



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

EXECUÇÃO DE COLETOR TRONCO – TRECHO ATÉ A EEE CENTRAL NO MUNICÍPIO DE PALMITAL/SP

ABRIL DE 2026



1.	INTRODUÇÃO	3
1.1.	Atendimento e Traçado do Coletor Tronco Central (CT Central)	3
2.	NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS	5
3.	DIMENSIONAMENTO DA REDE E PRODUÇÃO DE ESGOTO	5
3.1.	Concepção	5
3.2.	Coletor Tronco Central – atualmente utilizado	6
3.3.	Parâmetros hidráulicos	6
3.4.	Coeficientes.....	7
3.5.	Vazão de esgoto	7
4.	CONSIDERAÇÕES CONSTRUTIVAS E ESPECIFICAÇÕES	9
4.1.	Serviços preliminares e administrativos	9
4.3.	Assentamento da Tubulação e Estruturas de Inspeção	9
5.	PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO	12

1. INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo e de cálculo visa apresentar as diretrizes, os parâmetros de dimensionamento e o método construtivo adotados para o projeto do coletor tronco central, infraestrutura responsável por receber parte dos efluentes gerados no município de Palmital/SP.

Ressalta-se que o presente documento constitui uma revisão e readequação do projeto original aprovado. Durante a fase de detalhamento pré-executivo e compatibilização de infraestruturas, foram identificadas diversas interferências subterrâneas ao longo da malha urbana. Visando garantir a exequibilidade da obra, mitigar riscos construtivos e evitar futuros aditivos contratuais, o projeto foi revisado para contemplar o aumento das profundidades (cotas de assentamento) das tubulações e dos Poços de Visita (PVs).

Destaca-se que o traçado original e o diâmetro da tubulação (300 mm) foram rigorosamente mantidos, uma vez que a reavaliação hidráulica confirmou o pleno atendimento às vazões de projeto e a manutenção destas características assegura o equilíbrio econômico-financeiro do empreendimento junto ao órgão financiador.

Todas as considerações acerca do traçado do coletor tronco, critérios utilizados para o redimensionamento hidráulico e demais diretrizes executivas foram fundamentadas nas normas técnicas brasileiras vigentes (ABNT).

1.1. Atendimento e Traçado do Coletor Tronco Central (CT Central)

O coletor tronco, objeto do presente estudo, é um dispositivo que tem por objetivo direcionar os efluentes sanitários, por meio gravitacional, a um ponto de cota inferior. No caso, o coletor tronco central se trata de importante dispositivo de afastamento do município de Palmital, pois, além de acumular parte significativa do efluente gerado, o direciona à Estação Elevatória de Esgotos Central (EEE Central) que,

por sua vez, recalca ao tratamento de efluentes do município.

O traçado do CT apresenta limitações significativas, uma vez que, à época de sua concepção, não foram consideradas as futuras expansões do município. Mesmo após essas expansões e a consolidação do CT, seu percurso não foi integrado ao planejamento urbanístico dos empreendimentos subsequentes. Como resultado, o coletor atravessa diversas quadras até alcançar seu destino final, a EEE Central.

Cabe destacar, também, que seu material de construção, bem como o método de inclinação considerado, dificultam a manutenção do dispositivo. O material do CT é constituído de tubulações de concreto e ao longo do seu traçado possui diversos tubos de queda à montante dos Poços de Visita (PV), que, pela declividade levantada, entende-se não haver necessidade de tais elementos.

A seguir é apresentado o traçado do CT atual:

Figura 1: traçado do coletor tronco atual.



2. NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

- NBR 9648 (1986) Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento.
- NBR 7367 (1988) Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.
- NBR 12208 (1992) Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário
- NBR 14486 (2000) Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC.
- NBR 17015 (2022) Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis.

3. DIMENSIONAMENTO DA REDE E PRODUÇÃO DE ESGOTO

O dimensionamento hidráulico foi realizado utilizando planilhas eletrônicas com dados extraídos de software de projeto específico para infraestruturas.

3.1. Concepção

A concepção do emissário prevê que a obra de intervenção terá seu início no primeiro poço de visita cujo traçado torna-se prejudicado pelas construções que o sobrepõe. Foi realizado um levantamento topográfico, bem como inspeção visual, de segurança à montante deste ponto, de maneira que fosse possível levantar todos os trechos que possivelmente necessitariam de melhorias.

Desta forma, o início do emissário será realizado por meio de uma interligação com o emissário existente na confluência entre as Ruas Vereador Clóvis de Camargo Bueno e a Joaquim Silvério da Cruz e terá extensão de 1.883,80 metros. A partir desse ponto, seguirá somente por arruamento, conforme levantamento

topográfico, até o ponto final na EEE Central.

3.2. Coletor Tronco Central – atualmente utilizado

O dispositivo atualmente utilizado se trata de tubulação de concreto Ø400mm e não recebe efluente oriundo de redes coletoras, somente de emissários gravitacionais e de outras EEE.

Este estudo não prevê a desativação do emissário antigo, somente a construção de um novo dispositivo que contemplará todo o efluente detectado no ponto inicial, bem como outras contribuições que sejam possíveis de acordo com seu traçado e a declividade.

3.3. Parâmetros hidráulicos

Considerando tratar-se de Coletor Tronco, responsável pelo afastamento de parcela significativa (aproximadamente 50%) do efluente gerado no município, optou-se pela manutenção do traçado original do projeto inicial e do diâmetro de 300 mm em tubos de PVC Ocre, com assentamento em leito carroçável. A manutenção destas características é plenamente justificada pela verificação hidráulica, que atesta uma capacidade de escoamento a plena seção amplamente superior à vazão total de projeto calculada (32,75 L/s). Somado a isso, a baixa rugosidade (coeficiente de Manning) característica do PVC Ocre otimiza as condições de fluxo e favorece o regime de escoamento gravitacional, mantendo a relação lâmina d'água/diâmetro (y/D) dentro dos limites normativos.

Importa mencionar que a área urbana do município de Palmital apresenta topografia com baixas declividades naturais, o que impõe desafios ao escoamento livre. Contudo, para garantir a viabilidade técnica, operacional e a autolimpeza do dispositivo projetado, adotou-se uma declividade mínima de 0,005 m/m (0,5%) entre os trechos, valor que atende ao critério da ABNT NBR 9649.

O grande diferencial desta revisão de projeto concentra-se nas cotas de

assentamento. Devido à identificação de diversas interferências subterrâneas na malha urbana durante o detalhamento pré-executivo, as profundidades das tubulações e dos Poços de Visita (PVs) foram readequadas e aprofundadas. Esta adequação vertical foi a solução técnica e economicamente mais viável encontrada para transpor os obstáculos do subsolo, garantindo a exequibilidade da obra e a integridade das infraestruturas existentes, sem a necessidade de alterar o traçado ou onerar o projeto com diâmetros superdimensionados.

3.4. Coeficientes

Foram adotados os coeficientes de vazão máxima diária e máxima horária dispostos na NBR 9649/86 como $k_1 = 1,2$ e $k_2 = 1,5$, respectivamente.

Considerou-se o coeficiente de retorno igual a 80% da quantidade de água consumida.

Para o coeficiente de distribuição, como se trata de coletor tronco que não recebe efluente direto das residências, adotou-se somente a taxa de infiltração.

3.5. Vazão de esgoto

A determinação da vazão de projeto ($Q_{projeto}$) para o trecho final do coletor tronco foi fundamentada nas diretrizes da ABNT NBR 9649 (Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário). O dimensionamento considerou a contribuição de 50% da população urbana do município de Palmital/SP, refletindo a bacia de esgotamento específica atendida por esta infraestrutura.

A vazão total de dimensionamento é composta pela soma da vazão máxima horária de origem doméstica (Q_{max}) e da vazão de infiltração (Q_{inf}), expressa pela equação:

$$Q_{projeto} = Q_{max} + Q_{inf}$$

Para o cálculo da vazão máxima horária (Q_{max}), aplicou-se a formulação

clássica que incorpora os coeficientes de variação de consumo (dia de maior consumo – K_1 e hora de maior consumo – K_2), o consumo per capita (q) e o coeficiente de retorno (C):

$$Q_{max} = \frac{P \cdot q \cdot C \cdot K_1 \cdot K_2}{86400}$$

A parcela correspondente à infiltração (Q_{inf}) foi determinada pelo produto entre a extensão total da rede contribuinte (L) e a taxa de infiltração linear (T_{inf}):

$$Q_{inf} = T_{inf} \cdot L$$

Os parâmetros adotados e os resultados obtidos estão consolidados na tabela a seguir:

Tabela 1 -

Parâmetro	Símbolo	Unidade	Valor Adotado / Calculado
População Total do Município	P_total	hab.	19.594
Taxa de Contribuição ao Coletor	-	%	50,00
População Contribuinte de Projeto	P	hab.	9.797
Consumo Per Capita	q	L/hab.dia	200
Coeficiente de Retorno	C	-	0,8
Coeficiente do Dia de Maior Consumo	K1	-	1,2
Coeficiente da Hora de Maior Consumo	K2	-	1,5
Extensão da Rede Contribuinte	L	km	1,8838
Taxa de Infiltração	Tinf	L/s.km	0,05
Vazão Máxima Horária Doméstica	Qmax	L/s	32,66
Vazão de Infiltração	Qinf	L/s	0,09
Vazão Total de Projeto	Qprojeto	L/s	32,75

A vazão de projeto final de 32,75 L/s atesta a capacidade hidráulica do trecho em análise. Considerando o diâmetro de 300 mm adotado (PVC Ocre) e as declividades mínimas normativas, a relação lâmina d'água/diâmetro (y/D) manter-se-á

significativamente abaixo do limite máximo de 75% estabelecido pela NBR 9649, garantindo margem de segurança operacional e ventilação adequada ao longo da vida útil do sistema.

4. CONSIDERAÇÕES CONSTRUTIVAS E ESPECIFICAÇÕES

4.1. Serviços preliminares e administrativos

A implantação do sistema será iniciada com a fixação de placa de obra em chapa galvanizada e estrutura de madeira, assegurando a identificação institucional do empreendimento. O controle geométrico do traçado e a supervisão técnica contínua serão realizados por equipe alocada composta por Topógrafo e Engenheiro Civil Júnior.

4.2. Demolição, Escavação e Contenção

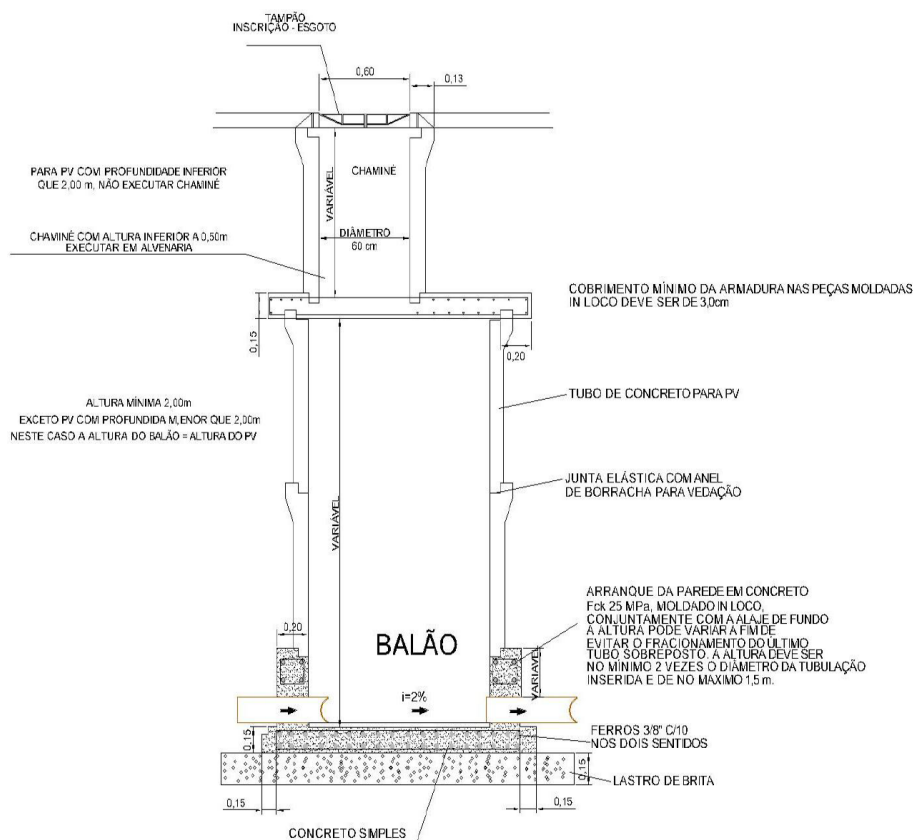
A intervenção na via pavimentada começará com a fresagem do revestimento asfáltico existente. A escavação da vala será executada de forma mecanizada, empregando escavadeira hidráulica (caçamba de 0,8 m³), em solo de 1ª categoria. A geometria da trincheira prevê largura de até 1,5 m e profundidade entre 1,5 m e 3,0 m (2,35 de profundidade média), com ritmo de avanço adequado ao alto nível de interferências subterrâneas do local (ramais de água, esgoto, adutora de água principal e drenagem). Para a contenção do maciço terroso e segurança operacional, será instalado escoramento do tipo pontaleteamento. Todo o material **excedente (entulho asfáltico e solo não reaproveitado)** será removido e transportado para bota-fora por caminhões basculantes de 10 m³.

4.3. Assentamento da Tubulação e Estruturas de Inspeção

Atingida a cota de projeto, o fundo da vala receberá regularização com camada de areia lançada mecanicamente, formando o berço de assentamento. A rede coletora será executada com tubos de PVC corrugado de dupla parede, DN 300 mm, com conexões por junta elástica. Os Poços de Visita (PVs) serão construídos em anéis

de concreto pré-moldado com diâmetro interno de 1,20 m. A montagem modular compreenderá a base do PV (com 1,60 m de profundidade) e os anéis de acréscimo necessários para atingir a cota do greid da rua. O fechamento superior será feito com tampa circular de ferro fundido (diâmetro de 0,60 m).

Os PVs poderão ser feitos com base nas normas da SABESP.



POÇO DE VISITA SEM TUBO DE QUEDA
MODELO SABESP - NTS 025 - SEM ESCALA

4.4. Envelopamento e Reaterro

Para garantir a integridade estrutural da tubulação flexível, o envelopamento inicial será executado com aterro manual utilizando areia. O preenchimento do volume remanescente da vala ocorrerá por reaterro mecanizado com a própria escavadeira, reaproveitando o solo de 1ª categoria escavado, com

compactação rigorosa por placa vibratória para evitar recalques futuros.

4.5. Recomposição do Pavimento e Equipamentos

A restauração da via iniciará com a construção e compactação da base/sub-base em solo estabilizado granulometricamente. Sobre esta camada, será aplicada imprimação impermeabilizante com asfalto diluído CM-30, preparando a superfície para receber a capa de rolamento definitiva em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ). O projeto contempla ainda a modernização operacional do sistema com a instalação de um medidor de vazão ultrassônico na Estação Elevatória de Esgoto (EEE) central.

HLD ENGENHARIA E SANEAMENTO LTDA
Compromisso com a vida

Eng. Civil André Pazzini Bomfim
CREA/SP 5068979673

5. PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO						SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS				CÁLCULO:		FOLHA		DATA			
Coletor Tronco Central - SAAE Palmital/SP						VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA				VERIFICADO:		1 de 2		12/04/2026			
Pvm - PVj (Trecho)	Extensão (m)	Taxa de Contr. Lin.	Contr.do Trecho	Vazão a Montante	Vazão a Jusante	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota do Terreno	Cota do Coletor	Prof. do Coletor	Lâmina Líquida	Prof. da Singular.	Vi	Tensão	Vc	observações	
		(l/s km)	(l/s)	(l/s)	(l/s)			(m)	(m)	(m)	(Y/D)	a Jusante	(m/s)	Trativa			
		Inicial	Inicial	Inicial	Inicial			Inicial	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial	Vf	(Pa)		(m/s)
		Final	Final	Final	Final			Final	Final	Final	Final		(m/s)				
PV01 - PV02	100,79	0,200 0,200	0,020 0,020	32,750 32,750	32,770 32,770	300	0,0156	494,580 493,000	492,670 491,100	1,910 1,900	0,36 0,36	1,910	1,45 1,45	9,16	4,56		
PV02 - PV03	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,770 32,770	32,786 32,786	300	0,0103	493,000 492,100	491,100 490,280	1,900 1,820	0,40 0,40	1,820	1,25 1,25	6,57	4,76		
PV03 - PV04	67,24	0,200 0,200	0,013 0,013	32,786 32,786	32,800 32,800	300	0,0094	492,100 491,470	490,280 489,650	1,820 1,820	0,41 0,41	1,820	1,21 1,21	6,12	4,80		
PV04 - PV05	30,00	0,200 0,200	0,006 0,006	32,800 32,800	32,806 32,806	300	0,0170	491,470 490,990	489,650 489,140	1,820 1,850	0,35 0,35	1,850	1,50 1,50	9,83	4,52		
PV05 - PV06	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,806 32,806	32,822 32,822	300	0,0091	490,990 490,310	489,140 488,410	1,850 1,900	0,41 0,41	1,900	1,20 1,20	5,99	4,82		
PV06 - PV07	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,822 32,822	32,838 32,838	300	0,0073	490,310 489,810	488,410 487,830	1,900 1,980	0,44 0,44	1,980	1,10 1,10	4,98	4,93		
PV07 - PV08	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,838 32,838	32,854 32,854	300	0,0066	489,810 489,310	487,830 487,300	1,980 2,010	0,45 0,45	2,010	1,06 1,06	4,64	4,97		
PV08 - PV09	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,854 32,854	32,870 32,870	300	0,0085	489,310 488,810	487,300 486,620	2,010 2,190	0,42 0,42	2,190	1,17 1,17	5,66	4,85		
PV09 - PV10	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,870 32,870	32,886 32,886	300	0,0056	488,810 488,830	486,620 486,170	2,190 2,660	0,47 0,47	2,670	1,00 1,00	4,07	5,05		
PV10 - PV11	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,886 32,886	32,902 32,902	300	0,0063	488,830 488,310	486,170 485,670	2,660 2,640	0,46 0,46	2,640	1,04 1,04	4,43	5,00		
PV11 - PV12	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,902 32,902	32,918 32,918	300	0,0063	488,310 488,010	485,670 485,170	2,640 2,840	0,46 0,46	2,840	1,04 1,04	4,43	5,00		
PV12 - PV13	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,918 32,918	32,934 32,934	300	0,0050	488,010 487,940	485,170 484,770	2,840 3,170	0,49 0,49	3,180	0,96 0,96	3,70	5,11		
PV13 - PV14	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,934 32,934	32,950 32,950	300	0,0050	487,940 487,650	484,770 484,370	3,170 3,280	0,49 0,49	3,280	0,96 0,96	3,70	5,11		
PV14 - PV15	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,950 32,950	32,966 32,966	300	0,0050	487,650 487,350	484,370 483,970	3,280 3,380	0,49 0,49	3,380	0,96 0,96	3,70	5,11		
PV15 - PV16	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,966 32,966	32,982 32,982	300	0,0050	487,350 486,870	483,970 483,570	3,380 3,300	0,49 0,49	3,300	0,96 0,96	3,70	5,11		



PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO						SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS				CÁLCULO:			FOLHA		DATA	
Coletor Tronco Central - SAAE Palmital/SP						INÍCIO DE PLANO				VERIFICADO:			2 de 2		12/04/2026	
PVm - PVj (Trecho)	Extensão (m)	Taxa de Contr. Lin. (l/s km)	Contr.do Trecho (l/s)	Vazão a Montante (l/s)	Vazão a Jusante (l/s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota do Terreno (m)	Cota do Coletor (m)	Prof. do Coletor (m)	Lâmina Líquida (Y/D)	Prof. da Singular. a Jusante (m)	Vi (m/s)	Tensão Trativa (Pa)	Vc (m/s)	observações
		Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final			Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final	Inicial Final		Vf (m/s)			
PV 16 - PV 17	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,982 32,982	32,998 32,998	300	0,0050	486,870 486,460	483,570 483,170	3,300 3,290	0,49 0,49	3,290	0,96 0,96	3,70	5,11	
PV 17 - PV 18	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	32,998 32,998	33,014 33,014	300	0,0050	486,460 485,910	483,170 482,770	3,290 3,140	0,49 0,49	3,140	0,96 0,96	3,70	5,11	
PV 18 - PV 19	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	33,014 33,014	33,030 33,030	300	0,0054	485,910 484,400	482,770 482,340	3,140 2,060	0,48 0,48	2,060	0,99 0,99	3,92	5,08	
PV 19 - PV 20	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	33,030 33,030	33,046 33,046	300	0,0154	484,400 483,050	482,340 481,110	2,060 1,940	0,36 0,36	1,940	1,45 1,45	9,10	4,57	
PV 20 - PV 21	110,87	0,200 0,200	0,022 0,022	33,046 33,046	33,068 33,068	300	0,0180	483,050 480,920	481,110 479,110	1,940 1,810	0,34 0,34	1,810	1,54 1,54	10,33	4,50	
PV 21 - PV 22	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	33,068 33,068	33,084 33,084	300	0,0100	480,920 480,250	479,110 478,310	1,810 1,940	0,40 0,40	1,940	1,24 1,24	6,47	4,78	
PV 22 - PV 23	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	33,084 33,084	33,100 33,100	300	0,0063	480,250 480,000	478,310 477,810	1,940 2,190	0,46 0,46	2,190	1,04 1,04	4,44	5,01	
PV 23 - PV 24	80,00	0,200 0,200	0,016 0,016	33,100 33,100	33,116 33,116	300	0,0313	480,000 477,520	477,810 475,310	2,190 2,210	0,30 0,30	2,210	1,87 1,87	15,95	4,25	
PV 24 - PV 25	54,90	0,200 0,200	0,011 0,011	33,116 33,116	33,127 33,127	300	0,0384	477,520 474,510	475,310 473,200	2,210 1,310	0,28 0,28	1,310	2,02 2,02	18,77	4,15	