

VIABILIDADE TÉCNICA DE IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO NA REGIÃO SUL DO MUNICÍPIO DE ESPIGÃO ALTO DO IGUAÇU – PARANÁ

CARLIN, Leonardo Pacheco¹
BERTUOL, Suellem Cristine²

RESUMO: Este estudo tem como objetivo principal verificar a viabilidade técnica para implantação de um sistema de esgoto sanitário na região sul de Espigão Alto do Iguaçu, no estado do Paraná. A pesquisa analisa as características topográficas da área, o dimensionamento da rede coletora, a estimativa da demanda de esgoto e a necessidade de uma estação de tratamento. Foram realizados levantamentos de dados sobre a infraestrutura existente, com base em normas técnicas, como a NBR 9649, que estabelece diretrizes para redes coletoras. A análise topográfica indicou que o escoamento pode ser realizado por gravidade, eliminando a necessidade de estações elevatórias. O projeto contempla 11.700 metros de tubulação em PVC com diâmetro mínimo de 150 mm e 190 poços de visita distribuídos estrategicamente para facilitar a manutenção e operação do sistema. Foi estimada uma geração de esgoto de 6.400 m³/mês, equivalente a 0,044 m³/hab.dia. A ausência de uma estação de tratamento de esgoto reforçou a necessidade de sua implantação, sendo sugeridas alternativas como lagoas de estabilização ou reatores UASB, que apresentam custo-efetividade para municípios de pequeno porte. A implementação da rede de esgoto proporcionará melhorias significativas na saúde pública e no meio ambiente, contribuindo para a redução da poluição hídrica e para o cumprimento das metas do Novo Marco Legal do Saneamento. O estudo oferece uma solução viável e sustentável, atendendo às necessidades da população e promovendo o desenvolvimento local.

Palavras-chave: saneamento básico, infraestrutura de saneamento, engenharia sanitária, planejamento urbano, saúde pública.

1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico é fundamental para garantir a qualidade de vida e a saúde pública, e envolve o abastecimento de água potável, o tratamento de esgoto, a gestão de resíduos sólidos e a drenagem urbana. Sua importância extrapola a saúde individual, abrangendo a proteção ambiental e a sustentabilidade dos ecossistemas. Segundo Silva (2019), a adequada gestão do saneamento previne doenças relacionadas à água e esgoto contaminados, como diarreia, disenteria e febre tifoide, além de reduzir a poluição da água e contribuir para a preservação ambiental.

¹ Discente, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: leopacheeco96@gmail.com.

² Docente, Mestre, Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR.

No Brasil, o setor de saneamento básico ainda enfrenta grandes desafios, especialmente no tratamento de esgoto. De acordo com Marques (2013), a falta de cobertura universal desses serviços, aliada à má gestão dos recursos hídricos, favorece a contaminação dos corpos d'água e a disseminação de doenças. A situação se agrava pela desigualdade de acesso entre as regiões, exigindo políticas públicas integradas e investimentos em tecnologias sustentáveis, conforme destacam Teixeira *et al.* (2019).

Nesse contexto, este estudo propõe investigar a viabilidade técnica para a implantação de uma rede coletora de esgoto sanitário na região sul do município de Espigão Alto do Iguaçu, no estado do Paraná. O foco é compreender as condições topográficas e infraestruturais que viabilizariam a instalação do sistema, bem como avaliar a necessidade de estações elevatórias para o adequado funcionamento do projeto.

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa foi verificar a viabilidade técnica para a implantação de uma rede de esgoto na região sul do município de Espigão Alto do Iguaçu – PR. Para isso, os objetivos específicos foram os seguintes:

- Avaliar a característica topográfica da cidade;
- Definir as bacias de esgotamento da cidade;
- Projetar e dimensionar a rede coletora para a região sul de Espigão Alto do Iguaçu – PR;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção, apresenta-se o conceito de saneamento básico, destacando sua importância para a saúde pública e analisando os desafios enfrentados pelo Brasil nesse setor. Além disso, são exploradas estratégias para a universalização desses serviços essenciais e normas que direcionam a implantação dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto no país.

2.1 Importância do saneamento básico para a saúde pública

O saneamento básico desempenha um papel fundamental na saúde pública e na melhoria da qualidade de vida da população, prevenindo doenças e garantindo condições sanitárias adequadas. A falta de acesso a serviços de saneamento básico está diretamente ligada a sérios problemas de saúde e a consequências negativas na qualidade de vida da população. Segundo Paiva e Souza (2018), a ausência de saneamento no Brasil contribui significativamente para o

surgimento de morbidades, especialmente aquelas vinculadas à pobreza, como as infecções intestinais.

Cairncross (1984) observa que muitas doenças que proliferam em países em desenvolvimento são decorrentes da água de má qualidade. Dessa maneira, investir em sistemas de saneamento básico é crucial para reduzir a incidência de doenças de veiculação hídrica. De acordo com dados do DATASUS (2021), quase 130 mil brasileiros apresentaram doenças relacionadas à falta de tratamento da água em 2021, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1: Indicadores de Doenças de Veiculação Hídrica em 2021.

Localidade	Internações por doenças de veiculação hídrica (Nº de internações) (2021)	Incidência de internações por doenças de veiculação hídrica (por 10 mil habitantes) (2021)	Despesas com internações por doenças de veiculação hídrica (R\$) (2021)	Óbitos por doenças de veiculação hídrica (Número de óbitos) (2021)
Brasil	128.912	6,04	54.791.900,15	1.493
Região Norte	25.026	13,24	9.398.215,47	163
Região Nordeste	59.002	10,23	23.304.042,68	583
Região Sudeste	20.813	2,32	11.327.722,35	397
Região Sul	12.719	4,18	5.960.959,63	222
Região Centro-Oeste	11.352	6,80	4.800.960,02	128

Fonte: DATASUS (2021).

2.2 Desafios do saneamento básico no Brasil

Apesar de pequenas melhorias nos últimos anos, o saneamento básico no Brasil ainda enfrenta desafios significativos. Dados indicam que cerca de 40 milhões de famílias não têm acesso à coleta de esgoto e 35 milhões não dispõem de água tratada (SENADO NOTÍCIAS, 2023). Diversos fatores, como questões socioeconômicas, urbanização desordenada e falta de infraestrutura adequada, perpetuam essa problemática.

De acordo com Albuquerque e Ferreira (2012), cerca de 74% da população urbana depende do setor público para a prestação de serviços de saneamento. A deficiência na infraestrutura é um desafio importante, pois muitas cidades enfrentam a poluição de corpos d'água devido à falta de tratamento de esgoto (TUCCI, 2021). Essa situação é agravada pela

gestão inadequada dos recursos hídricos e pela ausência de um planejamento integrado, que dificulta a implementação de políticas e programas eficazes no setor.

2.3 Estratégias para a universalização do saneamento básico

A universalização do saneamento básico é um desafio global que requer estratégias eficientes e abrangentes. A migração de famílias de áreas rurais para centros urbanos, ocorrida a partir da década de 1960, intensificou a demanda por serviços de saneamento, conforme destaca Costa (2017). Com o crescimento desordenado das cidades, especialmente em áreas industriais, surgiram doenças e a falta de acesso a serviços básicos de saneamento.

Em 2023, o setor de saneamento básico recebeu cerca de R\$ 26,8 bilhões em investimentos, representando aproximadamente 0,23% do PIB do Brasil (Moura, 2024). A adoção de uma abordagem multifacetada, que inclua aumento de investimentos e formação de parcerias público-privadas (PPP), é essencial para a universalização do saneamento básico. Além disso, o planejamento e gestão integrada, acompanhados de programas de educação e conscientização, são fundamentais para garantir a valorização das infraestruturas existentes.

2.4 Legislação para implantação de coleta e tratamento de esgoto no Brasil

Em 2020, a lei nacional Nº 14.026 atualiza o marco legal do saneamento básico visando aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País. Segundo o Art. 11-B:

‘Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033’.

Dessa forma, a implantação de redes coletoras de esgoto em território nacional deverá avançar significativamente nos próximos 9 anos visto que hoje apenas cerca de 62,5% da população é atendida com coleta e tratamento de esgoto (IBGE, 2022).

A norma NBR 9649 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário (ABNT, 1986) estabelece diretrizes técnicas para o projeto, execução, manutenção e operação de redes

coletoras de esgoto sanitário em áreas urbanas. Essa norma visa a assegurar a eficiência hidráulica, durabilidade e segurança das redes, prevenindo obstruções e vazamentos, e minimizando os impactos ambientais. Seguir as diretrizes da NBR 9649 é de suma importância para garantir um saneamento básico adequado e eficiente, contribuindo assim para a saúde pública e a sustentabilidade ambiental.

2.5 Manual de Obras de Saneamento (MOS) da Sanepar

Foi realizada uma análise das diretrizes técnicas para a implantação da rede de esgoto, com o objetivo de assegurar o correto dimensionamento e funcionalidade do sistema. O projeto definiu especificações dos poços de visita, incluindo profundidade, cota de nivelamento e diâmetros de tubos interligados, com a recomendação de juntas elásticas e tubos específicos, como os de DN 100 e DN 150, para garantir a estanqueidade e durabilidade da rede coletora.

Para a rede coletora foi realizado o tubo de PVC, com juntas elásticas e acessórios específicos para montagem, que proporcionaram a vedação necessária nas conexões. A instalação da rede foi realizada no passeio, seguindo rigorosamente o alinhamento e a cota estabelecidos no projeto, visando a evitar danos e facilitar o acesso para futuras manutenções.

O dimensionamento dos tubos variou conforme a capacidade necessária da rede e as condições topográficas locais. O padrão da Sanepar exige que o DN mínimo da rede de esgoto seja DN 150. Assim, considerando essa condicionante, foram utilizados os parâmetros de cálculo apresentados na NBR 9649, de velocidade crítica e tensão trativa, para conferência do dimensionamento de cada trecho da rede projetada.

Para o padrão de poço de visita, foram especificados modelos variados, como os Tipos B e C, adequados a diferentes profundidades e condições do solo. Esses poços foram projetados com tampões de ferro ou concreto, anéis de vedação e câmaras de acesso para absorver os esforços aplicados, além de prevenir infiltrações, garantindo assim a integridade do sistema de esgoto ao longo do tempo.

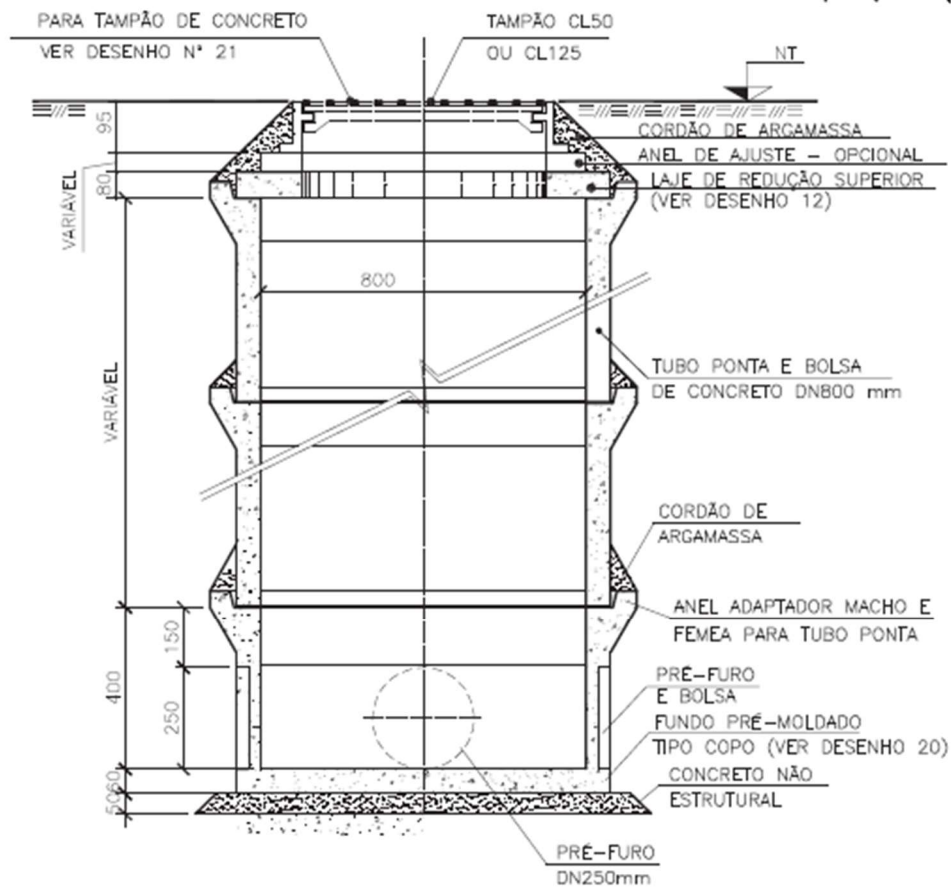
O poço de visita Tipo C é utilizado para profundidades de até 4 metros, sendo projetado para garantir acesso seguro e funcionalidade em redes menos profundas, atendendo às exigências estruturais e operacionais com eficiência e durabilidade.

Já o poço de visita Tipo B é utilizado para profundidades superiores a 4 metros, sendo projetado para suportar pressões do solo e permitir acesso seguro para inspeções e manutenções, garantindo a eficiência e a durabilidade da rede em condições mais exigentes.

O detalhamento dos poços de visitas pode ser verificado na Figura 1 e na Figura 2.

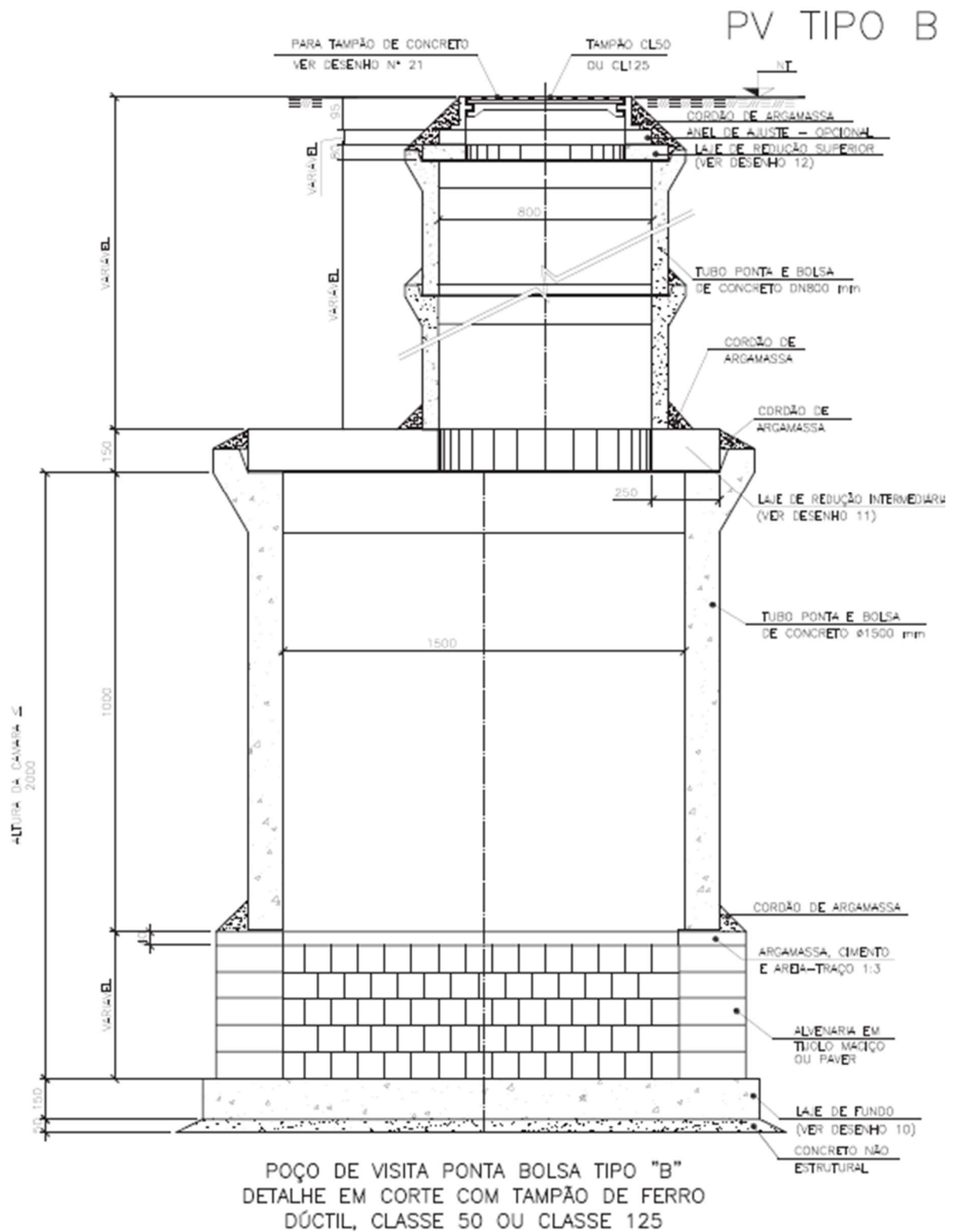
Figura 1: PV TIPO C.

PV TIPO C



Fonte: Manual de Obras de Saneamento (MOS) (2024).

Figura 2: PV TIPO B.



Fonte: Manual de Obras de Saneamento (MOS) (2024).

3. METODOLOGIA

3.1 Característica da área de estudo

O município de Espigão Alto do Iguaçu fica localizado na região sudoeste do Paraná, conforme sua representação na cor vermelha na Figura 3. Possui uma área de 326.446 km², contendo uma população de 4.677 habitantes, com uma altitude de 618 metros em relação ao nível do mar.

Figura 3: Localização de Espigão Alto do Iguaçu – Paraná.



Fonte: Mapa Google (2024).

O município fica a uma distância de 418,9 km de Curitiba, capital do estado do Paraná. A região do estudo é o sul da cidade, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4: Região sul de Espigão Alto do Iguaçu – PR.



Fonte: *Google Earth* (2024).

A Figura 4 apresenta o município de Espigão Alto do Iguaçu e, em detalhe, é possível observar a região sul da cidade, que possui uma área de 288.563,7 m², com uma elevação do nível do mar entre 576 m e 614 m.

3.2 Levantamento de dados

O estudo da viabilidade, realizado na região sul de Espigão Alto do Iguaçu, envolveu a coleta de informações sobre a situação atual do sistema de esgoto no município. Por meio de verificações no local e de contato com a diretoria regional da Sanepar, confirmou-se a inexistência de rede coletora de esgoto na cidade.

3.3 Avaliação da demanda

Segundo dados fornecidos pela gerência regional da Sanepar, a cidade inteira gasta 8.000m³ de água por mês. Com esse dado, foi realizada uma estimativa da demanda por serviços de coleta de esgoto no município, considerando que 80% da água utilizada pelo cliente retorna

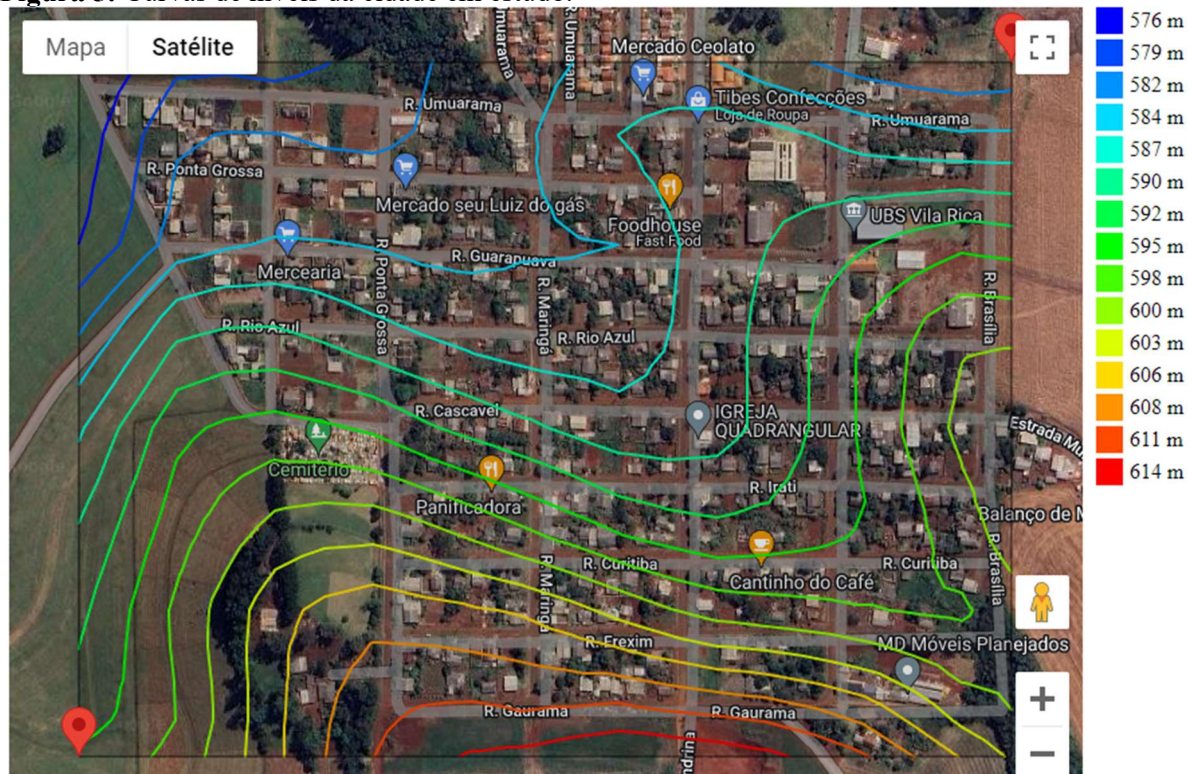
para as redes coletoras de esgoto (metodologia adotada pela própria concessionária para cobrança da taxa de esgoto).

Dessa forma, considerou-se que a geração total de esgoto mensal da cidade é de 6.400 m³, dado que, dividido pelo número da população e por mês, resultou em uma geração de esgoto de 0,044 m³/hab.dia.

3.4 Análise da característica topográfica da região

Para avaliação dos aspectos topográficos, foi utilizado o site *Counter Map Creator*, que forneceu as curvas de níveis da cidade, conforme ilustrado na Figura 5. As linhas de diversas cores indicam a altitude de cada local da região, e com essas informações foi definida a topografia da cidade.

Figura 5: Curvas de níveis da cidade em estudo.



Fonte: *Contour Map Creator* (2024).

3.5 Parâmetros de dimensionamento de rede de esgoto

A Tabela 2 apresenta os parâmetros utilizados para o cálculo e definição das características da infraestrutura necessária para o transporte de esgoto sanitário. Ela inclui

informações como comprimento das tubulações, diâmetro dos tubos, declividade, vazões previstas, velocidade do fluxo, e capacidade da rede, além de dados sobre pontos de ligação (PV), cotas topográficas e possíveis recalques. Esses dados são essenciais para garantir o correto funcionamento do sistema, atendendo às normas técnicas e aos requisitos específicos da área de estudo, otimizando a eficiência hidráulica e minimizando custos de implantação e manutenção.

Tabela 2: Planilha de dimensionamento de rede de esgoto.

		Taxa de Contr. Lin. (l/s m)	Contr. do Trecho (l/s)	Vazão a Montante (l/s)	Vazão a Jusante (l/s)			Cota do Terreno (m)	Cota do Coletor (m)	Prof. do Coletor (m)	Lâmina Líquida (Y/D)	Vi (m/s)	Tensão Trativa (Pa)	Vc (m/s)
Trecho	Extensão (m)	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial	Vf (m/s)		
		Final	Final	Final	Final			Final	Final	Final	Final			

Fonte: Autor.

A seguir a definição dos parâmetros representados na planilha de Dimensionamento, segundo NBR 9649:

- A coluna Trecho corresponde a identificação do começo da rede e final da rede de cada ponto.
- Extensão é a extensão do trecho em metros.
- Taxa de Contr. Lin (l/s m) é a taxa de contribuição linear que cada rede vai receber por metro linear.
- Contr. do Trecho (l/s) representa a contribuição do trecho em termos de vazão na rede.
- Vazão a montante representa a vazão acumulada de todos os trechos a montante, isto é, que convergem para o ponto inicial do trecho analisado.
- Vazão jusante (l/s) indica a vazão acumulada ao final do trecho, considerando as contribuições locais e a montante.
- Declividade (m/m) representa a inclinação da tubulação, expressa em metros por metro, medida a partir do desnível entre o ponto de início e ponto de final de cada trecho, dividido pelo seu comprimento.
- Cota do Terreno: altitude do terreno no início e no final do trecho, relevante para cálculos topográficos e para verificar a viabilidade de fluxo por gravidade.
- Cota do coletor (m): altitude da tubulação instalada no início e no final do trecho, considerando o nível do coletor.
- Profundidade do coletor (m): distância entre a superfície do terreno e o topo do coletor, para garantir que a instalação esteja em conformidade com as normas de proteção.
- Lâmina Líquida (Y/D): razão entre a altura do fluxo (Y) e o diâmetro da tubulação (D), utilizada para avaliar a ocupação hidráulica da tubulação.

- Velocidade inicial (V_i) e final (V_f): velocidades do fluxo no início e no final do trecho, essenciais para verificar se estão dentro dos limites técnicos (mínimos e máximos) exigidos.
- Tensão Trativa (P_a): força exercida pelo fluxo sobre o fundo da tubulação, que deve ser suficiente para evitar o acúmulo de sólidos.
- Velocidade Crítica (V_c) (m/s): velocidade mínima necessária para evitar sedimentações e garantir o transporte eficiente do esgoto.

3.6 Viabilidade estação de tratamento de esgoto

Como a cidade não possui estação de tratamento de esgoto, haverá a necessidade da implementação de uma para viabilizar o funcionamento da rede coletora projetada. Para a instalação dessa estação, é imprescindível a proximidade de um corpo hídrico, que servirá para o descarte dos efluentes tratados. O rio mais próximo da cidade, em linha reta, localiza-se a aproximadamente 7.200 metros, o que se revela vantajoso, pois evitaria o retorno de odores à área urbana.

Sugere-se dois modelos de tratamento para posteriormente serem objeto de estudo de viabilidade para implantação em trabalho futuros: Lagoas de Estabilização e Reatores Anaeróbicos (UASB). Essas alternativas são comumente empregadas em cidades de pequeno porte devido ao custo-efetividade, simplicidade e flexibilidade de implantação.

3.7 Análise de dados

Após a coleta e análise de dados, seguindo a norma NBR 9649 (ABNT, 1986), definiu-se qual seria o melhor traçado, do ponto de vista técnico, para a implantação das redes necessárias com o objetivo de atender ao sistema de esgoto da região em estudo. Essa análise incluiu a avaliação de fatores como a topografia do terreno, a densidade populacional e localização de vias. O projeto elaborado pode ser verificado no Anexo A.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise topográfica e definição das bacias de esgotamento

A análise topográfica da região sul de Espigão Alto do Iguaçu, com altitudes variando entre 576 m e 614 m, revelou que o terreno é adequado para a instalação de redes coletoras de esgoto. As informações topográficas obtidas no *Contour Map Creator* indicaram que não há impedimentos significativos para o dimensionamento da rede de esgoto visto que o terreno possui caída natural convergindo para o canto superior esquerdo da figura, o que viabiliza a implantação de uma rede de esgoto por gravidade, sem necessidade de estações elevatórias.

A definição das bacias de esgotamento seguiu os desníveis naturais do terreno, facilitando o escoamento por gravidade e eliminando a necessidade de estações elevatórias.

4.2 Dimensionamento da rede

O projeto elaborado para implantação da rede contemplou 11700 m lineares de tubulação em PVC e 190 poços de visita, que foram distribuídos a cada 100 m lineares de rede, no máximo, em pontos de mudança de direção da rede e em pontos de encontro de sub coletores. O projeto elaborado para a região de estudo pode ser verificado no Anexo A.

Seguindo os parâmetros de dimensionamento da NBR 9649 (ABNT, 1986), todos os trechos da rede projetada foram especificados com o diâmetro mínimo exigido pela Sanepar, de 150mm, mudando-se apenas a declividade de cada trecho de acordo com a vazão de escoamento e a topográfica do terreno. A planilha de dimensionamento pode ser verificada no Anexo B.

4.3 Necessidade de estação de tratamento de esgoto

A inexistência de uma estação de tratamento de esgoto na região reforçou a necessidade de sua implementação. Representada pela linha amarela na Figura 6, a distância entre o local de estudo e um corpo hídrico, cerca de 7.200 metros, no qual sugere-se que o efluente coletado seja descartado após tratamento. Ressalta-se que a aprovação do despejo nesse leito precisará ser feita pelo órgão ambiental competente, mediante medições da qualidade da água do rio e sua classificação.

Figura 6: Recomendação de local para implantação.



Fonte: *Google Earth* (2024).

4.4 Impactos ambientais e sustentabilidade

A implementação da rede de esgoto traria benefícios ambientais consideráveis ao município, visto que reduziria a poluição de corpos d'água e preveniria a contaminação do solo. Além disso, a escolha de materiais duráveis e a possibilidade de uma estação de tratamento próxima contribuem para a sustentabilidade do projeto, minimizando o impacto ambiental a longo prazo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa resultou no projeto de uma rede coletora de esgoto sanitário a ser implementada na área de estudo em Espigão Alto do Iguaçu, no estado do Paraná, sem necessidade de estação elevatória de esgoto. Logo, é possível observar que a implementação do projeto é tecnicamente viável e estaria contribuindo para o alcance da meta do Novo Marco de Saneamento no Brasil em relação à cobertura nacional de coleta e tratamento de esgoto. A

topografia da área em questão, com a coleta de dados do sistema de esgoto, mostrou que sua implantação suportaria a população sem dificuldade. Isso resultaria num alto nível de saneamento e na melhoria da saúde pública e, inversamente, reduziria o impacto ambiental.

A análise dos dados coletados demonstrou que a determinação das bacias de esgoto e o dimensionamento da rede foram conduzidas de maneira adequada. Os materiais utilizados e poços de visita dimensionados também são fatores que influenciam a durabilidade e a eficácia do projeto, em conformidade com a NBR 9649 (ABNT, 1986). Outro ponto importante a se destacar é a grande necessidade de uma estação de tratamento de esgoto, uma vez que a área ainda não oferece esse tipo de serviço.

O estudo originou uma proposta de um projeto viável e, nesse sentido, é possível concluir que a implementação da rede de esgoto na área de estudo é tecnicamente viável e seria um desenvolvimento considerável para o município de Espigão Alto do Iguaçu. O projeto atenderia às necessidades atuais e futuras da população, desde que tenha a manutenção e monitoria necessárias.

Ao final, deseja-se que este estudo sirva de base para próximas escolhas e investimentos de infraestrutura de saneamento da área de estudo, a fim de convergir para o bem-estar comunitário e para a proteção dos recursos hídricos locais.

REFERÊNCIAS

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

ALBUQUERQUE, G.; FERREIRA, A. **O Saneamento Ambiental no Brasil: cenário atual e perspectivas**. v. 2. Rio de Janeiro: BNDES 60 Anos Perspectivas Setoriais, 2012.

BRASIL. Situação do saneamento básico ainda é 'catastrófica' no Brasil, aponta audiência. **Notícias**, Agência Senado, 2023. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/11/16/situacao-do-saneamento-basico-ainda-e-catastrofica-no-brasil-aponta-audiencia#:~:text=E%20dados%20do%20Sistema%20Nacional,que%20tamb%C3%A9m%20marcam%20esses%20%C3%ADndices>. Acesso em: 20 out. 2024.

BRASIL. Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jul. 2020

CAIRNCROSS, S. Aspectos de saúde nos sistemas de saneamento básico. **Engenharia Sanitária**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 334-338, 1984.

COSTA, T. G. N. **Crescimento Demográfico e Saneamento Básico nas Capitais Regionais do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

IBGE. **Censo 2022 rede de esgoto alcança 62,5% da população, mas desigualdades regionais e por cor e raça persistem**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39237-censo-2022-rede-de-esgoto-alcanca-62-5-da-populacao-mas-desigualdades-regionais-e-por-cor-e-raca-persistem>. Acesso em 01 de dezembro de 2024.

MARQUES, L. R. **Tratamento de esgoto**: um texto didático para o ensino médio. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília, Instituto de Química, Brasília – DF, 2013.

MOURA, F. Investimento em saneamento cresce a cada ano, mas patamar está distante da universalização até 2033. **Infraestrutura | Saneamento Básico**, Brasil 61. 2024. Disponível em: <https://brasil61.com/n/investimento-em-saneamento-cresce-a-cada-ano-mas-patamar-esta-distante-da-universalizacao-ate-2033-bras2411448>. Acesso em: 20 out. 2024.

PAIVA, R. F. P. S.; SOUZA, M. F. P. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, 2018. Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, Rio de Janeiro, 2018.

SILVA, D. N.; OLIVEIRA, A. L. A.; MENDES, E. C. **Pobreza e Saneamento Básico em Municípios Minerados no Contexto de Pandemia**. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, Pará, 2019.

TEIXEIRA, L.; MOREIRA, A. S.; SILVA, B. S.; RIBEIRO, L. B.; OLIVEIRA, R. M.; COELHO, M. F. L.; MEROLA, Y. L. Pesquisa de parasitos intestinais em crianças de um centro de educação infantil em um município no sul de minas, 2019. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, Minas Gerais, v. 17, n. 1, 2019.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001.

PLANILHA DE CÁLCULO HIDRÁULICO								SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS				CÁLCULO:		DATA	
												VERIFICADO:		out/24	

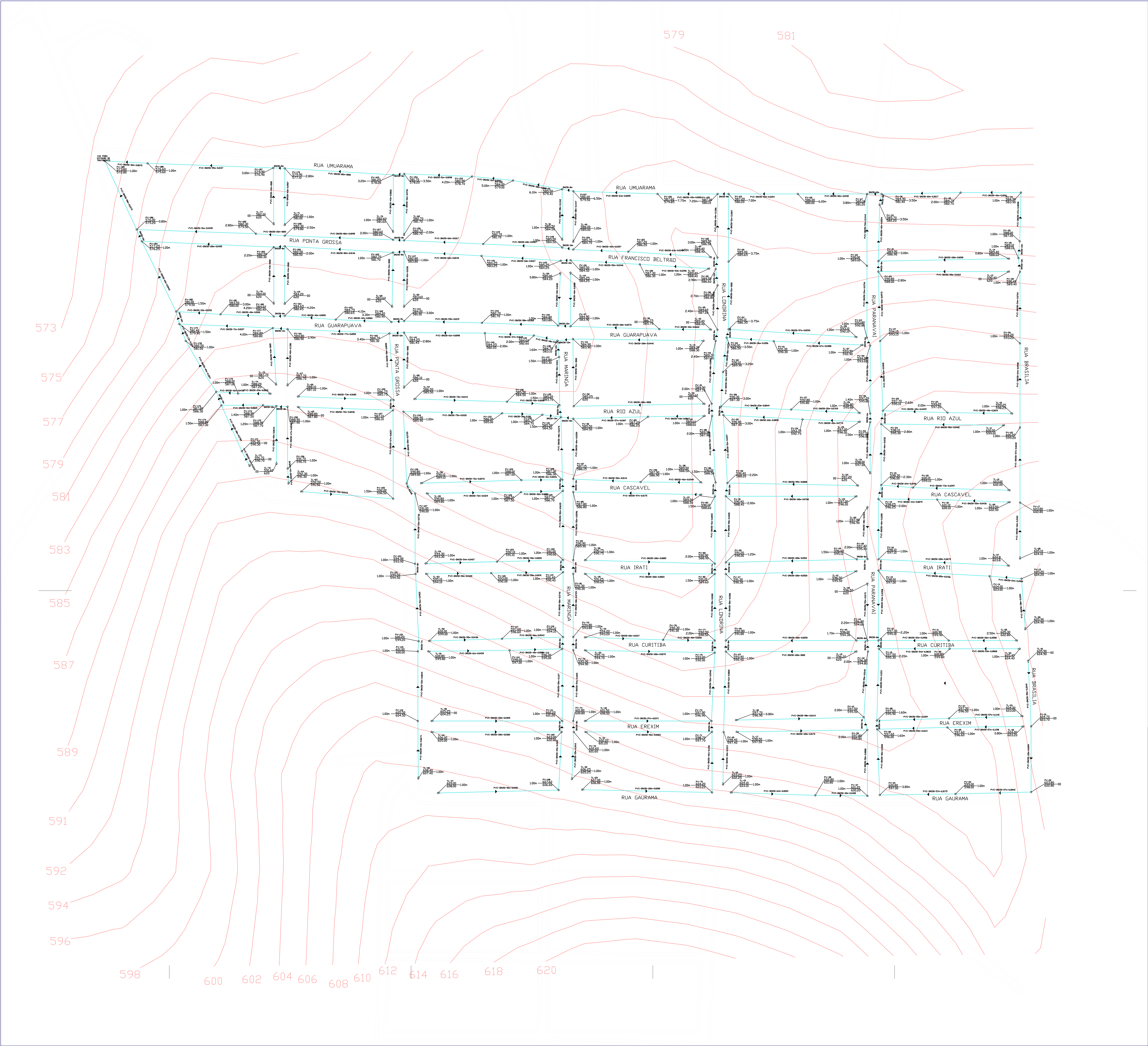
PVm - PVj (Trecho)	Extensão (m)	Taxa de Contr. Lin. (l / s km)	Contr.do Trecho (l / s)	Vazão a Montante (l / s)	Vazão a Jusante (l / s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota do Terreno (m)	Cota do Coletor (m)	Prof. do Coletor (m)	Lâmina Líquida (Y/D)	Vi (m/s)	Tensão Trativa (Pa)	Vc (m/s)
		Inicial	Inicial	Inicial	Inicial			Inicial	Inicial	Vf (m/s)				
		Final	Final	Final	Final			Final	Final					
TIL -1	50,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0240	605,900	604,900	1,000	0,17	0,75	3,77	2,35
PV-1		0,038	0,002	0,000	0,002			604,700	603,700	1,000	0,17	0,75		
PV-1	49,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0184	604,700	603,700	1,000	0,18	0,68	3,06	2,43
PV-2		0,037	0,002	0,002	0,004			603,800	602,800	1,000	0,18	0,68		
PV-2	57,00	0,001	0,000	0,004	0,004	150	0,0842	603,800	602,800	1,000	0,13	1,16	9,99	2,05
PV-03		0,043	0,002	0,004	0,006			599,000	598,000	1,000	0,13	1,16		
PV-03	57,00	0,001	0,000	0,006	0,006	150	0,0175	599,000	598,000	1,000	0,18	0,67	2,95	2,44
PV-04		0,043	0,002	0,006	0,008			600,800	597,000	3,800	0,18	0,67		
PV-04	50,00	0,001	0,000	0,008	0,008	150	0,0200	600,800	597,000	3,800	0,18	0,70	3,27	2,40
PV-06		0,038	0,002	0,008	0,010			597,600	596,000	1,600	0,18	0,70		
TL 2	57,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,1158	604,000	603,200	0,800	0,12	1,30	12,78	1,97
PV-05		0,043	0,002	0,000	0,002			597,600	596,600	1,000	0,12	1,30		
PV-05	53,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0113	597,600	596,600	1,000	0,21	0,57	2,10	2,56
PV-06		0,040	0,002	0,002	0,004			597,600	596,000	1,600	0,21	0,57		
PV-06	6,00	0,001	0,000	0,014	0,014	150	0,0167	597,600	596,000	1,600	0,19	0,66	2,84	2,45
PV-08		0,005	0,000	0,014	0,014			597,500	595,900	1,600	0,19	0,66		
TL-03	57,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,1140	604,000	603,000	1,000	0,12	1,29	12,63	1,98
PV-07		0,043	0,002	0,000	0,002			597,500	596,500	1,000	0,12	1,29		
PV-07	55,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0109	597,500	596,500	1,000	0,21	0,57	2,04	2,57
PV-08		0,042	0,002	0,002	0,004			597,500	595,900	1,600	0,21	0,57		
PV-08	54,00	0,001	0,000	0,018	0,018	150	0,0111	597,500	595,900	1,600	0,21	0,57	2,07	2,56
PV-10		0,041	0,002	0,018	0,020			597,500	595,300	2,200	0,21	0,57		
TL-04	53,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0868	605,400	604,400	1,000	0,13	1,17	10,23	2,04
PV-09		0,040	0,002	0,000	0,002			600,800	599,800	1,000	0,13	1,17		
PV-09	54,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0833	600,800	599,800	1,000	0,13	1,16	9,91	2,05
PV-10		0,041	0,002	0,002	0,004			597,500	595,300	2,200	0,13	1,16		
PV-10	6,00	0,001	0,000	0,024	0,024	150	0,0333	597,500	595,300	2,200	0,16	0,84	4,86	2,27
PV-12		0,005	0,000	0,024	0,024			597,300	595,100	2,200	0,16	0,84		
TL-05	52,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0558	605,300	602,800	2,500	0,14	1,00	7,26	2,14
PV-11		0,039	0,002	0,000	0,002			600,900	599,900	1,000	0,14	1,00		
PV-11	53,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0906	600,900	599,900	1,000	0,12	1,19	10,57	2,03
PV-12		0,040	0,002	0,002	0,004			597,300	595,100	2,200	0,12	1,19		
TL-06	38,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0184	605,900	604,900	1,000	0,18	0,68	3,07	2,42
PV-13		0,029	0,001	0,000	0,001			605,200	604,200	1,000	0,18	0,68		
PV-13	24,00	0,001	0,000	0,001	0,001	150	0,0500	605,200	604,200	1,000	0,14	0,97	6,67	2,17
PV-14		0,018	0,000	0,001	0,001			604,000	603,000	1,000	0,14	0,97		
PV-14	85,00	0,001	0,000	0,001	0,001	150	0,0706	604,000	603,000	1,000	0,13	1,09	8,71	2,09

PV-15		0,065	0,005	0,001	0,006			598,000	597,000	1,000	0,13	1,09		
PV-15	53,00	0,001	0,000	0,006	0,006	150	0,0358	598,000	597,000	1,000	0,16	0,86	5,15	2,25
PV-12		0,040	0,002	0,006	0,008			597,300	595,100	2,200	0,16	0,86		
TL-07	100,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0670	604,800	603,800	1,000	0,13	1,07	8,37	2,10
PV-16		0,076	0,008	0,000	0,008			598,100	597,100	1,000	0,13	1,07		
PV-16	46,00	0,001	0,000	0,008	0,008	150	0,0185	598,100	597,100	1,000	0,18	0,68	3,07	2,42
PV-19		0,035	0,002	0,008	0,010			598,250	596,250	2,000	0,18	0,68		
TL-09	55,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0436	603,500	602,500	1,000	0,15	0,92	6,00	2,20
PV-18		0,042	0,002	0,000	0,002			601,100	600,100	1,000	0,15	0,92		
PV-18	44,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0875	601,100	600,100	1,000	0,12	1,18	10,29	2,04
PV-19		0,033	0,001	0,002	0,003			598,250	596,250	2,000	0,12	1,18		
PV-19	10,00	0,001	0,000	0,010	0,010	150	0,0250	598,250	596,250	2,000	0,17	0,76	3,89	2,34
PV-21		0,008	0,000	0,010	0,010			598,300	596,000	2,300	0,17	0,76		
TL-10	73,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0397	603,000	602,000	1,000	0,15	0,89	5,57	2,23
PV-20		0,055	0,004	0,000	0,004			600,100	599,100	1,000	0,15	0,89		
PV-20	24,00	0,001	0,000	0,004	0,004	150	0,1292	600,100	599,100	1,000	0,11	1,35	13,91	1,95
PV-21		0,018	0,000	0,004	0,004			598,300	596,000	2,300	0,11	1,35		
PV-21	46,00	0,001	0,000	0,014	0,014	150	0,0152	598,300	596,000	2,300	0,19	0,64	2,64	2,48
PV-23		0,035	0,002	0,014	0,016			598,100	595,300	2,800	0,19	0,64		
TL-11	92,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0402	600,000	599,000	1,000	0,15	0,90	5,63	2,22
PV-23		0,070	0,006	0,000	0,006			598,100	595,300	2,800	0,15	0,90		
PV-23	10,00	0,001	0,000	0,022	0,022	150	0,0200	598,100	595,300	2,800	0,18	0,70	3,27	2,40
PV-25		0,008	0,000	0,022	0,022			597,700	595,100	2,600	0,18	0,70		
TL-12	49,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0214	599,250	598,250	1,000	0,18	0,72	3,45	2,38
PV-24		0,037	0,002	0,000	0,002			599,200	597,200	2,000	0,18	0,72		
PV-24	49,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0429	599,200	597,200	2,000	0,15	0,92	5,91	2,21
PV-25		0,037	0,002	0,002	0,004			597,700	595,100	2,600	0,15	0,92		
PV-25	53,00	0,001	0,000	0,026	0,026	150	0,0368	597,700	595,100	2,600	0,15	0,87	5,25	2,25
PV-27		0,040	0,002	0,026	0,028			594,150	593,150	1,000	0,15	0,87		
PV-27	53,00	0,001	0,000	0,028	0,028	150	0,0972	594,150	593,150	1,000	0,12	1,22	11,16	2,01
PV-29		0,040	0,002	0,028	0,030			590,800	588,000	2,800	0,12	1,22		
TL-13	99,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0141	590,400	589,400	1,000	0,19	0,62	2,50	2,50
PV-29		0,075	0,007	0,000	0,007			590,800	588,000	2,800	0,19	0,62		
PV-29	8,00	0,001	0,000	0,037	0,037	150	0,1375	590,800	588,000	2,800	0,11	1,38	14,60	1,94
PV-31		0,006	0,000	0,037	0,037			589,900	586,900	3,000	0,11	1,38		
TL-14	100,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0150	589,400	588,400	1,000	0,19	0,63	2,61	2,48
PV-31		0,076	0,008	0,000	0,008			589,900	586,900	3,000	0,19	0,63		
PV-31	42,00	0,001	0,000	0,045	0,045	150	0,1119	589,900	586,900	3,000	0,12	1,28	12,45	1,98
PV-33		0,032	0,001	0,045	0,046			585,700	582,200	3,500	0,12	1,28		
PV-33	8,00	0,001	0,000	0,046	0,046	150	0,1000	585,700	582,200	3,500	0,12	1,23	11,41	2,01
PV-36		0,006	0,000	0,046	0,046			584,900	581,400	3,500	0,12	1,23		
TL-08	42,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0310	605,100	604,100	1,000	0,16	0,82	4,59	2,29
PV-17		0,032	0,001	0,000	0,001			603,800	602,800	1,000	0,16	0,82		
PV-17	57,00	0,001	0,000	0,001	0,001	150	0,0632	603,800	602,800	1,000	0,14	1,05	7,99	2,11
PV-22		0,043	0,002	0,001	0,003			600,200	599,200	1,000	0,14	1,05		
PV-22	64,00	0,001	0,000	0,003	0,003	150	0,0938	600,200	599,200	1,000	0,12	1,21	10,85	2,02
PV-26		0,049	0,003	0,003	0,006			594,200	593,200	1,000	0,12	1,21		
PV-26	54,00	0,001	0,000	0,006	0,006	150	0,0704	594,200	593,200	1,000	0,13	1,09	8,69	2,09
PV-28		0,041	0,002	0,006	0,008			590,400	589,400	1,000	0,13	1,09		

PV-28	10,00	0,001	0,000	0,008	0,008	150	0,1300	590,400	589,400	1,000	0,11	1,35	13,98	1,95
PV-30		0,008	0,000	0,008	0,008			589,100	588,100	1,000	0,11	1,35		
PV-30	12,00	0,001	0,000	0,008	0,008	150	0,0917	589,100	588,100	1,000	0,12	1,20	10,67	2,03
PV-32		0,009	0,000	0,008	0,008			588,000	587,000	1,000	0,12	1,20		
PV-32	37,00	0,001	0,000	0,008	0,008	150	0,0838	588,000	587,000	1,000	0,13	1,16	9,95	2,05
PV-34		0,028	0,001	0,008	0,009			584,900	583,900	1,000	0,13	1,16		
PV-34	46,00	0,001	0,000	0,009	0,009	150	0,0261	584,900	583,900	1,000	0,17	0,77	4,02	2,33
PV-35		0,035	0,002	0,009	0,011			584,700	582,700	2,000	0,17	0,77		
PV-35	60,00	0,001	0,000	0,009	0,009	150	0,0217	584,700	582,700	2,000	0,18	0,72	3,48	2,38
PV-36		0,046	0,003	0,009	0,012			584,900	581,400	3,500	0,18	0,72		
PV-36	10,00	0,001	0,000	0,058	0,058	150	0,0200	584,900	581,400	3,500	0,18	0,70	3,27	2,40
PV-67		0,008	0,000	0,058	0,058			585,000	581,200	3,800	0,18	0,70		
TL-15	64,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0203	604,100	603,100	1,000	0,18	0,70	3,31	2,40
PV-38		0,049	0,003	0,000	0,003			602,800	601,800	1,000	0,18	0,70		
PV-38	40,00	0,001	0,000	0,003	0,003	150	0,0400	602,800	601,800	1,000	0,15	0,89	5,61	2,22
PV-37		0,030	0,001	0,003	0,004			601,200	600,200	1,000	0,15	0,89		
PV-37	50,00	0,001	0,000	0,003	0,003	150	0,0880	601,200	600,200	1,000	0,12	1,18	10,34	2,04
PV-39		0,038	0,002	0,003	0,005			597,800	595,800	2,000	0,12	1,18		
TL-17	100,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0170	598,500	597,500	1,000	0,19	0,66	2,88	2,45
PV-39		0,076	0,008	0,000	0,008			597,800	595,800	2,000	0,19	0,66		
PV-39	9,00	0,001	0,000	0,013	0,013	150	0,0333	597,800	595,800	2,000	0,16	0,84	4,86	2,27
PV-41		0,007	0,000	0,013	0,013			597,500	595,500	2,000	0,16	0,84		
TL-18	98,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0143	597,700	596,900	0,800	0,19	0,62	2,52	2,49
PV-41		0,074	0,007	0,000	0,007			597,500	595,500	2,000	0,19	0,62		
PV-41	50,00	0,001	0,000	0,020	0,020	150	0,0140	597,500	595,500	2,000	0,20	0,62	2,48	2,50
PV-42		0,038	0,002	0,020	0,022			596,800	594,800	2,000	0,20	0,62		
PV-42	7,00	0,001	0,000	0,022	0,022	150	0,0286	596,800	594,800	2,000	0,16	0,79	4,32	2,31
PV-44		0,005	0,000	0,022	0,022			596,800	594,600	2,200	0,16	0,79		
PV-12	8,00	0,001	0,000	0,036	0,036	150	0,0875	597,300	595,300	2,000	0,12	1,18	10,29	2,04
PV-44		0,006	0,000	0,036	0,036			596,800	594,600	2,200	0,12	1,18		
TL-20	53,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0170	596,500	595,500	1,000	0,19	0,66	2,88	2,45
PV-44		0,040	0,002	0,000	0,002			596,800	594,600	2,200	0,19	0,66		
PV-44	8,00	0,001	0,000	0,060	0,060	150	0,0375	596,800	594,600	2,200	0,15	0,87	5,33	2,24
PV-45		0,006	0,000	0,060	0,060			596,000	594,300	1,700	0,15	0,87		
PV-45	100,00	0,001	0,000	0,060	0,060	150	0,0250	596,000	594,300	1,700	0,17	0,76	3,89	2,34
PV-46		0,076	0,008	0,060	0,068			592,800	591,800	1,000	0,17	0,76		
TL-16	40,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,1213	603,250	602,250	1,000	0,12	1,32	13,25	1,96
PV-40		0,030	0,001	0,000	0,001			598,400	597,400	1,000	0,12	1,32		
PV-40	61,00	0,001	0,000	0,001	0,001	150	0,0820	598,400	597,400	1,000	0,13	1,15	9,78	2,05
PV-43		0,046	0,003	0,001	0,004			593,400	592,400	1,000	0,13	1,15		
PV-43	8,00	0,001	0,000	0,004	0,004	150	0,0750	593,400	592,400	1,000	0,13	1,11	9,13	2,07
PV-46		0,006	0,000	0,004	0,004			592,800	591,800	1,000	0,13	1,11		
PV-46	50,00	0,001	0,000	0,072	0,072	150	0,0300	592,800	591,800	1,000	0,16	0,81	4,48	2,30
PV-47		0,038	0,002	0,072	0,074			591,300	590,300	1,000	0,16	0,81		
TL-21	100,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0520	596,500	595,500	1,000	0,14	0,98	6,87	2,16
PV-47		0,076	0,008	0,000	0,008			591,300	590,300	1,000	0,14	0,98		
PV-47	8,00	0,001	0,000	0,082	0,082	150	0,0375	591,300	590,300	1,000	0,15	0,87	5,33	2,24
PV-50		0,006	0,000	0,082	0,082			591,200	590,000	1,200	0,15	0,87		
TL-22	48,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0313	597,900	596,900	1,000	0,16	0,82	4,63	2,29

PV-48		0,036	0,002	0,000	0,002			597,400	595,400	2,000	0,16	0,82		
PV-48	8,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0375	597,400	595,400	2,000	0,15	0,87	5,33	2,24
PV-49		0,006	0,000	0,002	0,002			596,600	595,100	1,500	0,15	0,87		
PV-49	100,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0510	596,600	595,100	1,500	0,14	0,97	6,77	2,16
PV-50		0,076	0,008	0,002	0,010			591,200	590,000	1,200	0,14	0,97		
PV-50	50,00	0,001	0,000	0,092	0,092	150	0,0320	591,200	590,000	1,200	0,16	0,83	4,71	2,28
PV-51		0,038	0,002	0,092	0,094			590,400	588,400	2,000	0,16	0,83		
TL-23	100,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0760	597,000	596,000	1,000	0,13	1,12	9,22	2,07
PV-51		0,076	0,008	0,000	0,008			590,400	588,400	2,000	0,13	1,12		
PV-51	10,00	0,001	0,000	0,102	0,102	150	0,0200	590,400	588,400	2,000	0,18	0,70	3,27	2,40
PV-52		0,008	0,000	0,102	0,102			590,400	588,200	2,200	0,18	0,70		
TL-24	99,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0808	597,200	596,200	1,000	0,13	1,14	9,67	2,06
PV-52		0,075	0,007	0,000	0,007			590,400	588,200	2,200	0,13	1,14		
PV-52	51,00	0,001	0,000	0,109	0,109	150	0,0157	590,400	588,200	2,200	0,19	0,64	2,71	2,47
PV-55		0,039	0,002	0,109	0,111			590,400	587,400	3,000	0,19	0,64		
TL-25	42,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0774	597,000	596,000	1,000	0,13	1,13	9,36	2,07
PV-54		0,032	0,001	0,000	0,001			593,750	592,750	1,000	0,13	1,13		
PV-54	60,00	0,001	0,000	0,001	0,001	150	0,0892	593,750	592,750	1,000	0,12	1,18	10,44	2,03
PV-55		0,046	0,003	0,001	0,004			590,400	587,400	3,000	0,12	1,18		
PV-55	6,00	0,001	0,000	0,115	0,115	150	0,0167	590,400	587,400	3,000	0,19	0,66	2,84	2,45
PV-58		0,005	0,000	0,115	0,115			590,300	587,300	3,000	0,19	0,66		
TL-26	52,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0769	596,800	595,800	1,000	0,13	1,12	9,31	2,07
PV-57		0,039	0,002	0,000	0,002			592,800	591,800	1,000	0,13	1,12		
PV-57	53,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0849	592,800	591,800	1,000	0,13	1,16	10,05	2,04
PV-58		0,040	0,002	0,002	0,004			590,300	587,300	3,000	0,13	1,16		
PV-58	26,00	0,001	0,000	0,119	0,119	150	0,0154	590,300	587,300	3,000	0,19	0,64	2,67	2,47
PV-60		0,020	0,001	0,119	0,120			590,100	586,900	3,200	0,19	0,64		
PV-60	26,00	0,001	0,000	0,120	0,120	150	0,0154	590,100	586,900	3,200	0,19	0,64	2,67	2,47
PV-62		0,020	0,001	0,120	0,121			590,000	586,500	3,500	0,19	0,64		
TL-27	67,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0388	593,900	592,900	1,000	0,15	0,88	5,47	2,23
PV-61		0,051	0,003	0,000	0,003			591,300	590,300	1,000	0,15	0,88		
PV-61	36,00	0,001	0,000	0,003	0,003	150	0,1056	591,300	590,300	1,000	0,12	1,26	11,90	2,00
PV-62		0,027	0,001	0,003	0,004			590,000	586,500	3,500	0,12	1,26		
PV-62	6,00	0,001	0,000	0,125	0,125	150	0,0250	590,000	586,500	3,500	0,17	0,76	3,89	2,34
PV-64		0,005	0,000	0,125	0,125			590,100	586,350	3,750	0,17	0,76		
TL-28	97,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0593	593,100	592,100	1,000	0,14	1,03	7,61	2,13
PV-64		0,074	0,007	0,000	0,007			590,100	586,350	3,750	0,14	1,03		
PV-64	51,00	0,001	0,000	0,132	0,132	150	0,0137	590,100	586,350	3,750	0,20	0,61	2,44	2,50
PV-66		0,039	0,002	0,132	0,134			589,400	585,650	3,750	0,20	0,61		
PV-66	51,00	0,001	0,000	0,134	0,134	150	0,1069	589,400	585,650	3,750	0,12	1,26	12,01	1,99
PV-69		0,039	0,002	0,134	0,136			587,200	580,200	7,000	0,12	1,26		
TL-78	48,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,0208	598,000	597,000	1,000	0,18	0,71	3,37	2,39
PV-53		0,036	0,002	0,000	0,002			597,500	596,000	1,500	0,18	0,71		
PV-53	6,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0333	597,500	596,000	1,500	0,16	0,84	4,86	2,27
PV-56		0,005	0,000	0,002	0,002			597,200	595,800	1,400	0,16	0,84		
PV-56	52,00	0,001	0,000	0,002	0,002	150	0,0538	597,200	595,800	1,400	0,14	0,99	7,06	2,15
PV-59		0,039	0,002	0,002	0,004			594,000	593,000	1,000	0,14	0,99		
PV-59	6,00	0,001	0,000	0,004	0,004	150	0,0333	594,000	593,000	1,000	0,16	0,84	4,86	2,27
PV-53		0,005	0,000	0,004	0,004			593,800	592,800	1,000	0,16	0,84		

PV-63	54,00	0,001	0,000	0,004	0,004	150	0,0704	593,800	592,800	1,000	0,13	1,09	8,69	2,09
PV-65		0,041	0,002	0,004	0,006			590,000	589,000	1,000	0,13	1,09		
PV-65	54,00	0,001	0,000	0,006	0,006	150	0,1444	590,000	589,000	1,000	0,11	1,40	15,17	1,93
PV-67		0,041	0,002	0,006	0,008			585,000	581,200	3,800	0,11	1,40		
PV-67	52,00	0,001	0,000	0,066	0,066	150	0,0135	585,000	581,200	3,800	0,20	0,61	2,40	2,51
PV-68		0,039	0,002	0,066	0,068			586,000	580,500	5,500	0,20	0,61		
PV-68	52,00	0,001	0,000	0,068	0,068	150	0,0058	586,000	580,500	5,500	0,24	0,45	1,24	2,75
PV-69		0,039	0,002	0,068	0,070			587,200	580,200	7,000	0,24	0,45		
PV-69	8,00	0,001	0,000	0,070	0,070	150	0,0125	587,200	580,200	7,000	0,20	0,59	2,27	2,53
PV-105		0,006	0,000	0,070	0,070			587,300	580,100	7,200	0,20	0,59		
PV-105	45,00	0,001	0,000	0,135	0,135	150	0,0056	587,300	580,100	7,200	0,25	0,45	1,20	2,77
PV-106		0,034	0,002	0,135	0,137			587,600	579,850	7,750	0,25	0,45		
PV-106	64,00	0,001	0,000	0,137	0,137	150	0,0055	587,600	579,850	7,750	0,25	0,44	1,19	2,77
PV-107		0,049	0,003	0,137	0,140			586,000	579,500	6,500	0,25	0,44		
TL-46	38,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,1447	586,000	585,000	1,000	0,11	1,40	15,20	1,93
PV-107		0,029	0,001	0,000	0,001			586,000	579,500	6,500	0,11	1,40		
PV-107	8,00	0,001	0,000	0,141	0,141	150	0,0125	586,000	579,500	6,500	0,20	0,59	2,27	2,53
PV-151		0,006	0,000	0,141	0,141			585,500	579,400	6,100	0,20	0,59		
TL-61	38,00	0,001	0,000	0,000	0,000	150	0,1342	585,500	584,500	1,000	0,11	1,37	14,33	1,94
PV-151		0,029	0,001	0,000	0,001			585,500	579,400	6,100	0,11	1,37		
PV-151	38,00	0,001	0,000	0,142	0,142	150	0,0105	585,500	579,400	6,100	0,21	0,56	1,98	2,58
PV-152		0,029	0,001	0,142	0,143			584,000	579,000	5,000	0,21	0,56		
PV-152	31,00	0,001	0,000	0,143	0,143	150	0,0097	584,000	579,000	5,000	0,21	0,54	1,86	2,60
PV-153		0,024	0,001	0,143	0,144			582,900	578,700	4,200	0,21	0,54		



LEGENDA ESGOTO

- TUBO PVC DN 150 - JUNTA ELÁSTICA, USO EM ESGOTO SANITÁRIO.
- POÇO DE VISITA TIPO C - DN 800 profundidade máxima a 4m de profundidade
- POÇO DE VISITA TIPO B - DN 1500 superior a 4m de profundidade
- TERMINAL DE LIMPEZA (TL) - PVC JE DN 150
- DIREÇÃO REDE DE ESGOTO
- PV - NÚMERO POÇO DE VISITA
- COTA 1 - COTA TERRENO
- COTA 2 - CONTA FUNDO POÇO DE VISITA
- M - PROFUNDIDADE POÇO DE VISITA
- MAT - MATERIAL DA REDE
- DN - DIÂMETRO
- DIST - DISTÂNCIA
- DECL - DECLIVIDADE DO TUBO

EMPREENDIMENTO: REDE COLETORA DE ESGOTO

INTERESSADO: SANEPAR

MUNICÍPIO - UF: ESPIGÃO ALTO DO IGUAÇU-PR

PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1:1000

DATA: 14/10/2024

LEONARDO PACHECO CARLIN
ENG. CIVIL - CREA-PR XXXXXXX

PRANCHA:

1/1