

Curso de Engenharia Civil

Estágio Supervisionado

Semestre Letivo 2024/1

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO  
**IMPLANTAÇÃO DE REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO**

Por

**Lohant Vinicius Santos Braule Pinto**

Relatório Final de Estágio elaborado como parte dos requisitos da disciplina Estágio Supervisionado para a integralização dos créditos do curso de Engenharia Civil.

Prof. Orientador: M.Sc. Paulo Rodrigues de Souza

Supervisor: Whaney Xavier

Instituição: Impermax Engenharia LTDA

Manaus, 18 de julho de 2024

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
1.1 Apresentação da Empresa.....	3
1.2 Localização do Estágio.....	3
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	4
2.1 O esgoto sanitário.....	4
2.2 Execução das redes.....	5
2.3 Componentes da rede.....	7
2.4 Fechamento da vala.....	8
3 ATIVIDADES PRÁTICAS DESENVOLVIDAS.....	9
3.1 Elaboração de relatórios .....	9
3.1.1 Relatório de vistoria cautelar .....	9
3.1.2 Relatório fotográfico.....	10
3.2 Cadastro técnico de poços de visita .....	11
3.3 Croquis de recomposição asfáltica.....	12
3.4 Elaboração do As Built parcial da obra.....	13
3.5 Preenchimento de Diários de obra.....	14
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	15
5 REFERÊNCIAS.....	16

# **1 INTRODUÇÃO**

O estágio supervisionado é uma etapa fundamental na formação do engenheiro civil, proporcionando a oportunidade de vivenciar a prática profissional em um ambiente real de trabalho. Essa experiência permite a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso, bem como o desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais essenciais para o exercício da profissão.

O estágio foi realizado na empresa Impermax Engenharia LTDA, com o foco principal, na cidade de Manaus, na execução de redes coletoras de esgoto sanitário principalmente na Zona Norte da cidade. Durante o estágio, que ocorreu tanto em escritório quanto em canteiro de obra, o estagiário foi exposto a diversos problemas, demandas e atividades relevantes para área de atuação do mesmo.

Neste relatório, serão descritas as atividades realizadas pelo estagiário no período de vigência do estágio supervisionado, entre abril e julho de 2024.

## **1.1 Apresentação da Empresa**

A Impermax Engenharia, com sede em Tocantins, é uma empresa com mais de 15 anos de experiência no mercado de saneamento e construção civil. Ao longo de sua trajetória, construiu uma sólida reputação baseada na excelência de seus serviços, no rigoroso planejamento e acompanhamento de todas as etapas das obras, e no compromisso com a satisfação de seus clientes.

A empresa se destaca pela equipe de profissionais altamente qualificados e especializados em diversas áreas da engenharia, o que permite oferecer soluções completas e personalizadas para cada projeto. A Impermax Engenharia atua em construções e reformas de obras residenciais e industriais de pequeno, médio e grande porte, além de projetos de saneamento e irrigação.

No setor de saneamento, a Impermax Engenharia possui vasta experiência em obras de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e saúde da população. A empresa também se destaca na construção de sistemas de irrigação de grande porte, com execução de canais e reservatórios, impulsionando o desenvolvimento do agronegócio na região.

A Impermax Engenharia se orgulha de sua história de sucesso e de sua contribuição para o desenvolvimento da infraestrutura e do saneamento no Brasil. A empresa segue em constante crescimento, investindo em inovação e aprimoramento de seus processos, com o objetivo de oferecer soluções cada vez mais eficientes e sustentáveis para seus clientes e parceiros.

## **1.2 Localização do Estágio**

O escritório da empresa, em Manaus, se localiza na Rua Gabriel Gomes Da Silva, nº 313, no bairro Colônia Santo Antônio. A seguir, a Figura 1 ilustra a localização do escritório.

**Figura 1:** Localização do escritório da empresa Impermax.



Fonte: Google Maps (2024)

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 O esgoto sanitário**

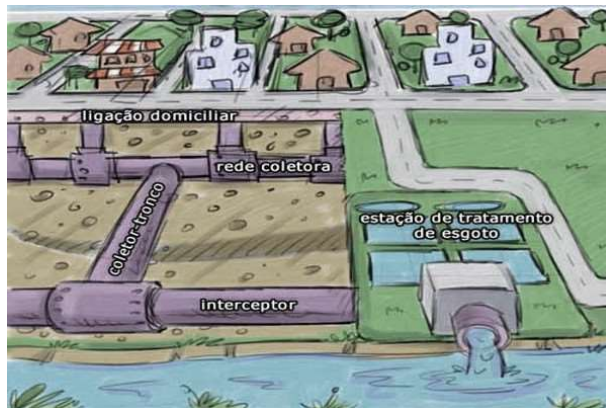
O esgoto sanitário, segundo definição da norma brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986), é o “despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”. Essa mesma norma define ainda que o esgoto doméstico é o “despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas”.

De acordo com Araújo (2011), sabe-se que, nos sistemas de esgoto, a extensão integrada dos coletores prediais é muitas vezes maior que a extensão total da rede de esgoto. Sabe-se também que, na maioria das vezes, a execução dos coletores prediais não é tão cuidadosa como a construção da rede pública. Além disso, as ligações entre os coletores prediais e os coletores públicos têm sido, com frequência, um ponto fraco das instalações.

Quanto ao destino, na maioria das vezes, são coleções de água natural – cursos de água, lagos ou mesmo o oceano –, mas também pode ser o solo convenientemente preparado para receber a descarga efluente do sistema.

De acordo com Crespo (2003), a rede coletora de esgoto é composta de coletores, interceptores, emissários, poços de visita (PV's), terminal de limpeza (TL), caixa de passagem (CP), tubo de queda podendo haver extravasores, dissipadores de energia, sifões invertidos e travessias.

**Figura 2:** Rede de esgotamento sanitário.



Fonte: Sabesp, 2016.

O sistema de esgotamento funciona por gravidade e, de acordo com a ABNT NBR 9814 (1987), a rede apresenta algumas etapas como locação, sinalização, escavação, escoramento, esgotamento, assentamento, juntas, reaterro, ensaios, etc.

## 2.2 Execução das redes

Segundo Marcelo J. e Alves R. (2015), a primeira etapa a ser levada em conta durante a implantação de um sistema de esgotamento sanitário é a leitura do projeto, que segundo João e Rodrigo (2015), é conferido pelos projetistas para evitar possíveis interferências na compatibilização das redes de infraestrutura superficiais ou subterrâneas que possam inviabilizar o projeto durante a elaboração.

Ainda de acordo com Marcelo J. e Alves R. (2015), o perfil altimétrico de cada trecho por onde passa a rede de esgoto é um elemento de projeto capaz de fornecer informações como comprimento do trecho, diâmetro da tubulação, número dos PVs a jusante (ponto de saída) e a montante (ponto de chegada), declividade, vazão e o tipo de material, que no caso das redes executadas pela empresa Impermax foram utilizados tubos de PVC Ocre.

No campo, segundo Sarmento (2014), é necessário realizar a verificação do projeto planialtimétrico e posteriormente localização das valas e sinalização. Diante deste fato, é necessário que a marcação do eixo das valas, onde serão executadas as redes, seja bastante preciso, pois se a locação for realizada sem o devido cuidado e perícia pela topografia, as redes poderão ficar fora do alinhamento invadindo terrenos ou sobrepondo as demais redes a serem executadas.

Durante a locação, o topógrafo deverá demarcar os PVs para definir o alinhamento e sempre deve-se marcar o centro das valas a partir desses pontos. A partir da marcação dos poços de visita e centro das valas deve-se marcar os ramais sanitários.

A sinalização, conforme a ABNT NBR 9814 (1987) é um dos processos iniciais para a execução da rede coletora e são necessários alguns serviços para proteção e sinalização. O sistema de sinalização nas redes de coleta visa dar preferência aos

processos de contenção, realocação do material escavado em local próximo deixando a área livre para os trabalhos subsequentes.

**Figura 3:** Sinalização do canteiro de obras



Fonte: Impermax Engenharia (2024)

A escavação da vala apenas será realizada, conforme a ABNT NBR 9814 (1987), quando forem sinalizadas outras obras subterrâneas que podem interferir e quando todo o material para a execução estiver presente no local da implantação da rede. A escavação se inicia após as demarcações das valas serem feitas pelos topógrafos, como cita a NBR 9814. “As valas devem ser abertas no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o uso de galerias pluviais para o esgotamento por gravidade, caso haja presença de água durante a escavação” (ABNT NBR 1987, p. 3).

Durante a execução, ainda deve-se tomar algumas precauções como “o assentamento da tubulação deverá ser sempre executado de jusante para montante e a bolsa do tubo deverá estar sempre voltada para montante.” (Nuvolari. 2003, p. 167), os tubos, antes de serem instalados, devem ser verificados para evitar o assentamento de tubos defeituosos. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos”. (SANEPAR. 2012, p. 11).

A Figura 4 demonstra o manuseio da rede coletora, por parte dos operários, com cuidado para não danificar a tubulação.

**Figura 4:** Assentamento de tubulação



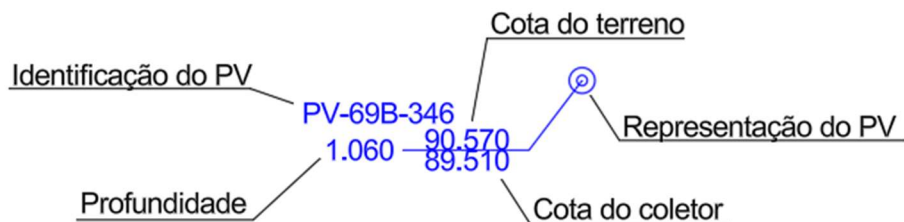
Fonte: Impermax Engenharia (2024)

### 2.3 Componentes da rede

Os componentes da rede, segundo Alem Sobrinho (2000), auxiliam no funcionamento da rede de coleta, minimizando entupimentos em pontos das tubulações. Os materiais mais utilizados nos sistemas de coleta e transporte de esgoto são: tubo cerâmico, concreto, plástico, ferro fundido e o aço, conforme Alem Sobrinho (2003).

O poço de visita é localizado a partir da leitura no projeto de esgotamento sanitário onde será definido todas as suas características (cota de fundo, cota da face acabada, etc.).

**Figura 5:** Descrição de PV em projeto



Fonte: O autor (2024)






Os poços de visita podem ser construídos segundo a ABNT 9814 (1987) em concreto armado, anéis de concreto e alvenaria com blocos de concreto ou tijolos cerâmicos maciços.

A construção do poço de visita se inicia com o corte da vala, compactando-se o fundo da mesma para evitar deformações do solo. Em seguida, constrói-se a laje de fundo. (MARCELO J., ALVES R., 2015)

A laje de fundo, como escreve Crespo (1997), é composta por concreto armado, aproximadamente 0,15 m de espessura sobre um colchão de brita, onde são alocados os

tubos para construção da canaleta de cada tipo de PV, de acordo com a concordância de entrada e saída de suas contribuições.

**Figura 6:** Simbologia das contribuições em uma rede coletora.

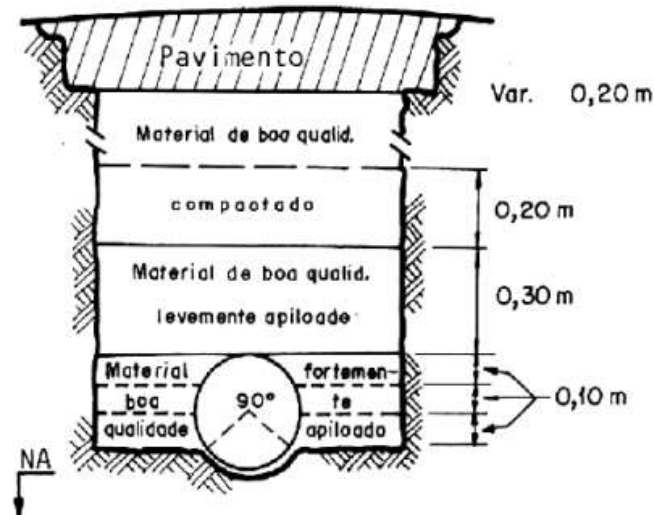
	SIMPLES PASSAGEM RETA
	PASSAGEM RETA COM UMA CONTRIBUIÇÃO
	PASSAGEM RETA COM DUAS CONTRIBUIÇÕES
	SIMPLES PASSAGEM COM DESVIO
	DUAS CONTRIBUIÇÕES E UMA SAÍDA

Fonte: MARCELO J., ALVES R. (2015)

## 2.4 Fechamento da vala

No reaterro, deve-se optar pelo mesmo solo escavado, caso o solo seja de boa qualidade. O reaterro das valas apresenta três divisões: a lateral é “compreendida entre o fundo da vala e a geratriz superior do tubo”, a superior é “sobre a geratriz superior do tubo, com 0,30 m de altura” e a final “até a superfície do terreno”. (ABNT NBR 7367. 1988, p. 5).

**Figura 7:** Assentamento da tubulação tipo apoio direto.



Fonte: ABNT NBR 9814, 1987, p. 12.

A compactação é feita com auxílio de equipamento compactador de percussão, devido estar nas últimas camadas de nivelamento com o passeio. (MARCELO J., ALVES R., 2015)



Com o reaterro e a compactação da vala concluídos, deve-se iniciar a pavimentação. O pavimento tem como função “distribuir os esforços oriundos do tráfego e melhorar as condições de rolamento, contribuindo para um maior conforto e segurança do usuário” (Nuvolari. 2003, p. 169); e por último deve-se fazer uma limpeza final do pavimento.

### **3 ATIVIDADES PRÁTICAS DESENVOLVIDAS**

As atividades desenvolvidas ao longo do estágio supervisionado foram, em sua totalidade, supervisionadas pelo engenheiro residente Whaney Pereira Xavier Queiroz e orientadas pelo professor M.Sc. Paulo Rodrigues de Souza, com a colaboração do engenheiro auxiliar Geovane Simão Correia. As atividades foram realizadas tanto em escritório quanto no canteiro de obras, majoritariamente no bairro Riacho Doce II.

#### **3.1 Elaboração de relatórios**



A produção de relatórios técnicos detalhados é essencial para o acompanhamento e sucesso de qualquer projeto. Esses documentos abrangem informações críticas que vão além dos aspectos básicos do projeto, incluindo análises detalhadas sobre viabilidade, progresso e desafios enfrentados. A elaboração cuidadosa e meticulosa desses relatórios garante que todos os aspectos do projeto sejam documentados, proporcionando uma visão clara e abrangente do andamento e das necessidades futuras.

##### **3.1.1 Relatório de vistoria cautelar**

Os relatórios de vistoria cautelar são, em resumo, relatórios fotográficos realizados antes e após a intervenção, de qualquer natureza, em determinado espaço ou ambiente. Estes relatórios foram elaborados com o objetivo de apresentar as condições do local antes e depois da intervenção, servindo como respaldo para a empresa contratada ou o contratante, em caso de problemas posteriores à intervenção.

Estes relatórios foram elaborados de acordo com o modelo da empresa Impermax Engenharia LTDA e, posteriormente, o modelo apresentado pela empresa AEGEA. Ao fim de cada relatório, houve a avaliação do engenheiro Whaney Xavier, supervisor do estagiário.

**Figura 8:** Relatório de Vistoria Cautelar

		SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO	Referência: AN03-PR002-OBP01
		RELATÓRIO DE VISTORIA CAUTELAR	Revisão: 03


**1. OBJETIVO**  
O presente relatório tem como objetivo registrar as condições do local onde serão realizados os serviços objeto do contrato em referência, anteriormente ao início das atividades.

**2. DADOS DA OBRA**  
Nome da obra: SES MANOA  
Endereço da obra: Rua Gabriel Gomes da Silva, nº 313, Bairro Colônia Santo Antônio, 69093-220  
Escopo: Implantação de 50.725 metros de rede coletora de esgoto e 788 metros de interceptor, no SES TIMBIRAS, lotes 01 e 02, no município de Manaus/ AM, em área de responsabilidade da concessionária Águas de Manaus. Conforme contrato 063/2024.  
Período contratual: 08/04/2024 a 03/01/2025  
Razão social da Contratada: Impermax Engenharia LTDA

**3. POLÍTICA DA QUALIDADE AEGEA**  
"Assegurar a excelência dos serviços prestados, visando o bem-estar da sociedade, buscando a melhoria contínua através de novas tecnologias e melhores soluções de engenharia."

**4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**  
A seguir apresentamos o relatório fotográfico.

**4.1 Rua 26 de Agosto – Trecho entre PV 287 ao PV 368**



Fonte: O autor (2024)

### 3.1.2 Relatório fotográfico

Com um formato semelhante ao relatório de vistoria cautelar, o relatório fotográfico foi elaborado com o objetivo de acompanhar o andamento da obra, em cada etapa individual, em um determinado período. Neste caso, o relatório fotográfico foi elaborado ao fim de cada mês, junto ao fechamento da produção mensal da empresa e enviado à AEGEA, a contratante.

**Figura 9:** Relatório fotográfico



Fonte: O autor (2024)

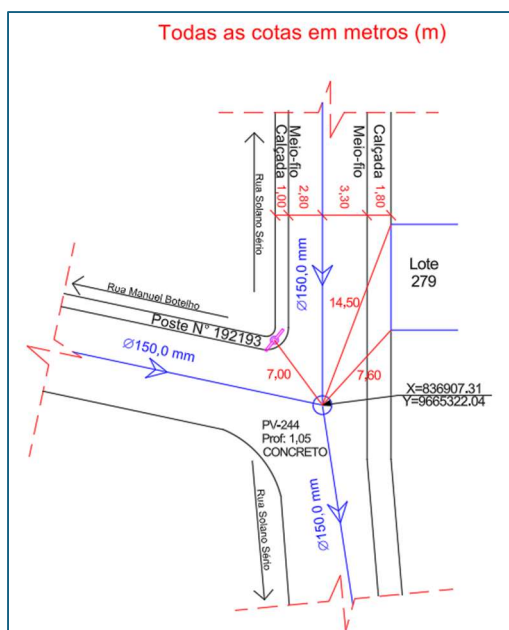
### 3.2 Cadastro técnico de poços de visita

Após a execução dos poços de visita e da rede coletora de esgoto que se conecta ao PV, foi necessário realizar o croqui de cadastro técnico dos mesmos. Estes croquis servem para fazer o registro individual de cada PV e para localizá-lo futuramente.

Foram medidas as dimensões das ruas onde os PVs se encontram, para aumentar a fidelidade do croqui em relação à realidade. Durante a medição, foram escolhidos no mínimo 3 pontos de referência para “amarrar” o PV, isto é, para servirem como referência visual. Na escolha destes pontos, deu-se prioridade à postes e limites de lotes devidamente identificados. Em seguida, incluiu-se no croqui a localização georreferenciada dos poços de visita.

Na Figura 10 é possível observar um croqui para cadastro técnico de poço de visita, que localiza o PV em relação à via e fornece dados como a profundidade e o material que o compõe.

**Figura 10:** Croqui para cadastro técnico de poço de visita



Fonte: O autor (2024)

### 3.3 Croquis de recomposição asfáltica

Para o assentamento das redes coletoras de esgoto foi necessário realizar escavação na via e, durante todo o processo, a depender das condições em que o pavimento se encontrava, a operação pode ter danificado o restante da camada asfáltica. Este dano pode ter ocorrido devido a diversos fatores, principalmente a presença de máquinas pesadas como a retroescavadeira que fez a escavação das valas.

Neste caso, o solo nas extremidades da vala sofreu erosão e foram necessários reparos no asfalto e suas camadas inferiores. Assim, foi realizado o chamado “requadro”, onde foi feito um corte (geralmente retangular) ao redor de um ponto específico que foi restaurado no pavimento. Em alguns casos, a própria contratante demandou um requadro maior do que o necessário para recuperação parcial do pavimento, em vias com condições muito precárias.


A Figura 11 apresenta um croqui de recomposição asfáltica que separou, para fins de controle de gastos, a área (vista em planta) de recomposição asfáltica devido a própria escavação para assentamento da rede, em azul, e devido aos requadros necessários na via, em vermelho.







**Figura 14:** Diário de obra do dia 19 de junho de 2024

Atividades (2)	
Equipe 1: Execução de 72 m de rede coletora de esgoto: Mobilização de canteiro móvel, marcação e corte de asfalto, demolição de capa asfáltica, bora fora, escavação, nivelamento, colchão de areia, assentamento de tubulação, cobrimento do tubo com areia até 30cm acima da crista superior, adensamento, reaterro primeira camada, compactação com starpack, ensaios de umidade e de grau de compactação de vala, misutra de solo cimento, aterro e compactação de solo cimento, ensaios da base, acabamento e imprimação de base, varrição de vias, lavagem de vias, desmobilização.	Em andamento
Equipe 2: Execução de 60 m de rede coletora de esgoto: Mobilização de canteiro móvel, marcação e corte de asfalto, demolição de capa asfáltica, bora fora, escavação, nivelamento, colchão de areia, assentamento de tubulação, cobrimento do tubo com areia até 30cm acima da crista superior, adensamento, reaterro primeira camada, compactação com starpack, ensaios de umidade e de grau de compactação de vala, misutra de solo cimento, aterro e compactação de solo cimento, ensaios da base, acabamento e imprimação de base, varrição de vias, lavagem de vias, desmobilização.	Em andamento
Ocorrências (0)	
<b>Materiais recebidos (0)</b>	<b>Materiais utilizados (0)</b>
Comentários (0)	
Fotos (13)	
	

Fonte: O autor (2024)

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado é uma atividade obrigatória no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas, visando consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e integrá-los à experiência prática da vida profissional de um engenheiro civil. Com a conclusão das 180 horas estipuladas pelo Departamento de Engenharia Civil (DEC), foi evidenciado que as atividades desempenhadas durante o estágio foram extremamente relevantes. Elas não apenas aplicaram aprendizados da graduação, mas também contribuíram significativamente para o crescimento pessoal e profissional do estagiário ao acompanhar os serviços executados durante a obra.

Ao completar a carga horária determinada pelo colegiado do Departamento de Engenharia Civil (DEC), constatou-se que as atividades realizadas durante o estágio na empresa Impermax Engenharia LTDA foram de extrema relevância e imprescindíveis. Essas atividades não apenas permitiram a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, mas também contribuíram significativamente para o crescimento e desenvolvimento pessoal e profissional do estagiário, por meio das valiosas experiências adquiridas na empresa.

É importante assinalar que o estágio é um momento aguardado com expectativa elevada pelos universitários. Ao longo desse período na obra, foram desenvolvidas

habilidades como aplicação prática de conhecimentos técnicos e normativos, além do aprendizado de novas atividades que não foram abordadas em sala de aula, com o auxílio do engenheiro supervisor Whaney Xavier e do engenheiro auxiliar Geovane Simão.

## 5 REFERÊNCIAS

MARCELO, João; ALVES, Rodrigo. **MANUAL DE EXECUÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO EM LOTEAMENTO UTILIZANDO TUBO DE PVC JEI OCRE**. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Tecnológico de Caratinga, [S. l.], 2015. Disponível em: <<http://dspace.doctum.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1071>>. Acesso em: 05 jul. 2024.

ALEM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. Sistemas de Esgoto. In: ALEM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 2.ed. São Paulo: PHD, 2000. v. 1, cap. 1 e 2, p. 1-35.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7362** - Sistemas Enterrados para condução de Esgoto - Parte 1: Requisitos para tubo de PVC com junta elástica. Rio de Janeiro. 2001. p. 9.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7367** - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro. 1988. 17 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8160** - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro. 1999. 74 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9648** - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9649** - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9814** - Execução de rede coletora de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1987. 19 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12207** - Projeto de interceptores de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992. 3 p. 72.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12266** - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. Rio de Janeiro, 1992. 17 p.

CRESPO, Patrício Gallegos. Conceitos Básicos. In: Crespo, Patrício Gallegos. **Sistemas de Esgoto**. Belo Horizonte: Ed. UFMG; Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Escola de Engenharia, 1997. cap. 1,p. 19-35.



NUVOLARI, Ariovaldo. A construção das redes de esgoto sanitário. In: NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgoto Sanitário**: Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. Edgard Blucher, 2003. cap. 6, p. 147-169.

SÃO PAULO. SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Coleta de esgoto**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=50>>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SARMENTO, A. P. et al. **Práticas executivas de rede de esgoto sanitário**. REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, vol. 9, N° 3, p. 61 - 69. 73 Disponível em: <<http://revistas.ufg.br/index.php/reec/article/download/32031/17639>>. Acesso em: 07 jul. 2024.