

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
ATIVIDADES EM PROJETOS DE INSTALAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO EM
ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA

MANAUS - AM

2025

MARCOS GERMANO LOURENÇO DA SILVA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
ATIVIDADES EM PROJETOS DE INSTALAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO EM
ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA**

Relatório de estágio elaborado como parte dos requisitos da disciplina Estágio Supervisionado para a integralização dos créditos do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas - UFAM.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Ellem Cristiane Moraes de Sousa Contente

Supervisor: Marcus Gonçalves Mesquita

Empresa: Tecpro Projetos e Construções Ltda.

MANAUS - AM

2025

Resumo

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), realizado na empresa Tecpro Projetos e Construções Ltda., em Manaus, entre setembro e dezembro de 2025. O estágio teve carga horária de 180 horas e concentrou-se no setor de Instalações Hidrossanitárias, com ênfase na elaboração de projetos de esgoto sanitário utilizando a metodologia BIM (*Building Information Modeling*) e o software Autodesk Revit. As principais atividades envolveram a modelagem de redes, compatibilização interdisciplinar, verificação de interferências, detalhamento técnico e extração de quantitativos. Como estudo de caso, apresenta-se o desenvolvimento do projeto executivo de esgotamento sanitário de um galpão comercial de 9.180,00 m², dimensionado conforme as normas NBR 8160/1999. O trabalho abrangeu desde a definição dos ramais de descarga e ventilação até a especificação de caixas de inspeção e gordura, garantindo o atendimento às unidades Hunter de contribuição e às declividades normativas. A experiência permitiu a aplicação prática de conceitos teóricos, o domínio de ferramentas de modelagem 3D e a compreensão do fluxo de trabalho colaborativo em escritório de engenharia.

Palavras-chave: Engenharia Civil; Estágio Supervisionado; Projetos Hidrossanitários; Esgoto Sanitário; BIM

Abstract

This report describes the activities developed during the Supervised Internship of the Civil Engineering course at the Federal University of Amazonas (UFAM), held at the company Tecpro Projetos e Construções Ltda., in Manaus, between September and December 2025. The internship comprised a workload of 180 hours and focused on the Hydrosanitary Installations sector, with an emphasis on the development of sanitary sewer projects using the BIM (*Building Information Modeling*) methodology and Autodesk Revit software. The main activities involved network modeling, interdisciplinary coordination, interference checking, technical detailing, and quantity surveying. As a case study, the development of the executive sanitary sewer project for a 9,180.00 m^2 commercial warehouse is presented, dimensioned in accordance with the NBR 8160/1999 standard. The work covered everything from defining discharge and ventilation branches to specifying inspection and grease traps, ensuring compliance with Hunter's contribution units and normative slopes. The experience allowed for the practical application of theoretical concepts, mastery of 3D modeling tools, and understanding of the collaborative workflow in an engineering office.

Keywords: Civil Engineering; Supervised Internship; Hydrosanitary Projects; Sanitary Sewer; BIM

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de organização de arquivo	9
Figura 2 - Tabela 5 - Dimensionamento de ramais de esgoto	13
Figura 3 - Tabela 3 - Unidade de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga	14
Figura 4 - Tabela 1 - Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador	16
Figura 5 - Isométrico do Vestiário Masculino	18
Figura 6 - Isométrico do vestiário feminino	19
Figura 7 - Isométrico da Copa	20
Figura 8 - Esquema geral do Galpão	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 EMPRESA	6
2.1. Estrutura organizacional e Setores da empresa	6
2.2. Organização de Arquivos e Fluxo de Pastas	7
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	9
3.1. Modelagem dos Sistemas de Esgoto Sanitário	9
3.2. Compatibilização com os Demais Projetos	10
3.3. Detalhamento Técnico e Preparação de Pranchas	10
3.4. Listas de Materiais, Documentação e Processos Internos	11
3.5. Revisões, Ajustes e Aprendizado Contínuo	11
4 PROJETO GALPÃO	11
4.1. Desenvolvimento da Rede Interna – Sanitários Feminino e Masculino	15
4.2. Rede da Copa – Coleta de Efluentes Específicos	18
4.3. Sistema de Ventilação da Rede	19
4.4. Esquema Geral – Distribuição e Interligação das Caixas	20
4.5. Considerações de Execução e Garantia de Desempenho	21
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado constitui um componente curricular obrigatório do curso de Engenharia Civil e representa o momento em que o estudante pode vivenciar a prática profissional, aplicando parte dos conhecimentos adquiridos ao longo da formação. Essa etapa possibilita o contato direto com a rotina do engenheiro, contribuindo para o aprimoramento técnico, desenvolvimento de competências, compreensão das demandas reais do mercado e fortalecimento da experiência pré-profissional.

O estágio foi realizado na empresa TecPro Projetos e Construções Ltda, organização atuante desde 2002, reconhecida pela elaboração de projetos, consultorias e execução de obras em diferentes segmentos, incluindo edificações residenciais, industriais, comerciais e obras urbanas. A empresa utiliza metodologia BIM (*Building Information Modeling*) como base para a compatibilização multidisciplinar e para a elaboração de modelos precisos, valendo-se principalmente do Autodesk Revit.

Durante o período de estágio, o aluno integrou a equipe responsável pelos projetos hidrossanitários, com ênfase principal nos sistemas de esgoto sanitário. As atividades envolveram modelagem de redes de esgoto, análise de interferências, conferência de declividades e trajetos, detalhamento técnico, organização de pranchas, emissão de listas de materiais e ajustes de modelagem conforme diretrizes do setor. Todas as tarefas foram desenvolvidas utilizando o Autodesk Revit como ferramenta principal de projeto.

Este relatório apresenta as atividades desempenhadas entre setembro e dezembro de 2025, cumprindo carga horária diária de quatro horas, resultando em vinte horas semanais e totalizando 180 horas de estágio.

1. EMPRESA

A TECPRO Projetos e Construções Ltda., fundada em 2002, é uma empresa especializada no desenvolvimento de projetos de engenharia, construções e consultorias técnicas. Ao longo de sua trajetória, consolidou-se no mercado ao atender clientes e parceiros com soluções personalizadas, pautadas na qualidade técnica, no cumprimento de prazos e na busca por inovação. Sua atuação abrange projetos residenciais, comerciais, industriais, institucionais e intervenções de infraestrutura urbana, o que contribuiu para a formação de um acervo técnico robusto e diversificado.

Com foco na eficiência e na compatibilização entre disciplinas, a empresa adotou a metodologia BIM (*Building Information Modeling*) como base de seus processos internos. Essa metodologia, fundamentada em modelos tridimensionais integrados, permite aos profissionais de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) planejar, projetar e coordenar empreendimentos com maior precisão e assertividade. Para aplicação do BIM, a Tecpro utiliza principalmente o software Autodesk Revit, ferramenta que possibilita a elaboração, revisão, padronização e documentação completa dos projetos desenvolvidos.

A sede da empresa está localizada na Rua Planeta Netuno, nº 06, Conjunto Morada do Sol – Aleixo, Manaus/AM, CEP 69060-063, ponto estratégico que facilita o atendimento a clientes e o acesso às áreas centrais da cidade.

2.1 Estrutura organizacional e Setores da empresa

A Tecpro é organizada em setores específicos de acordo com as disciplinas envolvidas nos projetos que desenvolve. Essa divisão permite maior eficiência na execução das atividades e melhor controle sobre cada etapa do processo projetual. Os principais setores são:

- ❖ Arquitetura;
- ❖ Estruturas de Concreto;
- ❖ Estruturas Metálicas;
- ❖ Instalações Hidrossanitárias (drenagem, esgoto, água fria e água quente);
- ❖ Instalações Elétricas;
- ❖ Sistemas de Proteção e Combate a Incêndio (SPDA e PCI)

Cada setor é composto por estagiários, modeladores trainees, modeladores juniores e seniores, líderes de disciplina e coordenadores. Os líderes de equipe têm papel essencial na organização do fluxo de trabalho, sendo responsáveis pelo acompanhamento das atividades, distribuição das demandas, conferência das modelagens, emissão de revisões e pela comunicação direta com os demais setores. São também os principais pontos de apoio quando surgem dúvidas técnicas ou questões relacionadas ao padrão de apresentação e ao nível de detalhamento exigido em cada projeto.

Para o controle interno de tarefas, a empresa utiliza o software Asana, uma ferramenta de gestão de projetos que permite o acompanhamento em tempo real das atividades destinadas a cada membro da equipe. Em cada projeto cadastrado, os profissionais podem visualizar prazos, anexar arquivos, registrar comentários, contabilizar as horas trabalhadas e acompanhar o andamento das entregas.

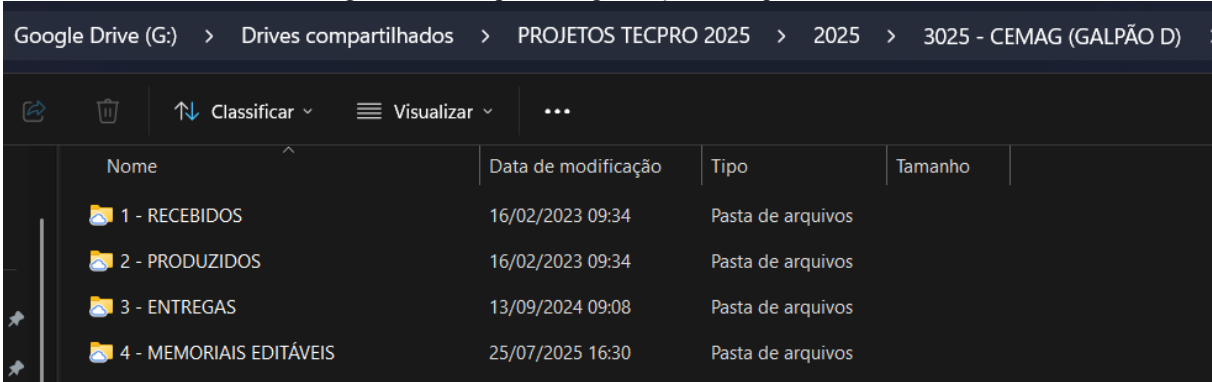
Essa ferramenta também é utilizada para integrar as equipes e facilitar a comunicação entre setores, garantindo que todas as disciplinas estejam alinhadas quanto ao cronograma, às revisões e às pendências necessárias para o desenvolvimento do projeto.

2.2 Organização de Arquivos e Fluxo de Pastas

Os projetos são organizados em pastas digitais padronizadas, armazenadas tanto no OneDrive quanto no Google Drive, garantindo segurança, acesso remoto e rastreabilidade das informações. Cada projeto é identificado pela data de entrada no escritório e recebe uma estrutura de pastas composta por:

- ❖ Arquivos recebidos;
- ❖ Modelagem;
- ❖ Memoriais editáveis;
- ❖ Entregas;
- ❖ BEP;
- ❖ ART, certificados e procurações;
- ❖ Documentos de apoio.

Figura 1 - Exemplo de organização de arquivo



The screenshot shows a Google Drive interface with a breadcrumb path: Google Drive (G:) > Drives compartilhados > PROJETOS TECPRO 2025 > 2025 > 3025 - CEMAG (GALPÃO D). Below the path is a toolbar with icons for sharing, deleting, sorting (Classificar), viewing (Visualizar), and a menu (three dots). The main content area displays a table of folders:

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
1 - RECEBIDOS	16/02/2023 09:34	Pasta de arquivos	
2 - PRODUZIDOS	16/02/2023 09:34	Pasta de arquivos	
3 - ENTREGAS	13/09/2024 09:08	Pasta de arquivos	
4 - MEMORIAIS EDITÁVEIS	25/07/2025 16:30	Pasta de arquivos	

Fonte: Autor (2025).

Dentro da pasta de ‘arquivos recebidos’, normalmente são criadas três subpastas principais:

- ❖ Projetos de Engenharia Existente;
- ❖ Arquitetura Nova (DWG);
- ❖ Órgãos fiscalizadores.

É possível criar novas subpastas, caso haja recebimento de outros documentos relevantes, como relatórios técnicos, plantas complementares ou levantamentos atualizados. Quando um projeto chega em formato DWG, ele é encaminhado à equipe de Arquitetura para modelagem inicial no Revit; após essa etapa, as demais equipes são avisadas pelo Asana para iniciar suas disciplinas.

A subpasta ‘Projetos de Engenharia’ abriga documentos de outras especialidades que servem como referência, como sondagem, terraplanagem, iluminação pública, pavimentação, entre outros.

A pasta ‘Modelagem’ reúne todos os arquivos desenvolvidos pela equipe durante o processo de projeto. Nela são armazenados os modelos em formato RVT ou IFC, separados por disciplina. Dentro de cada disciplina existe uma subpasta chamada histórico, destinada a guardar todas as versões anteriores do projeto. Cada nova entrega ou atualização deve gerar uma revisão numerada de forma sequencial (0, 1, 2, 3...). Esse procedimento permite recuperar versões passadas quando necessário, além de evitar que arquivos desatualizados sejam utilizados posteriormente. Apesar da padronização geral,

pequenas variações podem ocorrer conforme o tipo de projeto, e cada projetista mantém responsabilidade pela organização de suas pastas, garantindo que o fluxo esteja coerente com a estrutura geral da empresa.

As pastas de ‘Memoriais editáveis’, ‘BEP’, ‘ART’, ‘Certificados e procurações’ e ‘Documentos de apoio’ reúnem todos os arquivos essenciais para a padronização e andamento adequado do projeto. Nelas são encontrados modelos de memoriais, formulários exigidos pelos órgãos fiscalizadores, guias de apresentação, padronização de pranchas e outros documentos que servem como referência interna.

A pasta ‘Entregas’ é destinada exclusivamente ao cliente. Após conclusão do projeto, todos os documentos finais — desenhos em DWG, PDFs, IFCs e listas de materiais — são revisados e organizados nesta pasta. Somente após conferência e aprovação da equipe responsável, o acesso é liberado para envio ao cliente. Sua organização é semelhante à da pasta de modelagem, mas com arquivos finais, separados por tipo e disciplina, como forma de garantir clareza, rastreabilidade e padronização da documentação entregue.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O estágio supervisionado desenvolveu-se integralmente no setor de Instalações prediais de esgoto em edificações de diferentes tipologias. Durante o período, foi possível vivenciar o processo completo de elaboração de um projeto dentro da metodologia BIM, desde o recebimento dos arquivos base até a emissão dos documentos finais destinados aos clientes ou órgãos fiscalizadores. O uso do Autodesk Revit como plataforma padrão de modelagem possibilitou a compreensão da lógica de funcionamento dos sistemas prediais, da importância do detalhamento e, principalmente, da necessidade de integração entre as disciplinas envolvidas em um empreendimento.

3.1 Modelagem dos Sistemas de Esgoto Sanitário

A principal atividade desenvolvida consistiu na modelagem das redes de esgoto sanitário no Revit, seguindo rigorosamente os padrões e diretrizes internas da empresa. O processo de modelagem inicia-se com a interpretação dos arquivos provenientes da arquitetura, de onde são identificadas as peças sanitárias, os ambientes molhados e as possíveis áreas destinadas às prumadas. A partir dessa leitura preliminar, é possível

definir os pontos de coleta e iniciar o lançamento das tubulações, considerando os diâmetros normativos, as conexões adequadas e, sobretudo, as declividades mínimas exigidas para garantir o escoamento adequado dos efluentes.

Durante esse processo, foram modelados ramais de descarga, ramais horizontais, caixas sifonadas, caixas de inspeção, colunas de esgoto e respectivos sistemas de ventilação, essenciais para o correto funcionamento do sistema sanitário. Toda a modelagem é realizada utilizando famílias padronizadas da Tecpro, o que garante uniformidade gráfica e técnica entre os projetos. Esse procedimento permitiu desenvolver sensibilidade técnica quanto ao dimensionamento, à leitura de normas e à compreensão da dinâmica dos sistemas prediais.

3.2 Compatibilização com os Demais Projetos

A compatibilização é uma etapa central dentro da metodologia BIM e foi amplamente vivenciada durante o estágio. Ao longo da modelagem, eram realizadas verificações constantes visando identificar interferências entre o sistema de esgoto e os elementos estruturais, arquitetônicos e das demais instalações. Por meio das ferramentas do Revit e da coordenação interna entre as equipes, foi possível ajustar trajetos de tubulação, reposicionar prumadas, modificar alturas de passagem e corrigir pontos críticos que poderiam gerar conflitos no canteiro de obras.

Esse processo envolveu reuniões rápidas com líderes de disciplina e trocas constantes de informações através da plataforma Asana, garantindo que todos os setores estivessem alinhados às atualizações do modelo. Dessa forma, foi possível perceber o papel fundamental da comunicação e da colaboração dentro de um ambiente de trabalho baseado em BIM, no qual alterações aparentemente simples podem impactar diretamente outras disciplinas.

3.3 Detalhamento Técnico e Preparação de Pranchas

Outra atividade essencial realizada durante o estágio foi a preparação das pranchas de instalações prediais esgoto sanitário, que compõem o conjunto final de documentos entregues ao cliente. Essa etapa envolveu selecionar vistas adequadas, cortes estratégicos e detalhes que permitissem a correta compreensão do sistema projetado. Foram aplicadas

as configurações gráficas padronizadas da empresa, com símbolos, notas, legendas, declividades, indicações de sentido de escoamento e cotas.

A elaboração de pranchas revelou não apenas o cuidado necessário com a representação gráfica, mas também a importância da clareza e organização das informações, visto que erros em documentação podem gerar retrabalho ou comprometer a execução da obra. O processo de revisão das pranchas, conduzido pelos líderes de disciplina, também contribuiu para aprimorar o olhar crítico sobre a precisão das informações inseridas no modelo.

3.4 Listas de Materiais, Documentação e Processos Internos

Ao final de cada etapa da modelagem, foi possível gerar automaticamente, pelo próprio Revit, listas de materiais contendo os quantitativos de tubos, conexões e demais componentes utilizados no sistema. Essas listas são fundamentais para orçamentação, planejamento e conferência do projeto, além de fazerem parte dos documentos padrão entregues ao cliente.

Além disso, todas as revisões, atualizações de arquivo e versões intermediárias foram devidamente organizadas conforme o fluxo interno da empresa, respeitando a estrutura de pastas e os procedimentos adotados para padronização. Esse processo ampliou a compreensão sobre a importância da rastreabilidade dos documentos e sobre como a organização correta impacta diretamente a agilidade e a segurança das informações.

3.5 Revisões, Ajustes e Aprendizado Contínuo

Por fim, ao longo de todo o estágio foram realizadas diversas revisões e ajustes nos modelos, muitos deles decorrentes do processo de compatibilização ou de mudanças no projeto arquitetônico. Essas revisões envolvem alterar declividades, ajustar conexões, reposicionar prumadas, corrigir interferências ou atualizar anotações e gráficos das pranchas.

Esse ciclo contínuo de revisão proporcionou um aprendizado constante, uma vez que cada modificação exige compreensão do sistema como um todo e de como aquela alteração se comporta dentro do modelo BIM. Além disso, permitiu vivenciar um

ambiente real de trabalho, no qual projetos passam por várias fases até atingir a versão final, consolidada e adequada para entrega ao cliente.

4 PROJETO GALPÃO

Dentro desse período de estágio supervisionado foi desenvolvido um projeto para esgotamento sanitário em um galpão de 9.180,00 m² a serem construídos dentro de um complexo de galpões comerciais.

O projeto de esgotamento sanitário do Galpão D, localizado na Av. Presidente Kennedy, 885, Colônia Oliveira Machado, Manaus – AM, consistiu na elaboração completa das redes hidrossanitárias destinadas ao atendimento dos sanitários feminino e masculino, área de copa e infraestrutura geral de coleta e encaminhamento de efluentes. Trata-se de um projeto executado em nível de detalhamento executivo, contemplando plantas baixas, cortes, isometrias, esquemas gerais e quadros de materiais.

A concepção do sistema foi pautada nas diretrizes das normas brasileiras aplicáveis, especialmente a NBR 8160/1999, Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário, Projeto e Execução, a NBR 9649/1986 – Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, e os requisitos de desempenho para sistemas hidrossanitários definidos pela NBR 15575-6/2021. As notas técnicas das pranchas reforçam aspectos fundamentais do dimensionamento, como declividades mínimas, especificações de materiais, condições de montagem e limites máximos de espaçamento entre caixas de inspeção e poços de visita, garantindo um sistema seguro, funcional e de fácil manutenção.

O novo galpão a ser desenvolvido, possui 7 subdivisões sendo numerados de D1 a D7. As partições de D1 a D5 possuem um esquema sanitário tipo e espelhado, enquanto D6 e D7 compartilham do mesmo conjunto sanitário. Cada conjunto conta com 1 vestiário masculino, 1 vestiário feminino, 1 banheiro acessível e 1 copa.

Para o dimensionamento, foi utilizado da Tabela 3 e a Tabela 5 da ABNT NBR 8160, ao qual define as exigências e recomendações para um sistema predial de esgoto. Toda contribuição é direcionada para a mesma Caixa de Inspeção (CI) através da tubulação de Ø100mm de PVC e a contribuição da Copa é direcionada para uma caixa exclusiva com septo e posteriormente para a Caixa de Inspeção.

Figura 2 - Tabela 5 - Dimensionamento de ramais de esgoto

Tabela 5 - Dimensionamento de ramais de esgoto

Diâmetro nominal mínimo do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Fonte: ABNT (1999)

Figura 3 - Unidade de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Tabela 3 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

¹⁾ O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

²⁾ Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

³⁾ Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

Fonte: ABNT (1999).

Com na Figura 3 que apresenta a referência normativa da ABNT 8160/1999 define os limites de unidade Hunter de contribuição, dessa forma, inicialmente foi dimensionado, utilizando uma planilha da própria empresa, e gerado a tabela com o somatório total de contribuição para entender se seria possível que um único ramal de esgoto recebesse toda a contribuição.

Tabela 1 - Dimensionamento referente ao conjunto tipo (D1 a D5)

Aparelho sanitário		Qte	HC Total
Bacia sanitária		10	60
Banheira (residência)			0
Bebedouro			0
Bidê			0
Chuveiro	Residência	5	10
	Coletivo		0
Lavatório	Residência		0
	Uso geral	6	12
Mictório	Valv. Descarga	1	6
	Cx. de descarga		0
	Desc. automática		0
	De calha		0
Pia de cozinha residencial			0
Pia de cozinha industrial	Preparação	1	3
	Lav. de panelas		0
Tanque			0
Máquina lavar louças			0
Máquina lavar roupas			0
		Somatório	91

Fonte: Autor (2025).

Tabela 2 - Dimensionamento referente ao conjunto tipo (D6)

Aparelho sanitário		Qte	HC Total
Bacia sanitária		7	42
Banheira (residência)			0
Bebedouro			0
Bidê			0
Chuveiro	Residência	7	14
	Coletivo		0
Lavatório	Residência		0
	Uso geral	6	12
Mictório	Valv. Descarga	2	12
	Cx. de descarga		0
	Desc. automática		0
	De calha		0
Pia de cozinha residencial			0
Pia de cozinha industrial	Preparação	1	3
	Lav. de panelas		0
Tanque			0
Máquina lavar louças			0
Máquina lavar roupas			0
		Somatório	83

Fonte: Autor (2025).

Entendendo assim, em ambos os casos, o ramal com diâmetro de 100 mm atende a unidade Hunter de contribuição, porém foi definido 2 ramais de esgoto para melhor execução em obra.

A norma também exige a ventilação de todo desconector, que por definição são dispositivos destinados a vedar a passagem de gases de volta para o ambiente e existem algumas particularidades a serem observadas. A primeira é quanto à distância do ponto de ventilação do desconector, que deve obedecer aos limites dispostos na Figura 4 (Tabela 1 da ABNT NBR 8160/1999). A segunda é quanto ao diâmetro, em edificações com menos de 2 pavimentos ela deve ser dimensionada com base na ABNT NBR 8160/1999 (Tabela 8/ABNT), sendo assim, foi admitido diâmetro de 50 mm nas conexões com os ramais e na medida em que foi-se conectando as colunas de ventilação, aumentou-se o diâmetro para 75mm.

Figura 4 - Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

Tabela 1- Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador

Diâmetro nominal do ramal de descarga <i>DN</i>	Distância máxima m
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Autor: ABNT (1999)

A caixa de gordura foi a última etapa a ser dimensionada, que por ter contribuição de apenas uma pia, foi utilizado do valor mínimo para a caixa de gordura prismática de altura molhada de 0,60 m e septo de 0,40 m.

4.1 Desenvolvimento da Rede Interna – Sanitários Feminino e Masculino

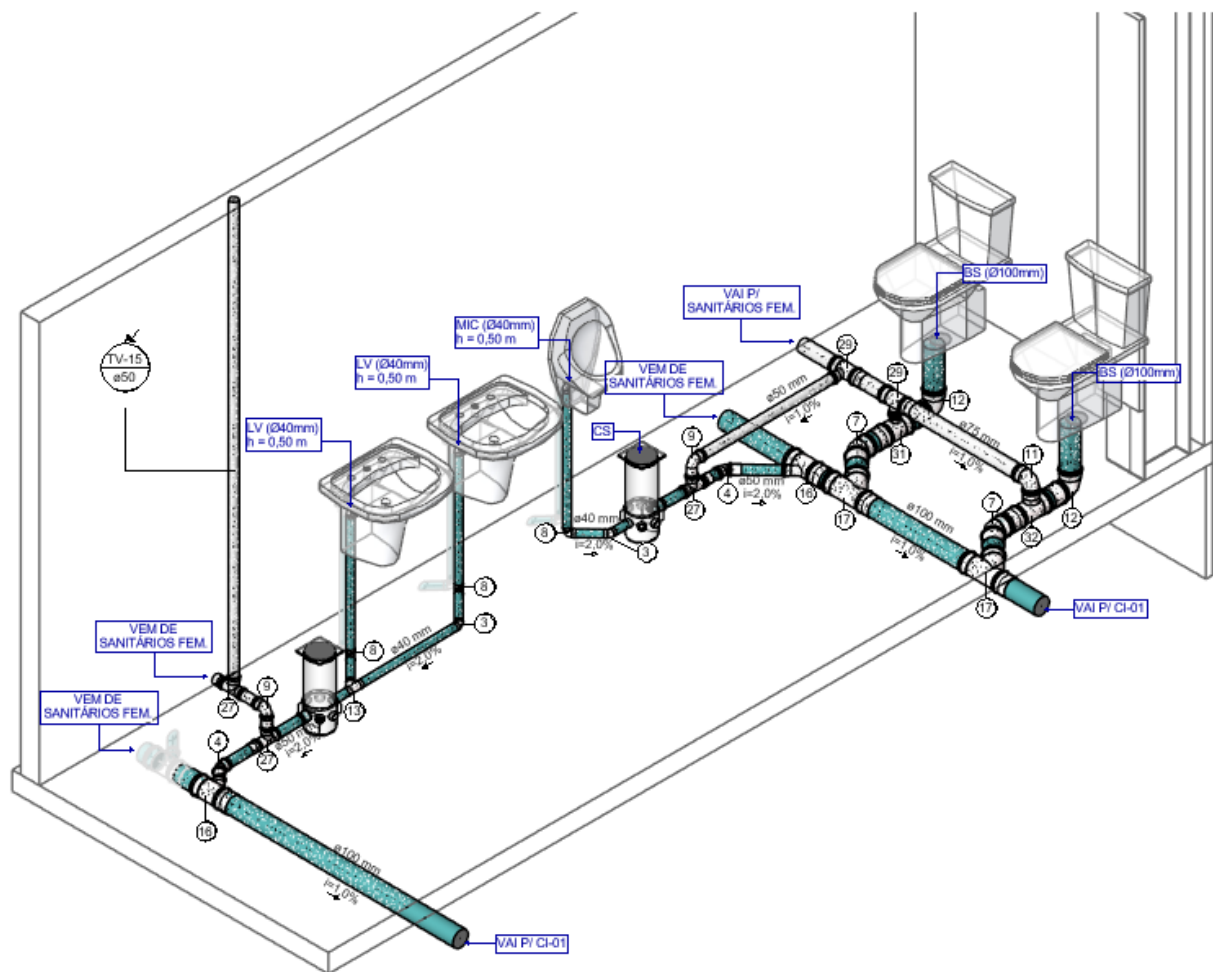
A rede interna dos sanitários foi modelada de forma a garantir o adequado escoamento dos efluentes, o equilíbrio de pressões internas e o atendimento às exigências construtivas do empreendimento. Foram previstos tubos de PVC série normal para esgoto primário, com diâmetros variando entre Ø40 mm, Ø50 mm, Ø75 mm e Ø100 mm, obedecendo às declividades mínimas indicadas nas normas (2% para tubulações ≤ 75 mm e 1% para tubulações de 100 mm)

Nos sanitários feminino e masculino foram adotadas:

- ❖ Caixas sifonadas adequadas aos ambientes e aos equipamentos atendidos;
- ❖ Tubos de queda (TQ) para condução vertical dos efluentes;
- ❖ Conexões reforçadas nos “pés” de coluna, assegurando desempenho mecânico;
- ❖ Isometrias completas que permitem compreender o comportamento tridimensional da rede e facilitam a execução em campo.

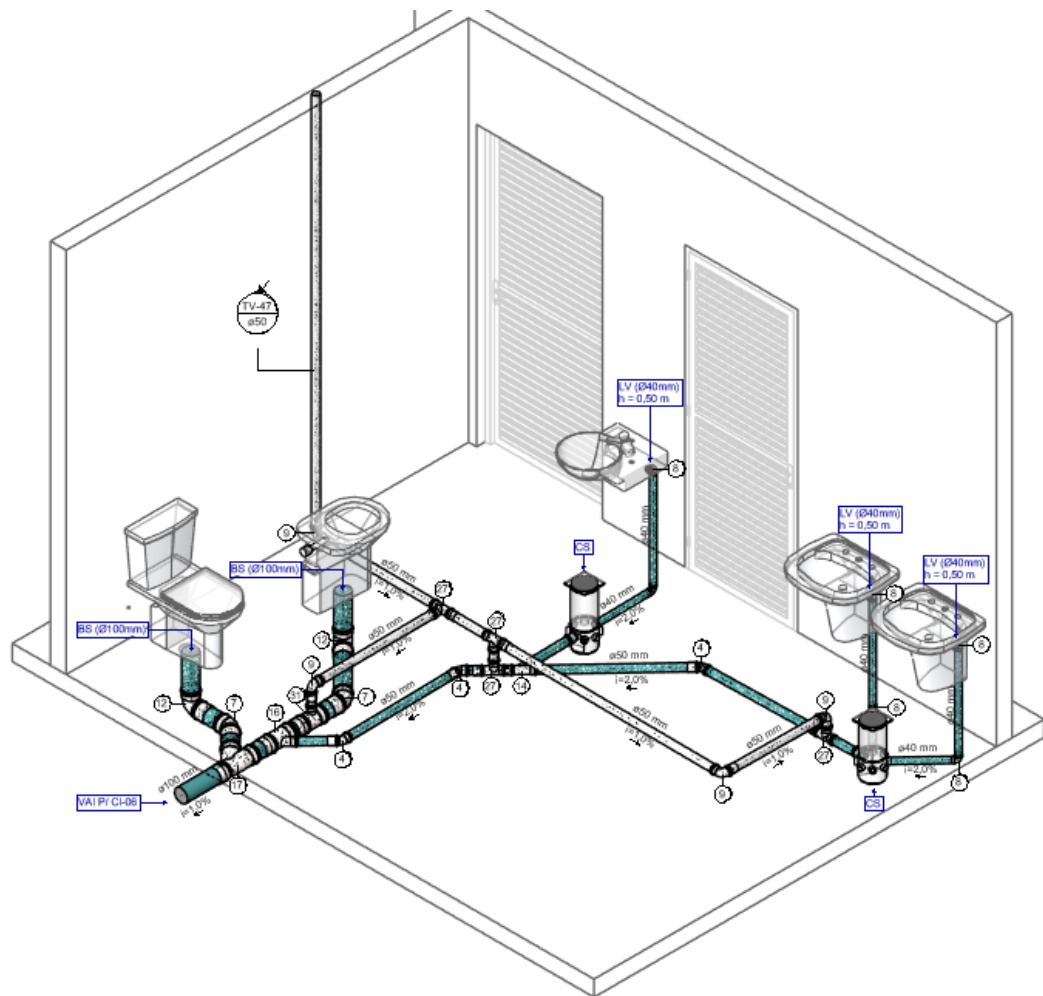
As pranchas também apresentam, em detalhe, a relação de peças especificadas, contendo grelhas, caixas sifonadas tipo A e B, junções simples, joelhos 45° e 90°, reduções excêntricas e terminais de ventilação, compondo um sistema coerente com o porte do galpão e com as necessidades dos usuários, como pode ser visto nos isométricos das Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Isométrico do Vestiário Masculino



Fonte: Autor (2025)

Figura 6 - Isométrico do vestiário feminino



Fonte: Autor (2025).

4.2 Rede da Copa – Coleta de Efluentes Específicos

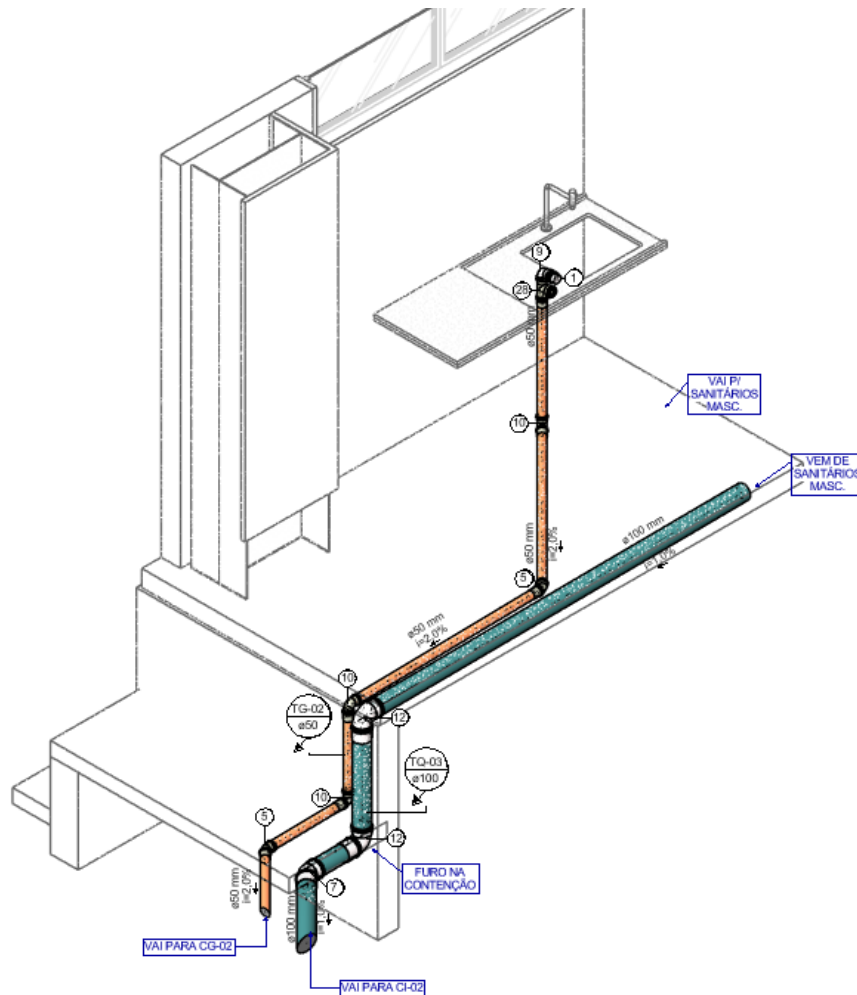
A área de copa possui um sistema particular, incluindo tubulações para pia de preparação e lavagem, com ligação adequada ao tubo de gordura (TG-01) antes de seguir para a caixa de inspeção correspondente. O projeto estabelece declividades diferenciadas para garantir a fluidez de despejos com maior concentração de gordura, representado claramente nos cortes e vistas da copa.

Foram aplicadas:

- ❖ Conexões de Ø50 mm e Ø75 mm para condução dos efluentes da pia;
- ❖ Tubulação exclusiva para gordura, respeitando a obrigatoriedade de separação desse tipo de efluente;

- ❖ Representação tridimensional em isometria, contribuindo para visualização espacial das ligações (Figura 7).

Figura 7 - Isométrico da Copa



Fonte: Autor (2025).

4.3 Sistema de Ventilação da Rede

A ventilação da rede foi representada tanto no pavimento térreo quanto na cobertura intermediária, assegurando:

- ❖ Descompressão adequada das tubulações.
- ❖ Evitação de retornos de gases para os ambientes internos.
- ❖ Funcionamento hidráulico eficiente das caixas sifonadas e ramais.

4.4 Esquema Geral – Distribuição e Interligação das Caixas

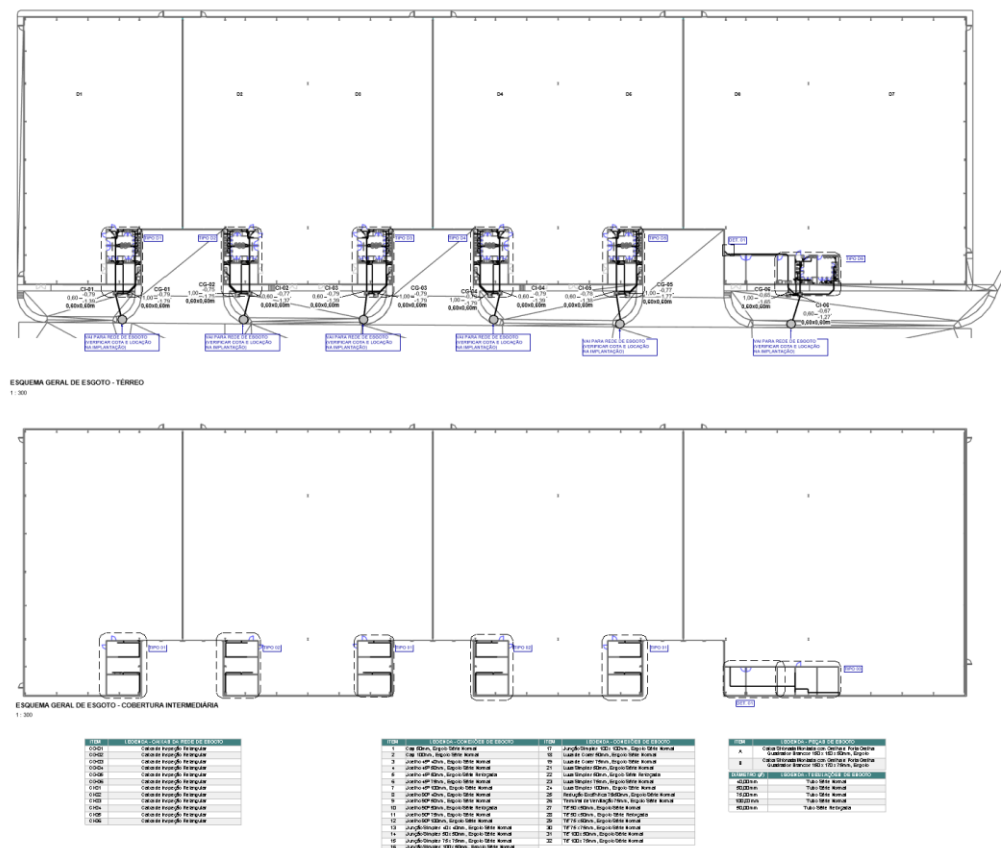
O Esquema Geral de Esgoto – Térreo organiza a distribuição das caixas de inspeção (CI) e caixas de gordura (CG) ao longo do galpão. Cada caixa possui dimensões e cotas específicas, devidamente indicadas, incluindo profundidade, cota de tampa e cota de fundo

Entre os elementos previstos destacam-se:

- ❖ CI-01 a CI-07: caixas retangulares de inspeção em alvenaria ou concreto;
- ❖ CG-01 a CG-06: caixas de gordura retangulares, posicionadas estrategicamente para atendimento dos pontos de maior geração de efluentes graxos;
- ❖ PV-01 a PV-12: poços de visita construídos em anéis de concreto, permitindo manutenção ao longo da rede coletora externa.

A tubulação principal, predominantemente em Ø150 mm, interliga as caixas e conduz o efluente até o ponto de lançamento previsto no sistema geral do empreendimento.

Figura 8 - Esquema geral do Galpão



Fonte: Autor (2025).

4.5 Considerações de Execução e Garantia de Desempenho

O projeto estabelece requisitos importantes para a construção, tais como:

- ❖ Proibição de aquecimento de tubos de PVC para ajuste;
- ❖ Execução de caixas com revestimento interno em “meia cana”, garantindo direcionamento do fluxo;
- ❖ Testes obrigatórios de estanqueidade antes do fechamento das instalações;
- ❖ Garantia de materiais certificados conforme o Programa Setorial da Qualidade (PSQ).
- ❖ Limite máximo de 25 metros entre caixas e poços de visita, evitando trechos longos sem acesso à manutenção.

Essas diretrizes reforçam a importância da conformidade técnica e da durabilidade do sistema, bem como o atendimento às normas de desempenho atuais.

5 CONCLUSÃO

A realização do Estágio Supervisionado na empresa Tecpro Projetos e Construções Ltda. permitiu a consolidação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), cumprindo com êxito os objetivos acadêmicos e profissionais propostos. As atividades desenvolvidas no setor de Instalações prediais de esgoto, proporcionam uma imersão completa na rotina de um escritório de engenharia de alto desempenho.

Sob a óptica técnica, a experiência foi fundamental para o domínio da metodologia BIM (*Building Information Modeling*) e do software Autodesk Revit. A participação ativa no desenvolvimento do projeto executivo do Galpão D demonstrou que a engenharia moderna exige mais do que apenas o cálculo de dimensionamento; exige uma visão espacial integrada, capacidade de compatibilização entre disciplinas e rigor no atendimento às normas técnicas, como a NBR 8160 e a NBR 9649. O processo de modelagem, detecção de interferências e detalhamento de pranchas evidenciou como a precisão na fase de projeto impacta diretamente a qualidade e a exequibilidade da obra.

No contexto acadêmico, o estágio revelou-se uma etapa insubstituível de aprendizado. Enquanto a universidade fornece a base teórica e o raciocínio analítico, o ambiente de estágio oferece a complexidade das variáveis reais, como prazos, custos e a necessidade de comunicação assertiva entre equipes. Essa vivência preenche a lacuna entre a teoria e a prática, permitindo que o estudante desenvolva um senso crítico apurado e uma postura proativa diante de problemas reais de engenharia.

Por fim, é imperativo destacar que a inserção de estudantes em ambientes profissionais estruturados é essencial para o fortalecimento do mercado de trabalho. A formação de novos engenheiros que já iniciam a carreira dominando tecnologias atuais e processos colaborativos eleva o nível técnico do setor da construção civil. Ao vivenciar a responsabilidade técnica e a cultura de qualidade da empresa, o estagiário se torna um profissional mais qualificado, capaz de propor soluções mais eficientes e seguras. Conclui-se, portanto, que este período de estágio não apenas contribuiu para a integralização curricular, mas foi decisivo para a construção de um perfil profissional competitivo, ético e preparado para as demandas da engenharia civil contemporânea.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8160: sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9649: projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – procedimento. Rio de Janeiro, 1986.