

Contrato nº **29/2016**

Prefeitura de Mogi das Cruzes - SP

Relatório XII – Projeto Executivo – Jd. Nove de Julho

Volume 1 de 4

Rede Coletora de Esgoto

Tomo 1 de 5

Texto, Anexos e Desenhos

**Elaboração de Estudo de Concepção e o Projeto Executivo de
Engenharia para o Sistema de Esgotamento Sanitário dos
Núcleos Isolados e Dispersos da Malha Urbana - Município de
Mogi das Cruzes/SP**

Índice

Índice.....	2
Apresentação	1
1. Introdução	3
2. Caracterização da Área de Projeto	4
3. Critérios e Parâmetros de Projeto	6
3.1 População de Projeto.....	6
3.2 Índice de Atendimento	7
3.3 Dimensionamento Hidráulico das Redes.....	7
3.4 Vazões Totais de Projeto	12
3.5 Dispositivos de inspeção e manutenção.	13
3.6 Degrau (DG) e Tubo de Queda (TQ).....	14
3.7 Material da Tubulação.....	14
3.8 Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos para Redes de Esgoto	14
3.9 Método Não Destrutivo (MND)	15
3.10 Ligação Predial	15
4. Anexos.....	16
5. Desenhos	17
5.1 Relação de Desenhos.....	17

Índice de Quadros

Quadro 3.1 – Evolução Populacional do Núcleo Isolado de Jundiapéba	7
Quadro 3.2 - Vazões Totais – Núcleo Isolado Jundiapéba	12
Quadro 3.3 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos.....	14
Quadro 3.4 - Dimensionamento de Ligações – Ramal Predial.....	15

Apresentação

A HAGAPLAN Planejamento e Projetos Ltda. apresenta ao **Município de Mogi das Cruzes – SP** o **Relatório XII – Projeto Executivo - Jundiapéba**, em conformidade com o **Contrato N°029/2016**, firmado entre as partes, cujo objeto é a ***“Elaboração de Estudo de Concepção e o Projeto Executivo de Engenharia para o Sistema de Esgotamento Sanitário dos Núcleos Isolados e Dispersos da Malha Urbana, no Município”***.

- **Relatório I - Plano de Trabalho Consolidado:** contemplando todos os itens definidos na reunião inicial, que ocorrerá entre a Equipe de Fiscalização da Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes - PMMC e a Equipe da Contratada, imediatamente após a emissão da Ordem de Serviço.
- **Relatório II - Estudo de Concepção – Parcial 1:** contendo o Diagnóstico da Situação Atual.
- **Relatório III - Estudo de Concepção – Parcial 2:** contendo os Estudos Ambientais Preliminares e o Estudo de Alternativas, considerando as Alternativas de Concepção, cada Alternativa de Solução e a Comparação entre as Alternativas.
- **Relatório IV - Estudo de Concepção Final:** contendo o Estudo de Concepção finalizado, incluindo a seleção da melhor alternativa que já fora discutida com os técnicos do SEMAE.
- **Relatório V – Levantamentos de Campo:** contendo os serviços de campo referentes aos levantamentos topográficos
- **Relatório VI – Levantamentos de Campo:** contendo os serviços de campo referentes aos estudos geotécnicos
- **Relatório VII - Projeto Executivo – Biritiba Ussú:** contendo o detalhamento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário.
- **Relatório VIII - Projeto Executivo – Sabaúna:** contendo o detalhamento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário.
- **Relatório IX - Projeto Executivo – Chácara Guanabara:** contendo o detalhamento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário.
- **Relatório X - Projeto Executivo – Quatinga:** contendo o detalhamento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário.

- **Relatório XI - Projeto Executivo – Taiapuêba:** contendo o detalhamento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário.
- **Relatório XII - Projeto Executivo – Jundiapéba:** contendo o detalhamento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário.
- **Relatório XIII - Projeto Executivo – Documentos para Licenciamento Ambiental:** contendo os documentos necessários para o licenciamento ambiental das obras projetadas.
- **Relatório XIV - Projeto Executivo – Orçamento e Especificações Técnicas para Licitação das Obras:** contendo os orçamento e especificações técnicas para licitação das obras projetadas.
- **Relatório XV - Projeto Executivo Consolidado:** contendo a consolidação final do projeto executivo.

Após a conclusão das fases dos Serviços de Campo, ou seja, com a consolidação dos Relatórios V e VI, iniciou-se a fase de elaboração dos projetos executivos dos núcleos isolados.

O presente documento refere-se ao **Relatório XII – Projeto Executivo – Jundiapéba**, o qual compreende o projeto executivo dos bairros Parque Varinhas, Jardim Nove de Julho e Parque São Martinho, a partir da alternativa apresentada e escolhida no Estudo de Concepção.

O **Relatório XII – Projeto Executivo – Jundiapéba** está dividido em 04 (quatro) volumes, a saber:

- Volume 1 – Projeto Executivo de Redes Coletoras e Coletores;
- Volume 2 – Projeto Executivo de Estações Elevatórias de Esgoto, Linhas de Recalque e Soluções Individualizadas de Tratamento;
- Volume 3 – Parecer geotécnico relativo às estruturas propostas; e
- Volume 4 - Documentação legal necessária para o início do processo de desapropriação de imóveis onde serão implantadas as unidades projetadas.

Por fim, este documento refere-se **Relatório XII – Projeto Executivo – Jundiapéba, Volume 1/4 – Rede Coletora de Esgoto e Coletores**, que contém memorial de cálculo, memorial descritivo e peças gráficas do projeto executivo. O Volume está dividido em 5 (cinco) tomos e, a seguir, é apresentado o Tomo 1.

1. Introdução

O presente relatório tem como objetivo apresentar os textos, desenhos e anexos referentes às atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário, contendo os critérios de projeto, dimensionamento e detalhamento das redes coletoras e demais elementos necessários para o perfeito funcionamento do sistema.

A área de projeto compreende o atendimento de três bairros: Parque Varinhas, Jardim Nove de Julho e Parque São Martinho. Em razão da proximidade entre os bairros, a premissa do projeto é a de reunir os esgotos sanitários coletados e interligá-los ao sistema de esgotamento sanitário existente (Sistema Oeste). Para tanto, o presente projeto executivo prevê a implantação de um coletor tronco na Avenida Japão com o objetivo de encaminhar os efluentes à uma estação elevatória de esgotos localizada na Rua Tanzânia (Jardim Santos Dumont). O coletor tronco projetado tem capacidade hidráulica para atender, futuramente, a região compreendida entre a área do presente projeto e o Jardim Santos Dumont.

A partir da interligação do sistema ora projetado ao Sistema Oeste de Esgotamento Sanitário, os efluentes serão encaminhados para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano, operada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo-SABESP.

As soluções adotadas neste relatório foram embasadas nos estudos e indicações apresentados no Relatório IV, nos estudos de campo apresentados nos Relatórios V e VI e devidamente discutidas com o corpo técnico do SEMAE e Secretaria de Obras de Mogi das Cruzes

2. Caracterização da Área de Projeto

O Distrito de Jundiapéba, que foi criado a partir do Decreto Estadual nº 9.775 de 1938, então denominado de “Santo Ângelo”. O Distrito passou à denominação atual em 1944 que faz referência aos rios Jundiá e Taiaçupeba que percorrem a região e são afluentes do Rio Tietê.

O Distrito encontra-se, em sua maior porção, na Área de Proteção de Mananciais Alto Tietê-Cabeceiras. A área total do Distrito é de aproximadamente 55 km², mas os bairros que são objeto desse trabalho, representam apenas 4% dessa área e estão assim distribuídos:

- Parque Varinhas – 1,53 km²;
- Parque São Martinho – 0,63 km²; e
- Jardim Nove de Julho – 0,27 km².

A região é acessada pela Rodovia Engenheiro Cândido do Rego Chaves/SP-039, também conhecida como Estrada das Varinhas ou Rodovia Mogi-Quatinga.

Pelo fato de estar inserida na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras, o uso e ocupação do solo é disciplinado tanto pela lei municipal 7200/2006 quanto pela lei estadual nº 15913/2015 com o estabelecimento de diretrizes e normas ambientais, restringindo a ocupação desordenada e impondo a necessidade de implantação de estruturas de saneamento eficientes, minimizando o dano ambiental causado pelas ocupações já consolidadas.

A origem da ocupação da região deve-se à criação do então “Leprosário Santo Ângelo” em 1924 que contava com uma colônia para pacientes e parentes. Outro fator preponderante para a ocupação e desenvolvimento da região foi a inauguração da estação ferroviária de Jundiapéba em 1914, facilitando o acesso ao Distrito. Na década de 50, a notícia de que a região seria escolhida para a implantação do futuro aeroporto internacional de São Paulo, também, influenciou na ocupação da área.

A região no entorno imediato dos três bairros que compõem a área de projeto é ocupada, basicamente, por pequenas propriedades rurais que produzem verduras e hortaliças.

O desenho **HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-001** apresenta a planta geral do sistema para atendimento da área de projeto.

Conforme já relatado em etapas anteriores do trabalho, o Núcleo Isolado de Jundiapéba conta com redes de abastecimento de água em 100% da área de projeto. O abastecimento é realizado a partir das águas captadas em três poços profundos localizados em cada um dos bairros citados acima.

O projeto procurou encaminhar todas as contribuições para a Estação de Tratamento de Esgotos de Suzano, operada pela SABESP, através da interligação dos sistemas projetados ao Sistema de Esgotamento Sanitário do Setor Oeste do município. Em algumas situações, em razão da conformação topográfica e a impossibilidade técnica de interligação de imóveis à rede coletora, o projeto propõe a implantação de sistemas individuais de tratamento a ser apresentado no **Volume 2**.

3. Critérios e Parâmetros de Projeto

O sistema de esgotamento sanitário projetado é do tipo “Separador Absoluto”, não se admitindo o lançamento de efluentes pluviais ou águas subterrâneas captadas de alguma forma ao sistema.

As contribuições à rede coletora de esgoto sanitário são, essencialmente, de origem doméstica com possibilidade de lançamento de pequenas quantidades de contribuições industriais, desde que, previamente autorizadas pelo SEMAE.

A elaboração do projeto está baseada nos parâmetros e faixas de recomendações para o dimensionamento de unidades componentes de um Sistema de Esgotamento Sanitário, conforme diretrizes das seguintes Normas Brasileiras editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, entre outras:

- NBR 9648 – Estudo de Concepção de sistemas de Esgoto Sanitário (1986);
- NBR 9649 – Projeto de Redes Coletoras de esgoto Sanitário (1986);
- NBR 12207– Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário (2016);
- NBR 12208– Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário (1992);
- NBR 14486 – Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC (2000).

Além das normas citadas acima, vale destacar outros documentos utilizados na elaboração deste projeto, quais sejam:

- Relatório IV – Estudo de Concepção Final (parte integrante deste contrato);
- PMAE – Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Mogi das Cruzes (SEMAE, 2017);
- Recomendações do SEMAE devidamente registradas em atas de reunião.

3.1 População de Projeto

O horizonte do presente projeto está em consonância com os estudos indicados no Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – PMAE (SEMAE, 2017) e tem o ano de 2046 como final de plano. Para o início de plano, os dados populacionais e de vazão indicados, são relativos ao ano de 2019.

A seguir, é apresentado o **Quadro 3.1** com a evolução populacional prevista para o Núcleo Isolado de Jundiapéba:

Quadro 3.1 – Evolução Populacional do Núcleo Isolado de Jundiapéba

Área de Projeto	Ano / População (hab.)			Saturação
	2019	2036	2046	
Jardim Nove de Julho	1.479	1.688	1.801	2.105
Parque Varinhas	2.811	3.550	3.947	5.020
Parque São Martinho	1.883	2.884	3.421	4.874
Total Jundiapéba	6.172	8.122	9.169	11.999

Fonte: Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (2017), adaptado.

3.2 Índice de Atendimento

Considerou-se a população indicada no quadro acima com o objetivo de atender 100% da área de projeto. O Núcleo Isolado de Jundiapéba tem, conforme estabelecido pela Legislação Municipal de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo (LOUOS), a classificação de SUCt, Zona de Ocupação Controlada, que permite, uma vez verificada a existência de infraestrutura, uso residencial e de atividades/serviços complementares.

Como premissa, admitiu-se a cobertura integral com sistema de esgotamento sanitário para as áreas já abrangidas pelo sistema público de abastecimento de água operados pelo SEMAE. Além disso, considerou-se, também, as contribuições futuras provenientes das áreas previstas para a expansão dos sistemas de água e esgoto. Em situações excepcionais, quando a conformação da topografia dos lotes é muito desfavorável e inviabiliza tecnicamente o atendimento com rede coletora, previu-se a implantação de sistemas individuais para o tratamento de esgoto.

3.3 Dimensionamento Hidráulico das Redes

O dimensionamento hidráulico do sistema é baseado no número de habitantes atendidos para o horizonte do projeto e no consumo específico de água por habitante para a determinação, através do coeficiente de retorno, da geração de esgoto per capita.

As redes, tanto de redes coletoras como coletores tronco, foram projetadas para funcionarem como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia equivale à declividade da tubulação e é igual à perda de carga unitária. Os parâmetros adotados são discriminados a seguir:

3.3.1 Coeficiente de Retorno (C)

Este coeficiente equivale a parcela da água entregue na unidade de consumo e que, de fato, se transforma em esgoto. Para a concepção dos sistemas de esgotamento sanitário, adotou-se o coeficiente de retorno **C=0,80**.

3.3.2 Contribuição "Per Capita" de Esgoto (Q)

Esta contribuição consiste na vazão média anual que cada habitante joga na rede coletora de esgotos e é diretamente proporcional à taxa "per capita de água" consumida.

O coeficiente "per capita" reflete a situação atual de consumo, podendo variar ao longo do tempo, conforme haja modificações nos hábitos populacionais, ou a natureza da ocupação das áreas de projeto. Alguns fatores, tais como clima, características da área, tipo de ocupação das áreas e hábitos da população, também, afetam a variação do consumo e, conseqüentemente, do coeficiente "per capita".

O PMAE indica valor equivalente ao adotado em literatura técnica de 200 l/dia por habitante para o consumo de água potável. Considerando-se o Coeficiente de Retorno $C=0,80$, tem-se a Contribuição Per Capita de Esgoto equivalente a 160 l/dia por habitante.

3.3.3 Coeficientes de Vazão (K1). (K2) e (K3)

São dois os coeficientes utilizados para a obtenção das vazões máximas: K1 e K2, para cálculo das situações de pico de consumo.

O coeficiente K1 exprime a relação entre a vazão observada no dia de maior contribuição e a vazão média anual. O coeficiente K2 exprime a relação entre a vazão observada na hora de maior consumo e a vazão observada no dia de maior consumo.

Para a situação de mínimo consumo, utiliza-se o coeficiente K3 aplicado sobre a vazão média, de forma a refletir a menor vazão de projeto. O coeficiente K3 equivale à relação entre a vazão apurada na hora de menor consumo e a vazão média anual.

No projeto, foram utilizados os seguintes valores tradicionais:

- Coeficiente de máxima vazão diária: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente de máxima vazão horária: $K2 = 1,5$; e
- Coeficiente de mínima vazão horária: $K3 = 0,5$.

3.3.4 Contribuição de Infiltração (Qi)

Esse coeficiente consiste em contribuições provenientes das infiltrações do lençol freático que, inevitavelmente, terão acesso às tubulações de esgoto.

A quantificação dessas contribuições deve ser feita levando-se em conta a experiência local ou regional, uma vez que dependerão, entre outros fatores:

- da profundidade do lençol freático;
- do tipo de terreno em que a rede está enterrada;
- do tipo de canalização e de suas juntas; e,
- do tipo e vedação dos poços de visita.

A vazão de infiltração específica para a área de projeto é de difícil obtenção, observadas as condições de assentamento das tubulações da rede, tipo de juntas, características do subsolo e outros aspectos.

Para este projeto, adotou-se os parâmetros estabelecidos no PMAE (2017), ou seja, um valor médio de taxa de infiltração de 0,15 l/s km para a rede coletora e 0,50 l/s para os coletores-tronco e/ou redes coletoras a serem implantadas em fundos de vale.

3.3.5 Contribuições Industriais

Este projeto não considera contribuições industriais de esgoto, pois, após análise dos registros mensais de micromedição do SEMAE, verificou-se que não existem indústrias com volumes significativos que estejam lançando seus efluentes na rede coletora, dentro das áreas de projeto.

3.3.6 Grandes Consumidores

Usualmente, considera-se como grandes consumidores os que têm consumo mensal de água igual ou superior a 1000 m³/mês, sendo que, nas áreas de projeto não existe consumo total deste porte verificado nos registros do SEMAE.

3.3.7 Vazão média de esgoto (Qe)

$$Q_e = (A \times P \times q \times C) / 86.400$$

Onde:

- A = área esgotada (inicial ou final) para um trecho da rede;
- P = população (inicial ou final), em habitantes;

- q = consumo "per capita" de água;
- C = coeficiente de retorno.

3.3.8 Vazão de projeto

Para todos os trechos da rede devem ser estimadas as vazões inicial e final (Q_i e Q_f), considerando sistema separador absoluto.

O cálculo das vazões inicial (Q_{ei}) e final (Q_{ef}) para o dimensionamento da rede coletora de esgotos deve seguir as seguintes expressões:

$$Q_{ei\ máx} = Q_{ei\ med} \times K_2 + Q_{infi} + \sum Q_{Ci}$$

$$Q_{ef\ máx} = Q_{ef\ med} \times K_1 \times K_2 + Q_{inff} + \sum Q_{Cf}$$

Onde:

- $Q_{ei\ máx}$ = Vazão máxima inicial (l/s);
- $Q_{ef\ máx}$ = Vazão máxima final (l/s);
- K_1 = Coeficiente de máxima vazão diária;
- K_2 = Coeficiente de máxima vazão horária;
- $Q_{ei\ med}$ = Vazão média inicial (l/s);
- $Q_{ef\ med}$ = Vazão média final (l/s);
- $Q_{inf.i}$ = Vazão de infiltração inicial (l/s);
- $Q_{inf.f}$ = Vazão de infiltração final (l/s);
- Q_{Ci} = Vazão concentrada ou singular inicial (l/s);
- Q_{Cf} = Vazão concentrada ou singular final (l/s).

3.3.9 Vazão Mínima:

A vazão mínima considerada foi a recomendada na NBR 9649 da ABNT, onde em qualquer trecho da rede coletora, o menor valor da vazão a ser utilizada nos cálculos é de 1,5 L/s, correspondente ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de vaso sanitário. Sempre que a vazão a jusante do trecho for inferior a 1,5 L/s, para cálculos hidráulicos deste trecho, utilizou-se o valor de 1,5 L/s.

3.3.10 Diâmetro Mínimo

Adotou-se neste projeto o diâmetro mínimo de 200 mm para o dimensionamento das redes coletoras, bem como dos coletores-tronco.

3.3.11 Declividade Máxima

Foi verificada a velocidade máxima em cada trecho, de acordo com a NBR 9649. A máxima declividade utilizada foi aquela para a qual se obteve velocidade na tubulação inferior a 5,0 m/s, para a vazão de final de plano

3.3.12 Declividade Mínima

Para garantir a autolimpeza, cada trecho da rede deverá ter uma tensão de arraste média igual ou superior a 1,0 Pa, calculada para vazão inicial (Qi). A declividade mínima que satisfaz essa condição pode ser determinada pela expressão aproximada:

$$I_{min} = 0,0055 \times Q^{(-0,47)}$$

Onde:

- I_{min} = declividade mínima m/m;
- Q_i = vazão inicial,

A equação da declividade mínima é válida para o coeficiente de Manning: $n = 0,013$.

Portanto, a declividade mínima com a vazão mínima de 1,5 l/s, resulta em:

- $I_{min} = 0,0055 \cdot 1,5^{-0,47}$
- $I_{min} = 0,0045$ m/m (para vazão mínima de 1,5 l/s)

3.3.13 Velocidade crítica

Para vazão final (Q_f) deve ser calculada a velocidade crítica através da seguinte expressão:

$$V_c = 6 (gRh)^{1/2}$$

Onde:

- V_c = velocidade crítica, m/s;
- g = aceleração da gravidade, m/s²
- R_h = raio hidráulico, m.

Quando a velocidade final (V_f) é superior a velocidade crítica (V_c), a maior lâmina admissível deve ser 50% do diâmetro do coletor, assegurando-se a ventilação do trecho. Se a lâmina for superior a 50%, o diâmetro do coletor deverá ser aumentado.

3.3.14 Lâmina d'água

A lâmina d'água deve ser calculadas admitindo o escoamento em regime permanente e uniforme.

O valor máximo, para a vazão final (Q_f), igual ou inferior a 75% do diâmetro do coletor, destinando-se a parte superior da tubulação à ventilação do sistema e às imprevisões e flutuações excepcionais de nível dos esgotos. Nos casos de coletores existentes, poderão ser admitidas lâminas superiores ao limite $y/d \leq 0,75$ (onde y = altura da lâmina e d = diâmetro do coletor), desde que os coletores não operem em carga.

3.4 Vazões Totais de Projeto

As vazões totais utilizadas no dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário do Núcleo Isolado de Jundiapéba foram determinadas com base na evolução populacional prevista e nos critérios e parâmetros indicados no Relatório IV - Estudo de Concepção Final. A seguir, é apresentado no **Quadro 3.2** as vazões de projeto consideradas:

Quadro 3.2 - Vazões Totais – Núcleo Isolado Jundiapéba

Ano	População Atendida (hab.)	Vazões Totais (l/s)					
		Vazão Média Doméstica	Vazão Pontual	Vazão de Infiltração	Vazão de Dimensionamento (com infiltração)		
					Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2019	6.172	11,43	0,03	4,16	15,63	17,91	24,77
2036	8.122	15,04	0,04	7,65	22,72	25,73	34,76
2046	9.169	16,98	0,04	9,69	26,71	30,11	40,30
Saturação	11.999	22,22	0,05	10,72	32,98	37,43	50,76

Fonte: Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (2017), adaptado

3.4.1 Vazões Contribuintes às Redes Coletoras

As vazões totais foram distribuídas linearmente às redes coletoras existentes e projetadas. Para as redes projetadas, o Núcleo Isolado de Jundiapéba foi dividido em sub-bacias de esgotamento, conforme ilustrado no desenho **HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-001**, de maneira a atender toda a área urbana com ocupação consolidada e com abastecimento de água.

3.5 Dispositivos de inspeção e manutenção.

3.5.1 Poço de Inspeção (PI)

São câmaras que permitem o acesso a rede com diâmetro de 0,60m, dotados de tampão na parte superior, destinado à execução de trabalhos de manutenção e inspeção nas tubulações da rede coletora de esgotos.

Foram utilizados poços de inspeção em todos os pontos de singularidades na rede coletora, tais como, no início de coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e na reunião de coletores.

Deve ser obrigatoriamente usado nas seguintes condições:

- na confluência de até 02 (dois) trechos à singularidade e 01 (uma) saída;
- quando a profundidade for inferior ou igual a 1,60 m;
- para redes com diâmetro até 200mm;
- distância máxima entre singularidades de 100m.

A profundidade mínima adotada em todos os trechos visa garantir o recobrimento mínimo, procurando evitar interferências com a rede de drenagem pluvial e rede de abastecimento de água. Os poços de inspeção padrão são apresentados no desenho **HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-112**.

3.5.2 Poços de Visita (PV)

São câmaras com diâmetro mínimo de 1,00m, que permitem o acesso a rede através de um tampão na parte superior. O PV deve ser construído de forma que possibilite que um operário adentre em seu interior, em situações específicas, para à execução de trabalhos de manutenção e inspeção nas tubulações da rede coletora de esgotos.

Foram utilizados PV em substituição ao PI nas seguintes situações:

- na confluência de mais que 02 (dois) trechos à singularidade e 01 (uma) saída;
- nos pontos com degrau de altura igual ou superior a 0,50 m;
- profundidade do coletor superior a 1,60 m

A profundidade mínima adotada em todos os trechos visou garantir o recobrimento mínimo, procurando evitar interferências com a rede de drenagem pluvial e rede de abastecimento de água.

Os poços de visita padrão são apresentados no desenho **HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-112**.

3.6 Degrau (DG) e Tubo de Queda (TQ)

Estas estruturas são utilizadas para evitar desgastes no piso dos PV's e PI's gerado pela queda d'água. Foram utilizados degraus quando a diferença de cota do fundo da estrutura e a GI da tubulação era igual ou inferior a 0,50 m e tubos de queda quando essa altura foi superior a 0,50 m.

3.7 Material da Tubulação

Adotou-se, para o presente projeto, tubos de PVC, ponta e bolsa com junta elástica. Esse material está normatizado através da NBR 7362-1, que fixa as condições exigíveis para tubos de PVC destinados a rede coletora e ramais prediais enterrados para a condução de esgoto sanitário e despejos industriais, cuja temperatura do fluido não exceda 40°C.

Eventualmente, em trechos específicos de travessias e/ou de MND, foram adotados outros tipos de tubulações.

3.8 Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos para Redes de Esgoto

O **Quadro 3.3** estabelece a faixa de servidão a ser obedecida de acordo com a profundidade e do diâmetro da rede, bem como o seu recobrimento.

Quadro 3.3 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos

Profundidade	Diâmetro	Largura da Faixa de Servidão	Recobrimento
até 2,50 m no passeio e 3,5m no leito carroçável	100 mm	0,70 m	0,95 m para redes em vias públicas e 0,70m para redes nos passeios
	150 mm	1,50 m	
	de 200 mm a 350 mm	2,50 m	
	de 400 mm a 600 mm	5,00 m	
	de 800 a 1500mm	6,00 m	

As redes de esgoto estarão distantes das redes de água e de instalações como rede elétrica ou telefônicas:

- Na horizontal: no mínimo em 1,0 m da geratriz lateral dos tubos;
- Na vertical: a geratriz superior da rede de esgoto no mínimo 0,20 m abaixo da geratriz superior das redes de água ou de outras instalações.

3.9 Método Não Destrutivo (MND)

Nos trechos em que foi necessária a utilização de Método Não Destrutivo (MND), a técnica de construção foi rigorosamente justificada, mediante parecer geotécnico, haja vista as dificuldades técnicas de execução da obra devido a profundidade e as características geológicas local.

Para o presente projeto, conforme estudos efetuados no **Volume 3 – Parecer Geotécnico–Tomo 1**, foram especificados métodos não destrutivos do tipo tubo cravado “Pipe Jacking”. Devido as características da tubulação de concreto, estes trechos foram projetados com diâmetro de 300mm.

3.10 Ligação Predial

O ramal predial de esgoto corresponde à tubulação entre a rede pública e o “til” de limpeza ou caixa de inspeção no passeio. A execução da ligação predial será feita posteriormente à execução dos coletores principais. Cada edificação terá um ponto de ligação que deverá ser solicitada a ligação posteriormente ao SEMAE.

Para o dimensionamento do ramal de ligação predial, deverá ser obedecido o que prescreve o **Quadro 3.4**, abaixo:

Quadro 3.4 - Dimensionamento de Ligações – Ramal Predial

Tipo de Imóvel		Dimensionamento	Declividade
Residencial	Residencial unifamiliar	100 mm	≥ 2%
	Condomínio horizontal e vertical	NBR 8160	NBR 8160
Comercial	Lojas, escritórios e afins	100 mm	≥ 2%
	Condomínio comercial	NBR 8160	NBR 8160

Fonte: Norma Técnica SABESP – NTS 217/2015

Para efetuar a ligação de ramal predial, o ramal interno deverá possuir:

- Caixa de inspeção de ligação (preferencialmente, com grade);
- Caixas de inspeção internas.
- Caixa retentora de gorduras; e
- Tubo de ventilação.

Esses dispositivos deverão atender as dimensões e prescrições descritas na NBR 8160.

4. Anexos

A seguir, são apresentados os anexos que acompanham o presente relatório, a saber:

- **Anexo 1** - Planilha de Dimensionamento e Verificação Hidráulica da Rede Coletora;
- **Anexo 2** – Resumo Geral das Redes Projetadas

5. Desenhos

5.1 Relação de Desenhos

TOMO 3

Número	Título do Desenho	Revisão
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-055	Planta de Caminhamento - Jardim Nove de Julho	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-056	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 01/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-057	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 02/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-058	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 03/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-059	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 04/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-060	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 05/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-061	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 06/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-062	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 07/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-063	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 08/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-064	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 09/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-065	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 10/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-066	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 11/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-067	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 12/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-068	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 13/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-069	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 14/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-070	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 15/28	1



Número	Título do Desenho	Revisão
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-071	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 16/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-072	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 17/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-073	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 18/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-074	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 19/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-075	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 20/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-076	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 21/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-077	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 22/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-078	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 23/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-079	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 24/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-080	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 25/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-081	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 26/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-082	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 27/28	1
HP.16.001-DE-E3-EG-R12-RD1-083	Rede coletora de esgoto - Nove de Julho - Planta e Perfil - fl. 28/28	1

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE COLETORA DE ESGOTO														 PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES  SemaE  HAGAPLAN																			
Local: MOGI DAS CRUZESJUNDIAPEBA														Vazão Mínima (L/s) = 1,50					Coef. Manning - n = 0,013					Calculado: MCM					data				
														Verificado: MOGJ					17/12/19														
TRECHO	EXTENSÃO (m)	TAXA CONTR.	TAXA INF.	TAXA TOTAL	VAZÃO DE INF. (L/s)	VAZÃO (L/s)			Vazão Adotada L/s	DIAM. (mm)	DECLIV. (m/m)	COTAS (m)		PROF. (N)		Lâmina Líquida Y/D	Verif. Lâmina	VELOC. (m/s)	VELOC. CRÍTICA (m/s)	TEN. TRAT. (Pa)	OBSERVAÇÕES												
		(L/s.km)	(L/s.km)	(L/s.km)		TRECHO	MONTANTE	JUSANTE				TERRENO	COLETOR	SINGULAR	profun. sing. jusante (m)																		
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		INICIAL	INICIAL	INICIAL				MONT.	MONT.	MONT.	INICIAL	INICIAL																	
		FINAL	FINAL	FINAL		FINAL	FINAL	FINAL				JUSANTE	JUSANTE	JUSANTE	FINAL	FINAL																	
SUBACIA - 3.2 - JARDIM NOVE DE JULHO																																	
PI - 637	76,82	0,755	0,150	0,905	0,012	0,070	0,00	0,07	1,50	200	0,0355	789,548	787,948	1,60	1,60	0,11	ok	0,83	Vcr OK	4,86		Obs.											
PV - 617		1,415	0,150	1,565		0,12	0,00	0,12	1,50			786,821	785,221	1,60		0,11	ok	0,83	2,20	ok!													
PI - 636	65,22	0,755	0,150	0,905	0,010	0,059	0,00	0,06	1,50	200	0,0771	789,550	787,950	1,60	1,60	0,09	ok	1,09	Vcr OK	8,83		Obs.											
PI - 635		1,415	0,150	1,565		0,10	0,00	0,10	1,50			784,524	782,924	1,60		0,09	ok	1,09	2,01	ok!													
PV - 635	8,93	0,755	0,150	0,905	0,001	0,008	0,06	0,07	1,50	200	0,0075	784,524	782,312	2,21	1,60	0,16	ok	0,48	Vcr OK	1,46		Obs.											
PV - 616		1,415	0,150	1,565		0,01	0,10	0,12	1,50			783,845	782,245	1,60		0,16	ok	0,48	2,62	ok!													
PV - 634	44,86	0,755	0,150	0,905	0,007	0,041	0,00	0,04	1,50	200	0,1500	778,163	774,464	3,70	1,60	0,08	ok	1,37	Vcr OK	14,74		Obs.											
PI - 633		1,415	0,150	1,565		0,07	0,00	0,07	1,50			769,336	767,736	1,60		0,08	ok	1,37	1,86	ok!													
PV - 633	27,69	0,755	0,150	0,905	0,004	0,025	0,04	0,07	1,50	200	0,1500	769,336	767,216	2,12	1,60	0,08	ok	1,37	Vcr OK	14,74		Obs.											
PI - 632		1,415	0,150	1,565		0,04	0,07	0,11	1,50			764,660	763,063	1,60		0,08	ok	1,37	1,86	ok!													
PI - 632	24,51	0,755	0,150	0,905	0,004	0,022	0,07	0,09	1,50	200	0,0703	764,660	763,063	1,60	1,60	0,09	ok	1,05	Vcr OK	8,22		Obs.											
PI - 631		1,415	0,150	1,565		0,04	0,11	0,15	1,50			762,941	761,341	1,60		0,09	ok	1,05	2,03	ok!													
PI - 631	13,91	0,755	0,150	0,905	0,002	0,013	0,09	0,10	1,50	200	0,0456	762,941	761,341	1,60	1,60	0,10	ok	0,90	Vcr OK	5,89		Obs.											
PI - 630		1,415	0,150	1,565		0,02	0,15	0,17	1,50			762,307	760,707	1,60		0,10	ok	0,90	2,14	ok!													
PI - 630	59,42	0,755	0,150	0,905	0,009	0,054	0,10	0,15	1,50	200	0,0050	762,307	760,707	1,60	2,16	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.											
PV - 629		1,415	0,150	1,565		0,09	0,17	0,27	1,50			762,565	760,410	2,16		0,17	ok	0,42	2,74	ok!													
PV - 629	6,77	0,755	0,150	0,905	0,001	0,006	0,15	0,16	1,50	200	0,0050	762,565	760,410	2,16	2,54	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.											
PV - 611		1,415	0,150	1,565		0,01	0,27	0,28	1,50			762,913	760,376	2,54		0,17	ok	0,42	2,74	ok!													
PI - 628	70,88	0,755	0,150	0,905	0,011	0,064	0,00	0,06	1,50	200	0,0642	785,371	783,771	1,60	1,70	0,09	ok	1,02	Vcr OK	7,67		Obs.											
PV - 627		1,415	0,150	1,565		0,11	0,00	0,11	1,50			780,922	779,222	1,70		0,09	ok	1,02	2,05	ok!													
PV - 627	71,01	0,755	0,150	0,905	0,011	0,064	0,06	0,13	1,50	200	0,1019	780,922	779,222	1,70	1,80	0,08	ok	1,20	Vcr OK	10,95		Obs.											
PV - 608		1,415	0,150	1,565		0,11	0,11	0,22	1,50			773,789	771,989	1,80		0,08	ok	1,20	1,95	ok!													

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE COLETORA DE ESGOTO													 PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES				 SemaE				ELABORADO POR:  HAGAPLAN			
Local: MOGI DAS CRUZES JUNDIAPEBA													Vazão Mínima (L/s) = 1,50 Coef. Manning - n = 0,013				Calculado: MCM Verificado: MOGJ				data 17/12/19			
TRECHO	EXTENSÃO (m)	TAXA CONTR. (L/s.km)	TAXA INF. (L/s.km)	TAXA TOTAL (L/s.km)	VAZÃO DE INF. (L/s)	VAZÃO (L/s)			Vazão Adotada L/s	DIAM. (mm)	DECLIV. (m/m)	COTAS (m)		PROF. (N)		Lâmina Líquida	Verif.	VELOC.	VELOC.	TEN. TRAT.	OBSERVAÇÕES			
		TRECHO	MONTANTE	JUSANTE		TERRENO	COLETOR	SINGULAR				profun. sing. jusante (m)	Y/D	Lâmina	(m/s)	CRÍTICA	(Pa)							
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		INICIAL	INICIAL	INICIAL				INICIAL	INICIAL	INICIAL	INICIAL	INICIAL	INICIAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL
PI - 626	60,30	0,755	0,150	0,905	0,009	0,055	0,00	0,05	1,50	200	0,0850	785,313	783,713	1,60	1,60	0,09	ok	1,12	Vcr OK	9,52		Obs.		
PI - 625		1,415	0,150	1,565		0,09	0,00	0,09	1,50			780,189	778,589	1,60		0,09	ok	1,12	1,99	ok!				
PI - 625	69,41	0,755	0,150	0,905	0,010	0,063	0,05	0,12	1,50	200	0,1200	780,189	778,589	1,60	1,70	0,08	ok	1,26	Vcr OK	12,41		Obs.		
PV - 607		1,415	0,150	1,565		0,11	0,09	0,20	1,50			771,961	770,261	1,70		0,08	ok	1,26	1,91	ok!				
PI - 624	67,18	0,755	0,150	0,905	0,010	0,061	0,00	0,06	1,50	200	0,1047	784,369	782,769	1,60	1,60	0,08	ok	1,21	Vcr OK	11,18		Obs.		
PI - 623		1,415	0,150	1,565		0,11	0,00	0,11	1,50			777,336	775,736	1,60		0,08	ok	1,21	1,94	ok!				
PI - 623	65,97	0,755	0,150	0,905	0,010	0,060	0,06	0,12	1,50	200	0,1218	777,336	775,736	1,60	1,60	0,08	ok	1,27	Vcr OK	12,56		Obs.		
PV - 606		1,415	0,150	1,565		0,10	0,11	0,21	1,50			769,301	767,701	1,60		0,08	ok	1,27	1,91	ok!				
PI - 622	71,13	0,755	0,150	0,905	0,011	0,064	0,00	0,06	1,50	200	0,1118	781,812	780,212	1,60	1,60	0,08	ok	1,23	Vcr OK	11,76		Obs.		
PI - 621		1,415	0,150	1,565		0,11	0,00	0,11	1,50			773,857	772,257	1,60		0,08	ok	1,23	1,93	ok!				
PI - 621	71,86	0,755	0,150	0,905	0,011	0,065	0,06	0,13	1,50	200	0,1312	773,857	772,257	1,60	1,70	0,08	ok	1,30	Vcr OK	13,30		Obs.		
PV - 605		1,415	0,150	1,565		0,11	0,11	0,22	1,50			764,526	762,826	1,70		0,08	ok	1,30	1,89	ok!				
PI - 620	72,18	0,755	0,150	0,905	0,011	0,065	0,00	0,07	1,50	200	0,0987	775,907	774,307	1,60	1,60	0,08	ok	1,18	Vcr OK	10,69		Obs.		
PI - 619		1,415	0,150	1,565		0,11	0,00	0,11	1,50			768,780	767,180	1,60		0,08	ok	1,18	1,96	ok!				
PI - 619	72,72	0,755	0,150	0,905	0,011	0,066	0,07	0,13	1,50	200	0,1138	768,780	767,180	1,60	1,70	0,08	ok	1,24	Vcr OK	11,92		Obs.		
PV - 603		1,415	0,150	1,565		0,11	0,11	0,23	1,50			760,608	758,908	1,70		0,08	ok	1,24	1,92	ok!				
PI - 618	64,15	0,755	0,150	0,905	0,010	0,058	0,00	0,06	1,50	200	0,0085	787,366	785,766	1,60	1,60	0,15	ok	0,50	Vcr OK	1,60		Obs.		
PV - 617		1,415	0,150	1,565		0,10	0,00	0,10	1,50			786,821	785,221	1,60		0,15	ok	0,50	2,58	ok!				
PV - 617	73,18	0,755	0,150	0,905	0,011	0,066	0,06	0,12	1,50	200	0,0407	786,821	785,221	1,60	1,60	0,10	ok	0,87	Vcr OK	5,40		Obs.		
PV - 616		1,415	0,150	1,565		0,11	0,10	0,21	1,50			783,845	782,245	1,60		0,10	ok	0,87	2,16	ok!				
PV - 616	70,90	0,755	0,150	0,905	0,011	0,064	0,12	0,19	1,50	200	0,0849	783,845	782,245	1,60	2,00	0,09	ok	1,12	Vcr OK	9,51		Obs.		
PV - 615		1,415	0,150	1,565		0,11	0,21	0,33	1,50			778,227	776,227	2,00		0,09	ok	1,12	1,99	ok!				
PV - 615	15,43	0,755	0,150	0,905	0,002	0,014	0,19	0,20	1,50	200	0,1210	778,227	776,227	2,00	1,60	0,08	ok	1,27	Vcr OK	12,49		Obs.		
PI - 614		1,415	0,150	1,565		0,02	0,33	0,35	1,50			775,960	774,360	1,60		0,08	ok	1,27	1,91	ok!				
PI - 614	47,02	0,755	0,150	0,905	0,007	0,043	0,20	0,24	1,50	200	0,1732	775,960	774,360	1,60	2,00	0,07	ok	1,44	Vcr OK	16,46		Obs.		
PV - 613		1,415	0,150	1,565		0,07	0,35	0,42	1,50			768,214	766,214	2,00		0,07	ok	1,44	1,83	ok!				
PV - 613	33,13	0,755	0,150	0,905	0,005	0,030	0,24	0,27	1,50	200	0,1345	768,214	766,214	2,00	2,00	0,08	ok	1,32	Vcr OK	13,55		Obs.		
PV - 612		1,415	0,150	1,565		0,05	0,42	0,48	1,50			763,758	761,758	2,00		0,08	ok	1,32	1,89	ok!				
PV - 612	12,13	0,755	0,150	0,905	0,002	0,011	0,27	0,29	1,50	200	0,1139	763,758	761,758	2,00	2,54	0,08	ok	1,24	Vcr OK	11,93		Obs.		
PV - 611		1,415	0,150	1,565		0,02	0,48	0,49	1,50			762,913	760,376	2,54		0,08	ok	1,24	1,92	ok!				
PV - 611	46,19	0,755	0,150	0,905	0,007	0,042	0,29	0,33	1,50	200	0,0399	762,913	760,376	2,54	1,60	0,11	ok	0,86	Vcr OK	5,32		Obs.		
PI - 610		1,415	0,150	1,565		0,07	0,49	0,57	1,50			760,131	758,531	1,60		0,11	ok	0,86	2,17	ok!				
PI - 610	46,19	0,755	0,150	0,905	0,007	0,042	0,33	0,37	1,50	200	0,0407	760,131	758,531	1,60	1,60	0,10	ok	0,87	Vcr OK	5,40		Obs.		
PV - 602		1,415	0,150	1,565		0,07	0,57	0,64	1,50			758,251	756,651	1,60		0,10	ok	0,87	2,16	ok!				
PI - 609	52,54	0,755	0,150	0,905	0,008	0,048	0,00	0,05	1,50	200	0,0274	775,227	773,627	1,60	1,60	0,12	ok	0,76	Vcr OK	3,97		Obs.		
PV - 608		1,415	0,150	1,565		0,08	0,00	0,08	1,50			773,789	772,189	1,60		0,12	ok	0,76	2,26	ok!				
PV - 608	72,79	0,755	0,150	0,905	0,011	0,066	0,05	0,11	1,50	200	0,0237	773,789	771,989	1,80	1,70	0,12	ok	0,72	Vcr OK	3,56		Obs.		
PV - 607		1,415	0,150	1,565		0,11	0,08	0,20	1,50			771,961	770,261	1,70		0,12	ok	0,72	2,30	ok!				

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE COLETORA DE ESGOTO													 PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES  ELABORADO POR: 									
Local: MOGI DAS CRUZESJUNDIAPEBA													Vazão Mínima (L/s) = 1,50 Coef. Manning - n = 0,013									
Calculado: MCM Verificado: MOGJ													data 17/12/19									
TRECHO	EXTENSÃO (m)	TAXA CONTR.	TAXA INF.	TAXA TOTAL	VAZÃO DE INF. (L/s)	VAZÃO (L/s)			Vazão Adotada L/s	DIAM. (mm)	DECLIV. (m/m)	COTAS (m)		PROF. (N)		Lâmina Líquida	Verif.	VELOC.	VELOC.	TEN. TRAT.	OBSERVAÇÕES	
		(L/s.km)	(L/s.km)	(L/s.km)		TRECHO	MONTANTE	JUSANTE				TERRENO	COLETOR	SINGULAR	profun. sing. jusante (m)	Y/D	Lâmina	(m/s)	CRÍTICA	(Pa)		
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		INICIAL	INICIAL	INICIAL				MONT.	MONT.	MONT.		INICIAL		INICIAL		>= 1,0	VAZÕES	Observação Vazões Pontuais
		FINAL	FINAL	FINAL		FINAL	FINAL	FINAL				JUSANTE	JUSANTE	JUSANTE		FINAL		FINAL	(m/s)		PONTUAIS	DG / TQ
PV - 607	75,36	0,755	0,150	0,905	0,011	0,068	0,11	0,18	1,50	200	0,0340	771,961	770,261	1,70	1,60	0,11	ok	0,82	Vcr OK	4,70		Obs.
PV - 606		1,415	0,150	1,565		0,12	0,20	0,31	1,50			769,301	767,701	1,60		0,11	ok	0,82	2,21	ok!		
PV - 606	74,29	0,755	0,150	0,905	0,011	0,067	0,18	0,25	1,50	200	0,0656	769,301	767,701	1,60	1,70	0,09	ok	1,03	Vcr OK	7,80		Obs.
PV - 605		1,415	0,150	1,565		0,12	0,31	0,43	1,50			764,526	762,826	1,70		0,09	ok	1,03	2,05	ok!		
PV - 605	24,72	0,755	0,150	0,905	0,004	0,022	0,25	0,27	1,50	200	0,0838	764,526	762,826	1,70	1,60	0,09	ok	1,12	Vcr OK	9,42		Obs.
PI - 604		1,415	0,150	1,565		0,04	0,43	0,47	1,50			762,355	760,755	1,60		0,09	ok	1,12	1,99	ok!		
PI - 604	48,28	0,755	0,150	0,905	0,007	0,044	0,27	0,31	1,50	200	0,0383	762,355	760,755	1,60	1,70	0,11	ok	0,85	Vcr OK	5,15		Obs.
PV - 603		1,415	0,150	1,565		0,08	0,47	0,54	1,50			760,608	758,908	1,70		0,11	ok	0,85	2,18	ok!		
PV - 603	72,78	0,755	0,150	0,905	0,011	0,066	0,31	0,38	1,50	200	0,0310	760,608	758,908	1,70	1,60	0,11	ok	0,79	Vcr OK	4,38		Obs.
PV - 602		1,415	0,150	1,565		0,11	0,54	0,66	1,50			758,251	756,651	1,60		0,11	ok	0,79	2,23	ok!		
PV - 602	56,12	0,755	0,150	0,905	0,008	0,051	0,38	0,43	1,50	200	0,0205	758,251	756,651	1,60	1,60	0,12	ok	0,68	Vcr OK	3,18		Obs.
PI - 601		1,415	0,150	1,565		0,09	0,66	0,75	1,50			757,099	755,499	1,60		0,12	ok	0,68	2,34	ok!		
PI - 601	14,10	0,755	0,150	0,905	0,002	0,013	0,43	0,44	1,50	200	0,0437	757,099	755,499	1,60	1,90	0,10	ok	0,89	Vcr OK	5,70		Obs.
PV - 600		1,415	0,150	1,565		0,02	0,75	0,77	1,50			756,780	754,883	1,90		0,10	ok	0,89	2,15	ok!		
PV - 600	EEE-3.2	0,755	0,150	0,905	0,001	0,005	0,44	0,45	1,50	200	0,0150	756,780	754,883	1,90	2,31	0,13	ok	0,61	Vcr OK	2,49		Obs.
PV - EEE-3.2		1,415	0,150	1,565		0,01	0,77	0,78	1,50			757,113	754,800	2,31		0,13	ok	0,61	2,42	ok!		
SUBACIA - 3.1																						
PI - 577	75,00	0,755	0,150	0,905	0,011	0,068	0,00	0,07	1,50	200	0,0360	785,769	784,169	1,60	1,60	0,11	ok	0,83	Vcr OK	4,92		Obs.
PI - 576		1,415	0,150	1,565		0,12	0,00	0,12	1,50			783,066	781,466	1,60		0,11	ok	0,83	2,19	ok!		
PI - 576	64,62	0,755	0,150	0,905	0,010	0,058	0,07	0,13	1,50	200	0,0802	783,066	781,466	1,60	1,88	0,09	ok	1,10	Vcr OK	9,10		Obs.
PV - 556		1,415	0,150	1,565		0,10	0,12	0,22	1,50			778,163	776,286	1,88		0,09	ok	1,10	2,00	ok!		
PI - 575	46,20	0,755	0,150	0,905	0,007	0,042	0,00	0,04	1,50	200	0,0050	775,818	774,218	1,60	2,03	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.
PV - 574		1,415	0,150	1,565		0,07	0,00	0,07	1,50			776,020	773,987	2,03		0,17	ok	0,42	2,74	ok!		
PV - 574	50,18	0,755	0,150	0,905	0,008	0,045	0,04	0,09	1,50	200	0,0234	776,020	773,987	2,03	1,60	0,12	ok	0,72	Vcr OK	3,52		Obs.
PV - 548		1,415	0,150	1,565		0,08	0,07	0,15	1,50			774,414	772,814	1,60		0,12	ok	0,72	2,31	ok!		
PI - 573	75,41	0,755	0,150	0,905	0,011	0,068	0,00	0,07	1,50	200	0,0050	768,601	767,001	1,60	1,88	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.
PV - 572		1,415	0,150	1,565		0,12	0,00	0,12	1,50			768,506	766,624	1,88		0,17	ok	0,42	2,74	ok!		
PV - 572	63,27	0,755	0,150	0,905	0,009	0,057	0,07	0,13	1,50	200	0,0308	768,506	766,624	1,88	1,60	0,11	ok	0,79	Vcr OK	4,35		Obs.
PV - 547		1,415	0,150	1,565		0,10	0,12	0,22	1,50			766,276	764,676	1,60		0,11	ok	0,79	2,23	ok!		
PI - 571	50,00	0,755	0,150	0,905	0,008	0,045	0,00	0,05	1,50	200	0,0065	761,763	760,163	1,60	1,60	0,16	ok	0,46	Vcr OK	1,30		Obs.
PI - 570		1,415	0,150	1,565		0,08	0,00	0,08	1,50			761,438	759,838	1,60		0,16	ok	0,46	2,66	ok!		
PI - 570	50,00	0,755	0,150	0,905	0,008	0,045	0,05	0,09	1,50	200	0,0180	761,438	759,838	1,60	1,60	0,13	ok	0,65	Vcr OK	2,88		Obs.
PI - 569		1,415	0,150	1,565		0,08	0,08	0,16	1,50			760,536	758,936	1,60		0,13	ok	0,65	2,37	ok!		
PI - 569	48,46	0,755	0,150	0,905	0,007	0,044	0,09	0,13	1,50	200	0,0399	760,536	758,936	1,60	1,60	0,11	ok	0,86	Vcr OK	5,32		Obs.
PV - 546		1,415	0,150	1,565		0,08	0,16	0,23	1,50			758,602	757,002	1,60		0,11	ok	0,86	2,17	ok!		
PI - 568	64,19	0,755	0,150	0,905	0,010	0,058	0,00	0,06	1,50	200	0,0246	775,705	774,105	1,60	1,60	0,12	ok	0,73	Vcr OK	3,66		Obs.
PV - 542		1,415	0,150	1,565		0,10	0,00	0,10	1,50			774,124	772,524	1,60		0,12	ok	0,73	2,29	ok!		

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE COLETORA DE ESGOTO													 PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES  Semae ELABORADO POR:  HAGAPLAN																
Local: MOGI DAS CRUZESJUNDIAPEBA													Vazão Mínima (L/s) = 1,50 Coef. Manning - n = 0,013							Calculado: MCM Verificado: MOGJ							data 17/12/19		
TRECHO	EXTENSÃO (m)	TAXA CONTR.	TAXA INF.	TAXA TOTAL	VAZÃO DE INF. (L/s)	VAZÃO (L/s)			Vazão Adotada L/s	DIAM. (mm)	DECLIV. (m/m)	COTAS (m)		PROF. (N)		Lâmina Líquida	Verif.	VELOC.	VELOC.	TEN. TRAT.	OBSERVAÇÕES								
		(L/s.km)	(L/s.km)	(L/s.km)		TRECHO	MONTANTE	JUSANTE				TERRENO	COLETOR	SINGULAR	profun. sing. jusante (m)	Y/D	Lâmina	(m/s)	CRÍTICA	(Pa)									
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		INICIAL	INICIAL	INICIAL				MONT.	MONT.	MONT.	INICIAL		INICIAL		>= 1,0	VAZÕES	Observação Vazões Pontuais								
		FINAL	FINAL	FINAL		FINAL	FINAL	FINAL				JUSANTE	JUSANTE	JUSANTE	FINAL		FINAL	(m/s)		PONTUAIS	DG / TQ								
PV - 567	80,18	0,755	0,150	0,905	0,012	0,073	0,00	0,07	1,50	200	0,0257	765,002	763,400	1,60	1,20	0,12	ok	0,74	Vcr OK	3,79		Obs.							
PI - 566		1,415	0,150	1,565		0,13	0,00	0,13	1,50			762,539	761,339	1,20		0,12	ok	0,74	2,28	ok!									
PI - 566	2,83	0,755	0,150	0,905	0,000	0,003	0,07	0,08	1,50	200	0,0049	762,539	761,339	1,20	1,57	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,05		Obs.							
PI - 539		1,415	0,150	1,565		0,00	0,13	0,13	1,50			762,893	761,325	1,57		0,17	ok	0,42	2,74	ok!									
PV - 565	33,00	0,755	0,150	0,905	0,005	0,030	0,00	0,03	1,50	200	0,0550	764,826	763,049	1,78	2,00	0,10	ok	0,97	Vcr OK	6,81		Obs.							
PV - 564		1,415	0,150	1,565		0,05	0,00	0,05	1,50			763,232	761,234	2,00		0,10	ok	0,97	2,09	ok!									
PV - 564	3,75	0,755	0,150	0,905	0,001	0,003	0,03	0,03	1,50	200	0,0051	763,232	761,234	2,00	1,88	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,07		Obs.							
PV - 537		1,415	0,150	1,565		0,01	0,05	0,06	1,50			763,094	761,215	1,88		0,17	ok	0,42	2,73	ok!									
PV - 563	40,43	0,755	0,150	0,905	0,006	0,037	0,00	0,04	1,50	200	0,0762	776,897	775,197	1,70	1,80	0,09	ok	1,08	Vcr OK	8,76		Obs.							
PV - 562		1,415	0,150	1,565		0,06	0,00	0,06	1,50			773,916	772,116	1,80		0,09	ok	1,08	2,01	ok!									
PV - 562	3,26	0,755	0,150	0,905	0,000	0,003	0,04	0,04	1,50	200	0,0049	773,916	772,116	1,80	1,63	0,17	ok	0,41	Vcr OK	1,05		Obs.							
PV - 526		1,415	0,150	1,565		0,01	0,06	0,07	1,50			773,735	772,100	1,63		0,17	ok	0,41	2,74	ok!									
PI - 561	67,14	0,755	0,150	0,905	0,010	0,061	0,00	0,06	1,50	200	0,0396	781,039	779,439	1,60	1,60	0,11	ok	0,86	Vcr OK	5,29		Obs.							
PI - 560		1,415	0,150	1,565		0,11	0,00	0,11	1,50			778,379	776,779	1,60		0,11	ok	0,86	2,17	ok!									
PI - 560	80,00	0,755	0,150	0,905	0,012	0,072	0,06	0,13	1,50	200	0,0622	778,379	776,779	1,60	2,12	0,09	ok	1,01	Vcr OK	7,49		Obs.							
PV - 522		1,415	0,150	1,565		0,13	0,11	0,23	1,50			773,915	771,800	2,12		0,09	ok	1,01	2,06	ok!									
PI - 559	60,00	0,755	0,150	0,905	0,009	0,054	0,00	0,05	1,50	200	0,0055	787,852	786,252	1,60	1,70	0,17	ok	0,43	Vcr OK	1,14		Obs.							
PV - 558		1,415	0,150	1,565		0,09	0,00	0,09	1,50			787,624	785,924	1,70		0,17	ok	0,43	2,71	ok!									
PV - 558	81,22	0,755	0,150	0,905	0,012	0,073	0,05	0,13	1,50	200	0,1210	787,624	785,924	1,70	1,60	0,08	ok	1,27	Vcr OK	12,50		Obs.							
PI - 557		1,415	0,150	1,565		0,13	0,09	0,22	1,50			777,695	776,095	1,60		0,08	ok	1,27	1,91	ok!									
PI - 557	73,64	0,755	0,150	0,905	0,011	0,067	0,13	0,19	1,50	200	0,0050	777,695	776,095	1,60	2,44	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.							
PV - 556		1,415	0,150	1,565		0,12	0,22	0,34	1,50			778,163	775,727	2,44		0,17	ok	0,42	2,74	ok!									
PV - 556	72,88	0,755	0,150	0,905	0,011	0,066	0,19	0,26	1,50	200	0,0468	778,163	775,727	2,44	1,60	0,10	ok	0,91	Vcr OK	6,02		Obs.							
PV - 522		1,415	0,150	1,565		0,11	0,34	0,45	1,50			773,915	772,315	1,60		0,10	ok	0,91	2,13	ok!									
PI - 555	80,00	0,755	0,150	0,905	0,012	0,072	0,00	0,07	1,50	200	0,0459	774,177	772,629	1,55	1,60	0,10	ok	0,91	Vcr OK	5,93		Obs.							
PI - 554		1,415	0,150	1,565		0,13	0,00	0,13	1,50			770,554	768,954	1,60		0,10	ok	0,91	2,13	ok!									
PI - 554	70,28	0,755	0,150	0,905	0,011	0,064	0,07	0,14	1,50	200	0,0569	770,554	768,954	1,60	1,60	0,10	ok	0,98	Vcr OK	6,99		Obs.							
PV - 521		1,415	0,150	1,565		0,11	0,13	0,24	1,50			766,555	764,955	1,60		0,10	ok	0,98	2,08	ok!									
PI - 553	60,00	0,755	0,150	0,905	0,009	0,054	0,00	0,05	1,50	200	0,0373	765,706	764,106	1,60	1,60	0,11	ok	0,84	Vcr OK	5,05		Obs.							
PI - 552		1,415	0,150	1,565		0,09	0,00	0,09	1,50			763,468	761,868	1,60		0,11	ok	0,84	2,19	ok!									
PI - 552	85,47	0,755	0,150	0,905	0,013	0,077	0,05	0,13	1,50	200	0,0280	763,468	761,868	1,60	1,60	0,11	ok	0,76	Vcr OK	4,04		Obs.							
PV - 520		1,415	0,150	1,565		0,13	0,09	0,23	1,50			761,078	759,478	1,60		0,11	ok	0,76	2,26	ok!									
PI - 551	75,00	0,755	0,150	0,905	0,011	0,068	0,00	0,07	1,50	200	0,0271	787,054	785,454	1,60	1,60	0,12	ok	0,75	Vcr OK	3,94		Obs.							
PI - 550		1,415	0,150	1,565		0,12	0,00	0,12	1,50			785,022	783,422	1,60		0,12	ok	0,75	2,27	ok!									
PI - 550	58,52	0,755	0,150	0,905	0,009	0,053	0,07	0,12	1,50	200	0,0657	785,022	783,422	1,60	1,73	0,09	ok	1,03	Vcr OK	7,81		Obs.							
PV - 549		1,415	0,150	1,565		0,09	0,12	0,21	1,50			781,307	779,580	1,73		0,09	ok	1,03	2,05	ok!									

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE COLETORA DE ESGOTO													 PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES		 SemaE		ELABORADO POR:  HAGAPLAN					
Local: MOGI DAS CRUZES JUNDIAPEBA													Vazão Mínima (L/s) = 1,50 Coef. Manning - n = 0,013				Calculado: MCM Verificado: MOGJ				data 17/12/19	
TRECHO	EXTENSÃO (m)	TAXA CONTR.	TAXA INF.	TAXA TOTAL	VAZÃO DE INF. (L/s)	VAZÃO (L/s)			Vazão Adotada L/s	DIAM. (mm)	DECLIV. (m/m)	COTAS (m)		PROF. (N)		Lâmina Líquida	Verif.	VELOC.	VELOC.	TEN. TRAT.	OBSERVAÇÕES	
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		TRECHO	MONTANTE	JUSANTE				TERRENO	COLETOR	SINGULAR	profun. sing. jusante (m)	Y/D	Lâmina	(m/s)	CRÍTICA	(Pa)		
		FINAL	FINAL	FINAL		FINAL	FINAL	FINAL				FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL	FINAL
PV - 549	71,48	0,755	0,150	0,905	0,011	0,065	0,12	0,19	1,50	200	0,0947	781,307	779,580	1,73	1,60	0,09	ok	1,17	Vcr OK	10,34		Obs.
PV - 548		1,415	0,150	1,565		0,11	0,21	0,32	1,50			774,414	772,814	1,60		0,09	ok	1,17	1,96	ok!		
PV - 548	73,82	0,755	0,150	0,905	0,011	0,067	0,19	0,25	1,50	200	0,1102	774,414	772,814	1,60	1,60	0,08	ok	1,23	Vcr OK	11,63		Obs.
PV - 547		1,415	0,150	1,565		0,12	0,32	0,44	1,50			766,276	764,676	1,60		0,08	ok	1,23	1,93	ok!		
PV - 547	73,38	0,755	0,150	0,905	0,011	0,066	0,25	0,32	1,50	200	0,1046	766,276	764,676	1,60	1,60	0,08	ok	1,21	Vcr OK	11,17		Obs.
PV - 546		1,415	0,150	1,565		0,11	0,44	0,55	1,50			758,602	757,002	1,60		0,08	ok	1,21	1,94	ok!		
PV - 546	6,79	0,755	0,150	0,905	0,001	0,006	0,32	0,32	1,50	200	0,1477	758,602	757,002	1,60	1,60	0,08	ok	1,36	Vcr OK	14,56		Obs.
PV - 516		1,415	0,150	1,565		0,01	0,55	0,56	1,50			757,599	755,999	1,60		0,08	ok	1,36	1,87	ok!		
PI - 545	74,78	0,755	0,150	0,905	0,011	0,068	0,00	0,07	1,50	200	0,0200	781,668	780,068	1,60	1,60	0,12	ok	0,68	Vcr OK	3,12		Obs.
PI - 544		1,415	0,150	1,565		0,12	0,00	0,12	1,50			780,171	778,571	1,60		0,12	ok	0,68	2,35	ok!		
PI - 544	74,94	0,755	0,150	0,905	0,011	0,068	0,07	0,14	1,50	200	0,0610	780,171	778,571	1,60	1,60	0,09	ok	1,00	Vcr OK	7,38		Obs.
PI - 543		1,415	0,150	1,565		0,12	0,12	0,23	1,50			775,599	773,999	1,60		0,09	ok	1,00	2,07	ok!		
PI - 543	73,11	0,755	0,150	0,905	0,011	0,066	0,58	0,65	1,50	200	0,0202	775,599	773,999	1,60	1,60	0,12	ok	0,68	Vcr OK	3,14	Qi = 0,45 L/s	Obs. Contr. EEE - 3.2
PV - 542		1,415	0,150	1,565		0,11	1,01	1,13	1,50			774,124	772,524	1,60		0,12	ok	0,68	2,34	ok!	Qf = 0,78 L/s	
PV - 542	74,55	0,755	0,150	0,905	0,011	0,067	0,65	0,72	1,50	200	0,0746	774,124	772,524	1,60	1,60	0,09	ok	1,07	Vcr OK	8,62		Obs.
PI - 541		1,415	0,150	1,565		0,12	1,13	1,24	1,50			768,559	766,959	1,60		0,09	ok	1,07	2,02	ok!		
PI - 541	74,55	0,755	0,150	0,905	0,011	0,067	0,72	0,79	1,50	200	0,0908	768,559	766,959	1,60	1,60	0,09	ok	1,15	Vcr OK	10,02		Obs.
PI - 540		1,415	0,150	1,565		0,12	1,24	1,36	1,50			761,792	760,192	1,60		0,09	ok	1,15	1,97	ok!		
PI - 540	85,45	0,755	0,150	0,905	0,013	0,077	0,79	0,86	1,50	200	0,0755	761,792	760,192	1,60	1,60	0,09	ok	1,08	Vcr OK	8,69		Obs.
PV - 512		1,415	0,150	1,565		0,13	1,36	1,49	1,50			755,344	753,744	1,60		0,09	ok	1,08	2,02	ok!		
PI - 539	25,01	0,000	0,150	0,150	0,004	0,004	0,00	0,00	1,50	200	0,0050	762,893	761,325	1,57	2,63	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.
PV - 538		0,000	0,150	0,150		0,00	0,00	0,00	1,50			763,831	761,200	2,63		0,17	ok	0,42	2,74	ok!		
PV - 538	100,07	0,000	0,150	0,150	0,015	0,015	0,00	0,02	1,50	200	0,0050	763,831	761,200	2,63	2,39	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.
PV - 537		0,000	0,150	0,150		0,02	0,00	0,02	1,50			763,094	760,700	2,39		0,17	ok	0,42	2,74	ok!		
PV - 537	89,92	0,755	0,150	0,905	0,013	0,081	0,02	0,10	1,50	200	0,0577	763,094	760,700	2,39	1,70	0,10	ok	0,98	Vcr OK	7,07		Obs.
PV - 536		1,415	0,150	1,565		0,14	0,02	0,16	1,50			757,211	755,511	1,70		0,10	ok	0,98	2,08	ok!		
PV - 536	80,00	0,755	0,150	0,905	0,012	0,072	0,10	0,17	1,50	200	0,0512	757,211	755,511	1,70	1,80	0,10	ok	0,94	Vcr OK	6,44		Obs.
PV - 509		1,415	0,150	1,565		0,13	0,16	0,28	1,50			753,217	751,417	1,80		0,10	ok	0,94	2,11	ok!		
PI - 535	63,69	0,755	0,150	0,905	0,010	0,058	0,00	0,06	1,50	200	0,0331	756,282	754,682	1,60	1,60	0,11	ok	0,81	Vcr OK	4,60		Obs.
PI - 534		1,415	0,150	1,565		0,10	0,00	0,10	1,50			754,173	752,573	1,60		0,11	ok	0,81	2,22	ok!		
PI - 534	66,98	0,755	0,150	0,905	0,010	0,061	0,06	0,12	1,50	200	0,0242	754,173	752,573	1,60	1,60	0,12	ok	0,73	Vcr OK	3,61		Obs.
PV - 506		1,415	0,150	1,565		0,10	0,10	0,20	1,50			752,552	750,952	1,60		0,12	ok	0,73	2,30	ok!		
PI - 533	57,66	0,755	0,150	0,905	0,009	0,052	0,00	0,05	1,50	200	0,0340	756,014	754,414	1,60	1,60	0,11	ok	0,82	Vcr OK	4,69		Obs.
PI - 532		1,415	0,150	1,565		0,09	0,00	0,09	1,50			754,056	752,456	1,60		0,11	ok	0,82	2,21	ok!		
PI - 532	50,00	0,755	0,150	0,905	0,008	0,045	0,05	0,10	1,50	200	0,0434	754,056	752,456	1,60	1,60	0,10	ok	0,89	Vcr OK	5,67		Obs.
PI - 531		1,415	0,150	1,565		0,08	0,09	0,17	1,50			751,886	750,286	1,60		0,10	ok	0,89	2,15	ok!		
PI - 531	2,47	0,755	0,150	0,905	0,000	0,002	0,10	0,10	1,50	200	0,0190	751,886	750,286	1,60	1,60	0,13	ok	0,67	Vcr OK	3,00		Obs.
PV - 502		1,415	0,150	1,565		0,00	0,17	0,17	1,50			751,839	750,239	1,60		0,13	ok	0,67	2,36	ok!		

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE COLETORA DE ESGOTO													 PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES  ELABORADO POR: 														
Local: MOGI DAS CRUZESJUNDIAPEBA													Vazão Mínima (L/s) = 1,50 Coef. Manning - n = 0,013														
Calculado: MCM Verificado: MOGJ													data 17/12/19														
TRECHO	EXTENSÃO (m)	TAXA CONTR.	TAXA INF.	TAXA TOTAL	VAZÃO DE INF. (L/s)	VAZÃO (L/s)			Vazão Adotada L/s	DIAM. (mm)	DECLIV. (m/m)	COTAS (m)		PROF. (N)		Lâmina Líquida Y/D	Verif. Lâmina	VELOC. (m/s)	VELOC. CRÍTICA	TEN. TRAT. (Pa)	OBSERVAÇÕES						
		(L/s.km)	(L/s.km)	(L/s.km)		TRECHO	MONTANTE	JUSANTE				TERRENO	COLETOR	SINGULAR	profun. sing. jusante (m)												
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		INICIAL	INICIAL	INICIAL				INICIAL	MON.	MON.	MON.						INICIAL		INICIAL		>= 1,0	VAZÕES	Observação Vazões Pontuais
		FINAL	FINAL	FINAL		FINAL	FINAL	FINAL				FINAL	JUSANTE	JUSANTE	JUSANTE						FINAL		FINAL	(m/s)		PONTUAIS	DG / TQ
PV - 530	51,47	0,755	0,150	0,905	0,008	0,047	0,00	0,05	1,50	200	0,1500	788,852	784,796	4,06	1,60	0,08	ok	1,37	Vcr OK	14,74		Obs.					
PI - 529		1,415	0,150	1,565		0,08	0,00	0,08	1,50			778,676	777,076	1,60		0,08	ok	1,37	1,86	ok!							
PI - 529	20,59	0,755	0,150	0,905	0,003	0,019	0,05	0,07	1,50	200	0,1029	778,676	777,076	1,60	1,60	0,08	ok	1,20	Vcr OK	11,03		Obs.					
PI - 528		1,415	0,150	1,565		0,03	0,08	0,11	1,50			776,558	774,958	1,60		0,08	ok	1,20	1,95	ok!							
PI - 528	11,77	0,755	0,150	0,905	0,002	0,011	0,07	0,08	1,50	200	0,0822	776,558	774,958	1,60	1,60	0,09	ok	1,11	Vcr OK	9,28		Obs.					
PI - 527		1,415	0,150	1,565		0,02	0,11	0,13	1,50			775,591	773,991	1,60		0,09	ok	1,11	2,00	ok!							
PI - 527	22,33	0,755	0,150	0,905	0,003	0,020	0,08	0,10	1,50	200	0,0847	775,591	773,991	1,60	1,63	0,09	ok	1,12	Vcr OK	9,50		Obs.					
PV - 526		1,415	0,150	1,565		0,03	0,13	0,17	1,50			773,735	772,100	1,63		0,09	ok	1,12	1,99	ok!							
PV - 526	44,79	0,000	0,150	0,150	0,007	0,007	0,10	0,10	1,50	200	0,0050	773,735	772,100	1,63	5,29	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.					
PV - 525		0,000	0,150	0,150		0,01	0,17	0,17	1,50			777,164	771,876	5,29		0,17	ok	0,42	2,74	ok!							
PV - 525	100,00	0,000	0,150	0,150	0,015	0,015	0,10	0,12	1,50	200	0,0050	777,164	771,876	5,29	5,56	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.					
PV - 524		0,000	0,150	0,150		0,02	0,17	0,19	1,50			776,935	771,376	5,56		0,17	ok	0,42	2,74	ok!							
PV - 524	49,87	0,000	0,150	0,150	0,007	0,007	0,12	0,13	1,50	200	0,0050	776,935	771,376	5,56	2,72	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.					
PV - 523		0,000	0,150	0,150		0,01	0,19	0,20	1,50			773,845	771,126	2,72		0,17	ok	0,42	2,74	ok!							
PV - 523	3,35	0,755	0,150	0,905	0,001	0,003	0,13	0,13	1,50	200	0,0242	773,845	771,126	2,72	2,87	0,12	ok	0,73	Vcr OK	3,61		Obs.					
PV - 522		1,415	0,150	1,565		0,01	0,20	0,20	1,50			773,915	771,045	2,87		0,12	ok	0,73	2,30	ok!							
PV - 522	73,95	0,755	0,150	0,905	0,011	0,067	0,13	0,20	1,50	200	0,0824	773,915	771,045	2,87	1,60	0,09	ok	1,11	Vcr OK	9,29		Obs.					
PV - 521		1,415	0,150	1,565		0,12	0,20	0,32	1,50			766,555	764,955	1,60		0,09	ok	1,11	2,00	ok!							
PV - 521	74,07	0,755	0,150	0,905	0,011	0,067	0,20	0,26	1,50	200	0,0739	766,555	764,955	1,60	1,60	0,09	ok	1,07	Vcr OK	8,55		Obs.					
PV - 520		1,415	0,150	1,565		0,12	0,32	0,43	1,50			761,078	759,478	1,60		0,09	ok	1,07	2,02	ok!							
PV - 520	8,64	0,755	0,150	0,905	0,001	0,008	0,26	0,27	1,50	200	0,0166	761,078	759,478	1,60	2,40	0,13	ok	0,64	Vcr OK	2,69		Obs.					
PV - 519		1,415	0,150	1,565		0,01	0,43	0,45	1,50			761,732	759,335	2,40		0,13	ok	0,64	2,40	ok!							
PV - 519	57,00	0,000	0,150	0,150	0,009	0,009	0,27	0,28	1,50	200	0,0056	761,732	759,335	2,40	3,65	0,17	ok	0,44	Vcr OK	1,17		Obs.					
PV - 518		0,000	0,150	0,150		0,01	0,45	0,45	1,50			762,668	759,013	3,65		0,17	ok	0,44	2,70	ok!							
PV - 518	100,00	0,000	0,150	0,150	0,015	0,015	0,28	0,29	1,50	200	0,0056	762,668	759,013	3,65	7,41	0,17	ok	0,43	Vcr OK	1,16		Obs.					
PV - 517		0,000	0,150	0,150		0,02	0,45	0,47	1,50			765,865	758,450	7,41		0,17	ok	0,43	2,70	ok!							
PV - 517	75,00	0,000	0,150	0,150	0,011	0,011	0,29	0,30	1,50	200	0,0327	765,865	758,450	7,41	1,60	0,11	ok	0,81	Vcr OK	4,56		Obs.					
PV - 516		0,000	0,150	0,150		0,01	0,47	0,48	1,50			757,599	755,999	1,60		0,11	ok	0,81	2,22	ok!							
PV - 516	68,35	0,000	0,150	0,150	0,010	0,010	0,30	0,32	1,50	200	0,0056	757,599	755,999	1,60	5,03	0,17	ok	0,43	Vcr OK	1,16		Obs.					
PV - 515		0,000	0,150	0,150		0,01	0,48	0,49	1,50			760,650	755,618	5,03		0,17	ok	0,43	2,71	ok!							
PV - 515	100,00	0,000	0,150	0,150	0,015	0,015	0,32	0,33	1,50	200	0,0056	760,650	755,618	5,03	6,36	0,17	ok	0,43	Vcr OK	1,16		Obs.					
PV - 514		0,000	0,150	0,150		0,02	0,49	0,51	1,50			761,414	755,057	6,36		0,17	ok	0,43	2,70	ok!							
PV - 514	78,50	0,000	0,150	0,150	0,012	0,012	0,33	0,34	1,50	200	0,0139	761,414	755,057	6,36	1,60	0,14	ok	0,60	Vcr OK	2,36		Obs.					
PI - 513		0,000	0,150	0,150		0,01	0,51	0,52	1,50			755,562	753,962	1,60		0,14	ok	0,60	2,44	ok!							
PI - 513	4,30	0,755	0,150	0,905	0,001	0,004	0,34	0,35	1,50	200	0,0507	755,562	753,962	1,60	1,60	0,10	ok	0,94	Vcr OK	6,40		Obs.					
PV - 512		1,415	0,150	1,565		0,01	0,52	0,52	1,50			755,344	753,744	1,60		0,10	ok	0,94	2,11	ok!							
PV - 512	12,66	0,755	0,150	0,905	0,002	0,011	0,35	0,36	1,50	200	0,0148	755,344	753,744	1,60	1,70	0,13	ok	0,61	Vcr OK	2,48		Obs.					
PV - 511		1,415	0,150	1,565		0,02	0,52	0,54	1,50			755,256	753,556	1,70		0,13	ok	0,61	2,43	ok!							
PV - 511	42,62	0,755	0,150	0,905	0,006	0,039	0,36	0,40	1,50	200	0,0240	755,256	753,556	1,70	1,80	0,12	ok	0,72	Vcr OK	3,59		Obs.					
PV - 510		1,415	0,150	1,565		0,07	0,54	0,61	1,50			754,332	752,532	1,80		0,12	ok	0,72	2,30	ok!							
PV - 510	52,63	0,755	0,150	0,905	0,008	0,048	0,40	0,44	1,50	200	0,0212	754,332	752,532	1,80	1,80	0,12	ok	0,69	Vcr OK	3,26		Obs.					
PV - 509		1,415	0,150	1,565		0,08	0,61	0,69	1,50			753,217	751,417	1,80		0,12	ok	0,69	2,33	ok!							
PV - 509	26,59	0,755	0,150	0,905	0,004	0,024	0,44	0,47	1,50	200	0,0050	753,217	751,417	1,80	1,69	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.					
PV - 508		1,415	0,150	1,565		0,04	0,69	0,73	1,50			752,972	751,284	1,69		0,17	ok	0,42	2,74	ok!							

PLANILHA DE VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DE REDE COLETORA DE ESGOTO													 PREFEITURA DE MOGI DAS CRUZES  ELABORADO POR: 										
Local: MOGI DAS CRUZESJUNDIAPEBA													Vazão Mínima (L/s) = 1,50 Coef. Manning - n = 0,013				Calculado: MCM Verificado: MOGJ					data 17/12/19	
TRECHO	EXTENSÃO (m)	TAXA CONTR. (L/s.km)	TAXA INF. (L/s.km)	TAXA TOTAL (L/s.km)	VAZÃO DE INF. (L/s)	VAZÃO (L/s)			Vazão Adotada L/s	DIAM. (mm)	DECLIV. (m/m)	COTAS (m)		PROF. (N)		Lâmina Líquida	Verif.	VELOC.	VELOC.	TEN. TRAT.	OBSERVAÇÕES		
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		TERRENO	COLETOR	SINGULAR				profun. sing. jusante (m)	Y/D	Lâmina	(m/s)	CRÍTICA	(Pa)						
		INICIAL	INICIAL	INICIAL		MONT.	MONT.	MONT.					INICIAL		INICIAL		>= 1,0	VAZÕES	Observação Vazões Pontuais				
		FINAL	FINAL	FINAL		JUSANTE	JUSANTE	JUSANTE					FINAL		FINAL	(m/s)		PONTUAIS	DG / TQ				
PV - 508	70,00	0,755	0,150	0,905	0,011	0,063	0,47	0,53	1,50	200	0,0050	752,972	751,284	1,69	1,66	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.	
PV - 507		1,415	0,150	1,565		0,11	0,73	0,84	1,50			752,597	750,934	1,66		0,17	ok	0,42	2,74	ok!			
PV - 507	70,00	0,755	0,150	0,905	0,011	0,063	0,53	0,59	1,50	200	0,0055	752,597	750,934	1,66	2,01	0,17	ok	0,43	Vcr OK	1,15		Obs.	
PV - 506		1,415	0,150	1,565		0,11	0,84	0,95	1,50			752,552	750,547	2,01		0,17	ok	0,43	2,71	ok!			
PV - 506	2,72	0,755	0,150	0,905	0,000	0,002	0,59	0,60	1,50	200	0,0051	752,552	750,547	2,01	2,02	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,09		Obs.	
PV - 505		1,415	0,150	1,565		0,00	0,95	0,96	1,50			752,558	750,533	2,02		0,17	ok	0,42	2,73	ok!			
PV - 505	60,00	0,000	0,150	0,150	0,009	0,009	0,60	0,61	1,50	200	0,0050	752,558	750,533	2,02	3,67	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.	
PV - 504		0,000	0,150	0,150		0,01	0,96	0,97	1,50			753,899	750,233	3,67		0,17	ok	0,42	2,74	ok!			
PV - 504	129,10	0,000	0,150	0,150	0,019	0,019	0,61	0,62	1,50	200	0,0050	753,899	750,233	3,67	4,77	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.	
PV - 503		0,000	0,150	0,150		0,02	0,97	0,99	1,50			754,358	749,587	4,77		0,17	ok	0,42	2,74	ok!			
PV - 503	60,00	0,000	0,150	0,150	0,009	0,009	0,62	0,63	1,50	200	0,0050	754,358	749,587	4,77	2,55	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.	
PV - 502		0,000	0,150	0,150		0,01	0,99	1,00	1,50			751,839	749,287	2,55		0,17	ok	0,42	2,74	ok!			
PV - 502	76,61	0,000	0,150	0,150	0,011	0,011	0,63	0,65	1,50	200	0,0334	751,839	749,287	2,55	1,83	0,11	ok	0,81	Vcr OK	4,63		Obs.	
PV - 501		0,000	0,150	0,150		0,01	1,00	1,01	1,50			748,557	746,729	1,83		0,11	ok	0,81	2,21	ok!			
PV - 501	100,00	0,000	0,150	0,150	0,015	0,015	0,65	0,66	1,50	200	0,0050	748,557	746,729	1,83	2,79	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.	
PV - 500		0,000	0,150	0,150		0,02	1,01	1,02	1,50			749,021	746,229	2,79		0,17	ok	0,42	2,74	ok!			
PV - 500	33,69	0,000	0,150	0,150	0,005	0,005	0,66	0,67	1,50	200	0,0050	749,021	746,229	2,79	4,85	0,17	ok	0,42	Vcr OK	1,06		Obs.	
PV - 212		0,000	0,150	0,150		0,01	1,02	1,03	1,50			750,914	746,061	4,85		0,17	ok	0,42	2,74	ok!			



Elaboração de Estudo de Concepção e o Projeto Executivo de Engenharia para o Sistema de Esgotamento Sanitário dos Núcleos Isolados e Dispersos da Malha Urbana - Município de Mogi das Cruzes/SP

Anexo 3 - Resumo Geral das Redes Projetadas - Núcleo Isolado Jundiapéba

Item	Descrição	Material	DN	Unidade	Método Executivo	Quantidade
JARDIM NOVE DE JULHO						
1	TUBO PARA REDE COLETORA DE ESGOTOS JEI	PVC	200 mm	m	VCA	5.517,19
2	TUBO PARA REDE COLETORA DE ESGOTOS, PARA DESLOCAMENTO SUCESSIVO SEM IMPACTO	EA-3	300 mm	m	MND	922,61
3	POÇO DE VISITA EM ADULEAS PRÉ MOLDADAS COM TAMPÃO EM FERRO FUNDIDO	CA	1,00 m	un	-	62,00
4	POÇO DE INSPEÇÃO EM ADUELAS PRÉ MOLDADAS COM TAMPÃO EM FERRO FUNDIDO	CA	0,60 m	un	-	54,00
5	LIGAÇÃO DE RAMAL PREDIAL	-	-	un	VCA	560,00

Cliente

Doc nº

Prefeitura de Mogi das Cruzes - SEMAE

Obra/Título

Responsável

Revisado

Projeto Executivo - Dimensionamento de Elevatória

CRMO

MGJ

Memória de Cálculo do dimensionamento da EEE 3.2 - Jundiapéba
Vazão máxima horária para final de plano (Qa)**1. Vazões de Dimensionamento (Qa)**

Qa = 3,02 l/s 0,1811 m³/min
Qm (vazão média de início de plano) = 1,16 l/s 0,0698 m³/min

2. Dimensionamento da Linha de Recalque

p/ velocidade de escoamento = 0,6 m/s
p/ Q máx. = 3,02 l/s (Vazão máxima horária de fim de plano)
A seção 0,005 m²
Diâmetro 0,080 m Adota-se diâmetro = 100 mm

3. Cálculo das Perdas de Carga

Dados de entrada: Número de bombas em paralelo (em operação) = 1
Diâmetro do barrilete de sucção = 0,100 m
Diâmetro do barrilete de recalque e da linha de recalque = 0,097 m (*)

* - Diâmetro interno de tubo PEAD Ø 110mm - PE-100/SDR-17/PN-10

Singularidades:

Trecho de sucção:

Singularidade	k	quantidade	
curva 90	0,40	0	0
redução gradual	0,15	0	0
Somatória de k =		0	

Trecho barrilete recalque e linha de recalque:

Singularidade	k	quantidade	
ampliação gradual	0,30	1	0
curva 90	0,40	3	1,2
curva 22 1/2	0,10	1	0
válv. retenção	2,50	1	2,5
tê pass. Direta	0,60	2	0
tê saída lateral	0,30	1	0
válv. gaveta aberta	0,20	1	0,2
Somatória de k =		3,9	

Comprimento do trecho de derivação de cada bomba = 0,0 m
Comprimento do barrilete de recalque + linha de recalque = 510,8 m
Rugosidade relativa = 0,2 mm

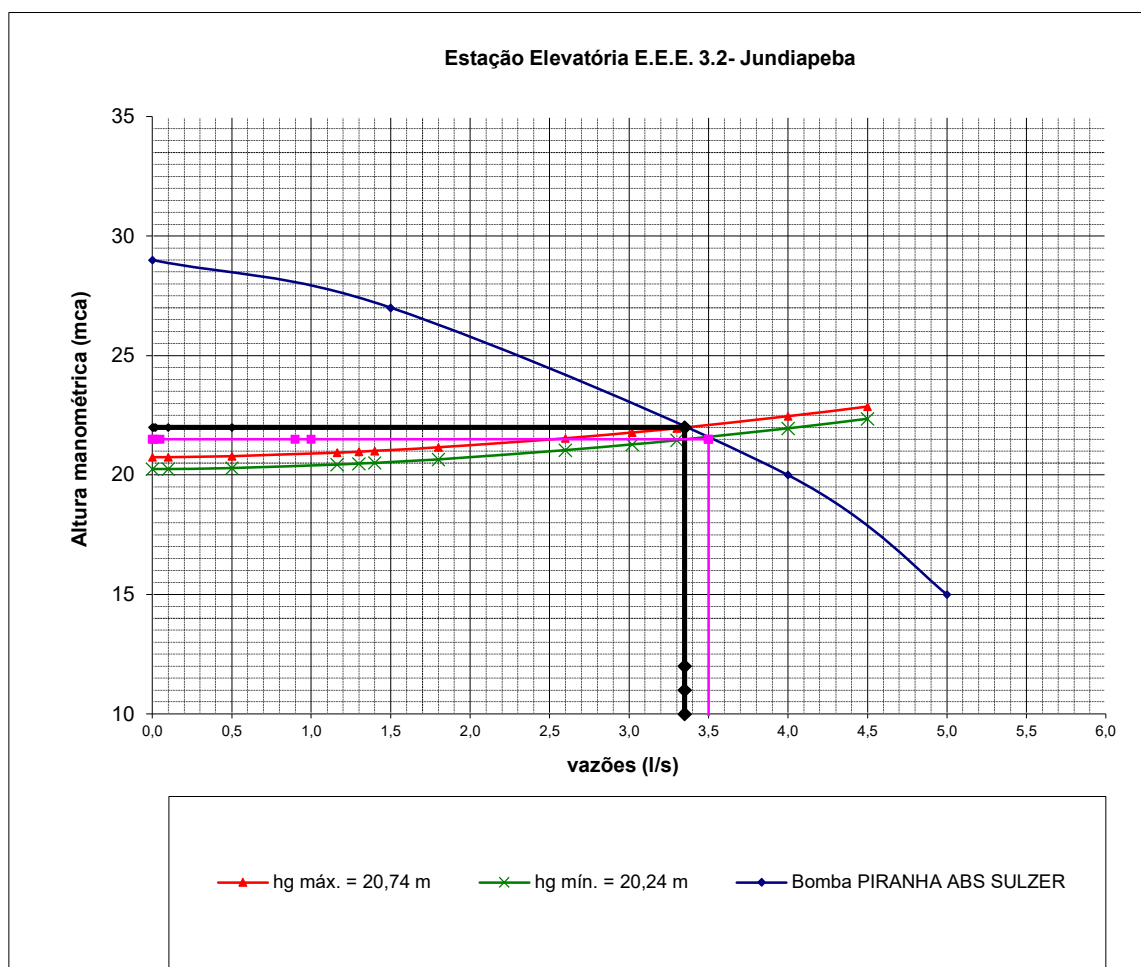
4. Determinação do Desnível Geométrico

Cota do NA máximo no poço de sucção = 754,253 m
Cota do NA mínimo no poço de sucção = 753,753 m
Cota máxima da tubulação de recalque = 774,499 m (Chegada PV-43)
Desnível geométrico máximo = 20,75 m
Desnível geométrico mínimo = 20,25 m

Prefeitura de Mogi das Cruzes - SEMAE

5. Determinação da Altura Manométrica Total (AMT) para o desnível geométrico máximo (hg máx.)

Vazão (l/s)	Desnível Geom.(m)	Velocidade (m/s)		Perdas loc. (mca)		Perdas dist. (mca)		AMT (hg.máx) (mca)
		Derivação	Barr./ LR	Derivação	Barr./ LR	Derivação	Barr./LR	
0,00	20,7	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	20,75
0,10	20,7	0,013	0,014	0,00	0,00	0,00	0,00	20,75
0,50	20,7	0,064	0,068	0,00	0,00	0,00	0,04	20,79
1,16	20,7	0,148	0,158	0,00	0,00	0,00	0,19	20,94
1,30	20,7	0,166	0,177	0,00	0,01	0,00	0,23	20,98
1,40	20,7	0,178	0,190	0,00	0,01	0,00	0,26	21,01
1,80	20,7	0,229	0,245	0,00	0,01	0,00	0,40	21,16
2,60	20,7	0,331	0,353	0,00	0,02	0,00	0,77	21,54
3,02	20,7	0,384	0,410	0,00	0,03	0,00	1,00	21,78
3,30	20,7	0,420	0,448	0,00	0,04	0,00	1,17	21,96
4,00	20,7	0,509	0,544	0,00	0,06	0,00	1,65	22,46
4,50	20,7	0,573	0,611	0,00	0,07	0,00	2,04	22,86

6. Determinação da Curva do Sistema


Prefeitura de Mogi das Cruzes - SEMAE

7. Especificação dos conjuntos Elevatórios

O sistema funcionará com uma bomba apenas no ponto de trabalho previsto recalcando:

$$Q = 3,425 \text{ l/s}$$
$$Q = 0,21 \text{ m}^3/\text{min}$$

Com isso, os pontos de trabalho de cada bomba serão:

hg máx. = 20,74 m

Nº de bombas =	1 + 1 bomba reserva
Vazão de recalque (Q) =	3,35 l/s
AMT _{máx.} =	22,00 mca
rendimento =	25%
BHP =	3,93 cv

hg mín. = 20,24 m

Nº de bombas =	1 + 1 bomba reserva
Vazão de recalque (Q) =	3,50 l/s
AMT _{mín.} =	21,50 mca
rendimento =	25%
BHP =	4,01 cv

Salienta-se que a bomba utilizada como modelo para elaboração deste estudo foi a seguinte:

Bomba PIRANHA ABS SULZER**8. Verificação do Volume do Poço de Sucção**

Diâmetro do poço de sucção = 1,1 m

Cota chegada de esgoto=	754,80 m
Cota NA máx operação =	754,25 m
Cota NA min operação =	753,75 m
Cota de submergência =	753,30 m
Faixa Operacional das bombas=	0,50 m

Volumes reais:	Volume útil (V)=	0,47 m³
	Volume efetivo (Ve)=	0,90 m³

9. Determinação do tempo de detenção de esgoto (td):

Td=Ve/Qm , sendo Qm = vazão média de início de plano

Td= 12,93 min (menor que td=30, portanto OK)

10. Determinação do volume útil mínimo:

Adota-se tp (tempo de ciclo) =

10 minutos (segundo critérios de tempo entre partidas)

Vútil min. = (Qrec x tp) / 4

Vu min. = 0,51 m³

Prefeitura de Mogi das Cruzes - SEMAE

11. Determinação do número de partidas (np) - partidas/hora:

$$T = (V/Q_a) + (V/(Q-Q_a)) \quad \text{onde } T = \text{tempo de ciclo}$$

 V/Q_a = tempo necessário para encher o poço de sucção do nível mínimo até o nível máximo. $V/(Q-Q_a)$ = tempo necessário para esvaziar o poço de sucção desde o nível máximo até o nível mínimo.

$$\begin{aligned} V/Q_a &= 3 \text{ min} \\ V/(Q-Q_a) &= 19 \text{ min} \\ T &= 22 \text{ min} \\ np &= 3 \text{ partidas} \end{aligned}$$

Ideal: menos de 6 partidas/hora para que haja um tempo de ciclo mínimo de 10 min.**12. Tanque Pulmão****Cálculo do Volume de Reservação**

Considerando-se o acúmulo de 2 horas da vazão média final

$$\text{Vazão média final} = 6,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Volume Tanque (2h)} = 12,07 \text{ m}^3$$

Dimensionamento Tanque PulmãoConsiderando-se a utilização de módulos pré fabricados de $\varnothing 2,50\text{m}$

$$\text{Altura da lâmina total} = 2,46 \text{ m}$$

Quantidade de Tanques $\varnothing 2,50\text{m}$

$$\text{nº de tanques} = 3,00 \text{ un}$$

$$\text{Alt. de lâmina tanque} = 0,82 \text{ m}$$