0000	0,0000	Projetado
PV-39	7926451,91	237041,74	852,529	0,0000	0,0000	Projetado
PV-40	7926460,49	237008,51	852,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-41	7926473,00	236985,43	851,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-42	7926544,67	236958,12	850,000	0,0000	0,0000	Projetado
PV-43	7926543,09	236945,44	850,090	0,0000	0,0000	Existente

6. MEMORIAL DE CÁLCULO

Um interceptor de esgoto sanitário é composto por tubulações interligadas entre si nos chamados nós, cobrindo a localidade a que serve. Em cada nó, ou ponto de singularidade, é projetado um poço de visita (PV).

Com as informações referentes ao comprimento total do interceptor, à população a ser atendida em início e fim de plano (saturação), aos parâmetros de consumo de água, como a taxa per capita, o coeficiente diário k_1 e o coeficiente horário k_2 , bem como os coeficientes de retorno e de infiltração, determina-se as vazões de início e fim de plano. As vazões calculadas nos trechos propagam-se das cabeceiras para as pontas (de montante para jusante), até atingir seu maior valor no trecho mais próximo ao ponto final do interceptor (extremo de jusante).

Com as vazões de início e fim de plano para cada trecho calcula-se então o diâmetro, a declividade (sempre procurando a alternativa mais econômica) e demais parâmetros de escoamento.

As diretrizes componentes nas normas aplicáveis indica que o dimensionamento do interceptor seja feito com base no atendimento a uma tensão de arraste do fluxo do líquido junto às paredes do conduto, chamada de tensão trativa, cujo valor mínimo admissível seria de 1,0 Pa e coeficiente de Manning igual a 0,013, para todos os tubos independente do material.

Dimensionaram-se os trechos com base na propagação das vazões, no recobrimento e no diâmetro mínimo, na relação y/D máxima e na declividade econômica (acompanhando ao máximo a topografia, evitando acréscimos de escavação). Também foram consideradas as imposições diversas, tais como recobrimentos, interferências e vazões concentradas. Em quaisquer casos, a tensão trativa mínima foi respeitada.

O memorial de cálculo é apresentada a seguir na Tabela 3, que é resultado dos relatórios gerados pelo CEsg, *software* utilizado para dimensionamento do interceptor de esgoto sanitário.

Esse memorial de cálculo detalha os dados finais do interceptor, os quais são apresentados em colunas, sendo nessa sequência: identificação do trecho; identificação do PV inicial e final; extensão; contribuição linear inicial e final; contribuição no trecho inicial e final; vazão pontual inicial e final; vazão a montante inicial e final; vazão a jusante inicial e final; diâmetro; declividade; cota do terreno a montante e a jusante; cota do coletor a montante e a jusante; recobrimento do coletor a montante e a jusante; profundidade da vala a montante e a jusante; tirante inicial e final; velocidade inicial e final; tensão trativa e velocidade crítica; coeficiente de Manning; e, largura da vala.

Tabela 3: Resultados finais do dimensionamento do interceptor de esgoto sanitário.

Trec	PV Ini	Ext (m)	Cont Lin (L/s/km)	Cont Trec (L/s)	Q Pontual (L/s)	Q Mont (L/s)	Q Jus (L/s)	Diam (mm)	Decliv (m/m)	Cota Ter (m)	Cota Col (m)	Rec Col (m)	Prof Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr In (Pa)	n Manning	Larg Vala (m)
	Pv Fim			ini/fim		ini/fim	ini/fim					ini/fim	ini/fim		mon/jus	mon/jus		
T1	1	5,64	0,15	0,001	19,650	19,650	19,651	300	0,0041	876,282	873,923	2,059	2,359	0,39	0,78	2,51	0,013	0,90
	2		0,15	0,001	45,860	45,860	45,861			876,282	873,900	2,082	2,382	0,64	0,96	5,51	0,013	
T2	2	21,09	0,15	0,003	0,000	19,651	19,654	300	0,0977	876,282	873,900	2,082	2,382	0,17	2,41	30,39	0,013	0,90
	3		0,15	0,003	0,000	45,861	45,864			872,790	871,840	0,650	0,950	0,26	3,09	4,03	0,013	
T3	3	7,26	0,15	0,001	0,000	19,654	19,655	300	0,1049	872,790	871,840	0,650	0,950	0,17	2,47	32,12	0,013	0,90
	4		0,15	0,001	0,000	45,864	45,865			872,029	871,079	0,650	0,950	0,26	3,16	4,00	0,013	
T4	4	6,36	0,15	0,001	0,000	19,655	19,656	300	0,0040	872,029	870,963	0,766	1,066	0,39	0,77	2,47	0,013	0,90
	5		0,15	0,001	0,000	45,865	45,866			872,468	870,937	1,231	1,531	0,65	0,95	5,52	0,013	
T5	5	18,92	0,15	0,003	0,000	19,656	19,659	300	0,0040	872,468	870,937	1,231	1,531	0,39	0,77	2,47	0,013	0,90
	6		0,15	0,003	0,000	45,866	45,869			872,284	870,862	1,122	1,422	0,65	0,95	5,52	0,013	
T6	6	19,58	0,15	0,003	0,000	19,659	19,662	300	0,0118	872,284	870,862	1,122	1,422	0,29	1,14	5,81	0,013	0,90
	7		0,15	0,003	0,000	45,869	45,872			871,581	870,631	0,650	0,950	0,46	1,43	5,02	0,013	
T7	7	66,41	0,15	0,010	0,000	19,662	19,672	300	0,0040	871,581	870,576	0,705	1,005	0,39	0,77	2,47	0,013	0,90
	8		0,15	0,010	0,000	45,872	45,882			873,396	870,310	2,786	3,086	0,65	0,95	5,52	0,013	
T8	8	76,87	0,15	0,012	0,000	19,672	19,684	300	0,0040	873,396	870,310	2,786	3,086	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	9		0,15	0,012	0,000	45,882	45,894			872,034	870,003	1,731	2,031	0,65	0,95	5,52	0,013	
T9	9	78,03	0,15	0,012	0,000	19,684	19,696	300	0,0074	872,034	870,003	1,731	2,031	0,33	0,96	4,03	0,013	0,90
	10		0,15	0,012	0,000	45,894	45,906			870,376	869,426	0,650	0,950	0,53	1,21	5,24	0,013	
T10	10	63,39	0,15	0,010	0,000	19,696	19,705	300	0,0190	870,376	869,426	0,650	0,950	0,26	1,35	8,47	0,013	0,90
	11		0,15	0,010	0,000	45,906	45,916			869,173	868,223	0,650	0,950	0,40	1,71	4,79	0,013	
T11	11	35,83	0,15	0,005	0,000	19,705	19,711	300	0,0440	869,173	868,223	0,650	0,950	0,21	1,82	16,35	0,013	0,90
	12		0,15	0,006	0,000	45,916	45,922			867,596	866,646	0,650	0,950	0,32	2,32	4,39	0,013	
T12	12	34,50	0,15	0,005	0,000	19,711	19,716	300	0,0252	867,596	866,646	0,650	0,950	0,24	1,49	10,59	0,013	0,90
	13		0,15	0,005	0,000	45,922	45,927			866,725	865,775	0,650	0,950	0,37	1,90	4,65	0,013	
T13	13	49,58	0,15	0,008	0,000	19,716	19,723	300	0,0129	866,725	865,775	0,650	0,950	0,29	1,18	6,27	0,013	0,90

	14		0,15	0,008	0,000	45,927	45,935			866,083	865,133	0,650	0,950	0,45	1,49	4,97	0,013	
T14	14	61,81	0,15	0,009	0,000	19,723	19,733	300	0,0269	866,083	865,133	0,650	0,950	0,24	1,53	11,12	0,013	0,90
	15		0,15	0,010	2,390	48,325	48,334			864,423	863,473	0,650	0,950	0,38	1,97	4,67	0,013	
T15	15	59,79	0,15	0,009	0,000	19,733	19,742	300	0,0043	864,423	863,390	0,733	1,033	0,38	0,79	2,62	0,013	0,90
	16		0,15	0,009	0,000	48,334	48,344			864,167	863,134	0,733	1,033	0,65	0,99	5,53	0,013	
T16	16	16,91	0,15	0,003	0,000	19,742	19,745	300	0,0040	864,167	863,134	0,733	1,033	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	17		0,15	0,003	1,520	49,864	49,866			864,103	863,067	0,736	1,036	0,69	0,96	5,58	0,013	
T17	17	37,39	0,15	0,006	0,000	19,745	19,75	300	0,0332	864,103	863,067	0,736	1,036	0,23	1,65	13,12	0,013	0,90
	18		0,15	0,006	0,000	49,866	49,872			862,776	861,826	0,650	0,950	0,36	2,14	4,60	0,013	
T18	18	8,30	0,15	0,001	0,000	19,750	19,751	300	0,0650	862,776	861,826	0,650	0,950	0,19	2,09	22,19	0,013	0,90
	19		0,15	0,001	0,000	49,872	49,873			862,236	861,286	0,650	0,950	0,31	2,73	4,28	0,013	
T19	19	66,14	0,15	0,010	0,000	19,751	19,762	300	0,0699	862,236	861,286	0,650	0,950	0,19	2,14	23,47	0,013	0,90
	20		0,15	0,010	0,000	49,873	49,884			857,615	856,665	0,650	0,950	0,30	2,80	4,25	0,013	
T20	20	33,87	0,15	0,005	0,000	19,762	19,767	300	0,0040	857,615	856,549	0,766	1,066	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	21		0,15	0,005	0,000	49,884	49,889			859,000	856,414	2,287	2,587	0,69	0,96	5,58	0,013	
T21	21	6,71	0,15	0,001	0,000	19,767	19,768	300	0,0040	859,000	856,414	2,287	2,587	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	22		0,15	0,001	0,000	49,889	49,89			859,000	856,387	2,313	2,613	0,69	0,96	5,58	0,013	
T22	22	54,49	0,15	0,008	0,000	19,768	19,776	300	0,0040	859,000	856,387	2,313	2,613	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	23		0,15	0,008	0,000	49,890	49,898			858,054	856,169	1,585	1,885	0,69	0,96	5,58	0,013	
T23	23	56,51	0,15	0,009	0,000	19,776	19,785	300	0,0040	858,054	856,169	1,585	1,885	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	24		0,15	0,009	0,000	49,898	49,907			857,000	855,943	0,757	1,057	0,69	0,96	5,58	0,013	
T24	24	11,86	0,15	0,002	0,000	19,785	19,786	300	0,0040	857,000	855,943	0,757	1,057	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	25		0,15	0,002	0,000	49,907	49,909			857,000	855,895	0,805	1,105	0,69	0,96	5,58	0,013	
T25	25	7,82	0,15	0,001	0,000	19,786	19,788	300	0,0609	857,000	855,895	0,805	1,105	0,19	2,04	21,09	0,013	0,90
	26		0,15	0,001	0,000	49,909	49,91			856,369	855,419	0,650	0,950	0,31	2,67	4,32	0,013	
T26	26	21,26	0,15	0,003	0,000	19,788	19,791	300	0,0040	856,369	855,306	0,763	1,063	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	27		0,15	0,003	0,000	49,910	49,913			857,567	855,221	2,046	2,346	0,69	0,96	5,58	0,013	
T27	27	31,03	0,15	0,005	0,000	19,791	19,796	300	0,0040	857,567	855,221	2,046	2,346	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	28		0,15	0,005	0,000	49,913	49,918			856,473	855,097	1,076	1,376	0,69	0,96	5,58	0,013	

T28	28	9,08	0,15	0,001	0,000	19,796	19,797	300	0,0040	856,473	855,097	1,076	1,376	0,39	0,77	2,48	0,013	0,90
	29		0,15	0,001	0,000	49,918	49,92			856,277	855,061	0,916	1,216	0,69	0,96	5,58	0,013	
T29	29	32,22	0,15	0,005	0,000	19,797	19,802	300	0,0078	856,277	855,061	0,916	1,216	0,33	0,99	4,23	0,013	0,90
	30		0,15	0,005	0,000	49,920	49,925			855,758	854,808	0,650	0,950	0,55	1,26	5,29	0,013	
T30	30	38,09	0,15	0,006	0,000	19,802	19,808	300	0,0072	855,758	854,808	0,650	0,950	0,33	0,96	3,95	0,013	0,90
	31		0,15	0,006	0,000	49,925	49,93			855,484	854,534	0,650	0,950	0,56	1,22	5,33	0,013	
T31	31	19,20	0,15	0,003	0,000	19,808	19,811	300	0,0072	855,484	854,534	0,650	0,950	0,33	0,95	3,95	0,013	0,90
	32		0,15	0,003	0,000	49,930	49,933			855,346	854,396	0,650	0,950	0,56	1,22	5,33	0,013	
T32	32	33,38	0,15	0,005	0,000	19,811	19,816	300	0,0061	855,346	854,396	0,650	0,950	0,35	0,90	3,49	0,013	0,90
	33		0,15	0,005	0,000	49,933	49,939			855,141	854,191	0,650	0,950	0,59	1,14	5,41	0,013	
T33	33	24,46	0,15	0,004	3,540	23,356	23,359	300	0,0040	855,141	854,191	0,650	0,950	0,43	0,81	2,65	0,013	0,90
	34		0,15	0,004	4,120	54,059	54,062			855,141	854,093	0,748	1,048	0,73	0,98	5,64	0,013	
T34	34	33,72	0,15	0,005	0,000	23,359	23,364	300	0,0309	855,141	854,093	0,748	1,048	0,25	1,69	13,37	0,013	0,90
	35		0,15	0,005	0,000	54,062	54,068			854,000	853,050	0,650	0,950	0,39	2,14	4,71	0,013	
T35	35	17,24	0,15	0,003	0,000	23,364	23,367	300	0,0040	854,000	852,947	0,753	1,053	0,43	0,81	2,65	0,013	0,90
	36		0,15	0,003	0,000	54,068	54,07			854,000	852,878	0,822	1,122	0,73	0,98	5,64	0,013	
T36	36	24,38	0,15	0,004	0,000	23,367	23,371	300	0,0040	854,000	852,878	0,822	1,122	0,43	0,81	2,65	0,013	0,90
	37		0,15	0,004	0,000	54,070	54,074			854,000	852,781	0,920	1,220	0,73	0,98	5,64	0,013	
T37	37	18,62	0,15	0,003	0,000	23,371	23,374	300	0,0040	854,000	852,781	0,920	1,220	0,43	0,81	2,65	0,013	0,90
	38		0,15	0,003	0,000	54,074	54,077			853,761	852,706	0,755	1,055	0,73	0,98	5,64	0,013	
T38	38	31,24	0,15	0,005	0,000	23,374	23,378	300	0,0361	853,761	852,706	0,755	1,055	0,24	1,78	15,08	0,013	0,90
	39		0,15	0,005	0,000	54,077	54,082			852,529	851,579	0,650	0,950	0,37	2,26	4,63	0,013	
T39	39	34,32	0,15	0,005	0,000	23,378	23,384	300	0,0154	852,529	851,579	0,650	0,950	0,30	1,32	7,74	0,013	0,90
	40		0,15	0,005	0,000	54,082	54,087			852,000	851,050	0,650	0,950	0,47	1,65	5,05	0,013	
T40	40	26,25	0,15	0,004	0,000	23,384	23,388	300	0,0381	852,000	851,050	0,650	0,950	0,24	1,82	15,74	0,013	0,90
	41		0,15	0,004	0,000	54,087	54,091			851,000	850,050	0,650	0,950	0,37	2,30	4,61	0,013	
T41	41	76,70	0,15	0,012	0,000	23,388	23,399	300	0,0130	851,000	850,050	0,650	0,950	0,31	1,24	6,78	0,013	0,90
	42		0,15	0,012	0,000	54,091	54,103			850,000	849,050	0,650	0,950	0,49	1,55	5,13	0,013	
T42	42	12,78	0,15	0,002	0,000	23,399	23,401	300	0,0040	850,000	848,979	0,721	1,021	0,43	0,81	2,65	0,013	0,90

	43		0,15	0,002	0,000	54,103	54,105			850,090	848,928	0,862	1,162	0,73	0,98	5,64	0,013	
--	----	--	------	-------	-------	--------	--------	--	--	---------	---------	-------	-------	------	------	------	-------	--

7. LISTA DE MATERIAIS

A Tabela 4 apresenta a lista de materiais do interceptor de esgoto sanitário do Córrego Exposição.

Tabela 4: Lista de materiais do interceptor de esgoto sanitário.

Item	Descrição	Quantitativo	Unidade
1	Tubulação de PVC DN 300	1.389,50	m
2	Poço de Visita	41,00	un.
3	Locação e Nivelamento Para Assentamento de Tubos	1.389,50	m
4	Cadastro Técnico da Obra de Rede de Esgotos	1.389,50	m
5	Reconstituição de Pavimentos: Asfalto	30,60	m ²
6	Reconstituição de Pavimentos: Sem Revestimento	1.219,50	m ²
7	Escoramento: Pontalete	1.825,00	m ²
8	Escoramento: Sem Escoramento	1.812,00	m ²
9	Volume de Escavação	1.636,69	m ³
10	Volume de Reaterro	1.047,46	m ³

8. REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648**: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9814**: Execução de rede coletora de esgoto sanitário - Procedimento. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7367**: Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1988.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12266**: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana - Procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14486**: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC. Rio de Janeiro, 2000.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12207**: Projeto de interceptores de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 2016.

DMAE – DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE MONTE CARMELO. **Resolução Normativa 03/2019**. Monte Carmelo: DMAE, 2019. 31 p.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Orientações para Padronização de Documentos Técnicos referentes a Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Esgotamento Sanitário (SES)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 32 p.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Orientações Técnicas para Elaboração e Apresentação de Propostas e Projetos para Sistemas de Esgotamento Sanitário**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 39 p.

NETTO, A.; FERNÁNDEZ, M. F. **Manual de Hidráulica**. 9. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2015. 632 p.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES-RJ, 2011. 548 p.

9. ANEXOS

- Desenhos Técnicos:
 - MC-E-I-CE-H-D01-E00;
 - MC-E-I-CE-H-D02-E00;
 - MC-E-I-CE-H-D03-E00;
 - MC-E-I-CE-H-D04-E00;
 - MC-E-I-CE-H-D05-E00;
 - MC-E-I-CE-H-D06-E00;
 - MC-E-I-CE-H-D07-E00.

Bernardo Costa Mundim
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA: MG-165020/D