



ETEC ADOLPHO BEREZIN
CURSO TECNICO EM EDIFICAÇÕES

DANIELSON SOARES DA SILVA
HALLYSON JOSÉ DE MELO SILVA
JOSÉ ROBERTO RAMOS DOS SANTOS
MARCOS RODRIGUES MENDES
RENATO MAGRI HURTADO ARAÚJO

**PAINEL PRÁTICO PARA INSTALAÇÃO
HIDRÁULICA PARA FORMAÇÃO TÉCNICA**

MONGAGUÁ - SP

NOVEMBRO/2025

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC ADOLPHO BEREZIN

DANIELSON SOARES DA SILVA
HALLYSON JOSÉ DE MELO SILVA
JOSÉ ROBERTO RAMOS DOS SANTOS
MARCOS RODRIGUES MENDES
RENATO MAGRI HURTADO ARAÚJO

PAINEL PRÁTICO PARA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
PARA FORMAÇÃO TÉCNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec “Adolpho Berezin”, do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do diploma de Técnico de Edificações do ano de 2025 sob a orientação do(s) Professor e Orientador Rodrigo Asenjo Blanco de PTCC e DTCC.

MONGAGUÁ - SP
NOVEMBRO/2025

Resumo

O presente projeto tem como finalidade a elaboração e execução de um sistema de instalação hidráulica, contemplando redes de água fria e de água aquecida por meio de um aquecedor tipo boiler, com aplicação específica em um banheiro (WC). A implantação será realizada no laboratório de hidráulica da ETEC Adolpho Berezin e tem como principal objetivo oferecer uma estrutura prática para a formação dos alunos do curso técnico. Por meio desse sistema, será possível simular, de forma realista, as etapas de montagem, conexão e funcionamento de uma instalação hidráulica completa, alinhada às normas técnicas vigentes. O projeto visa proporcionar aos estudantes um ambiente de aprendizado dinâmico, favorecendo o desenvolvimento de competências práticas essenciais para o exercício profissional na área de instalações prediais hidráulicas.

Palavra-chave: Instalação hidráulica, Boiler, Normas técnicas

Sumario

1. Introdução
2. Conceito
3. Justificativa
4. Objetivo geral
5. Objetivo específico
6. Normas ABNT
7. Proposta- painel didático
8. Desvantagens
9. Vantagens
10. Sistema hidráulico que serão instalados
11. Tubos que serão utilizados
12. Modelos de conexões que serão utilizados
13. Equipamentos para aquecimento de água
14. Projeto isométrico
15. Planta baixa
16. Vista corte A
17. Proposta do sistema do painel – esgoto
18. Execução da base – esgoto
19. Planta hidrossanitária - esgoto
20. Planilha orçamentaria
21. Complementos
22. Referencias

1. INTRODUÇÃO

A formação técnica vai muito além da teoria. Um dos maiores desafios é justamente oferecer aos alunos experiências práticas que se aproximem da realidade do mercado de trabalho. No curso técnico em Edificações, isso se torna ainda mais importante — especialmente quando o assunto são as instalações hidráulicas prediais, que fazem parte do dia a dia de qualquer obra.

Instalar corretamente esses sistemas é essencial. Não se trata apenas de fazer a água chegar ao seu destino, mas de garantir que tudo funcione com segurança, eficiência e conforto. E quando falamos de sistemas de água quente, o desafio é ainda maior. Eles estão presentes em casas, prédios, comércios e outros empreendimentos, e exigem cuidados específicos: desde a escolha dos materiais certos até o conhecimento de normas técnicas e formas corretas de instalação.

O uso da água aquecida, por exemplo, geralmente envolve equipamentos como o boiler, que precisa ser instalado com atenção redobrada para garantir bom desempenho, segurança e durabilidade. Trabalhar com esse tipo de sistema é uma oportunidade rica de aprendizado para os alunos — principalmente quando essa prática acontece de forma integrada com outros equipamentos e situações reais.

Foi pensando nisso que este projeto surgiu. A proposta é montar, dentro do laboratório da ETEC Adolpho Berezin, uma instalação hidráulica completa, com redes de água fria e quente, utilizando o boiler como sistema de aquecimento. Tudo será aplicado em um banheiro (WC) funcional, que também servirá como espaço de prática e estudo.

A ideia é que os alunos possam participar de todas as etapas: montagem, ligação dos sistemas, testes de funcionamento e manutenção, sempre seguindo as normas técnicas da área, como a NBR 5626. Isso inclui desde o entendimento das redes hidráulicas até o cuidado com o manuseio de tubos, conexões e demais peças.

Mais do que ensinar o lado técnico, esse projeto quer estimular o trabalho em equipe, o raciocínio lógico e o pensamento crítico. A parte estrutural também será trabalhada com materiais variados, promovendo uma visão mais completa da construção.

No fim das contas, a intenção é simples: dar aos alunos uma base sólida para que, quando saírem da escola, estejam mais preparados para enfrentar os desafios da profissão. Unir teoria e prática, conectando o que se aprende em sala com o que se vive nas obras, é o que faz toda a diferença na formação de um bom profissional.

1.1 Conceito

Nos trabalhos anteriores, as normas técnicas destacam a importância do uso de painéis didáticos em ambientes de formação técnica, pois permitem a aplicação dos conceitos teóricos em situações práticas de instalação hidráulica, evidenciando o aprendizado na prática.

O sistema hidráulico de uma edificação é o conjunto de componentes, tubulações, conexões e equipamentos destinados ao abastecimento de água fria, água quente e à coleta e condução de esgoto sanitário. Ele é responsável por garantir o fornecimento adequado de água para consumo, higiene e uso geral, bem como pelo transporte seguro e eficiente dos efluentes gerados dentro da construção. Para que funcione corretamente, o sistema hidráulico deve obedecer às normas técnicas, como a NBR 5626 (instalações prediais de água fria e quente) e a NBR 8160 (sistema predial de esgoto), assegurando desempenho, segurança e durabilidade.

Os sistemas de água fria distribuem água proveniente da rede pública ou de reservatórios internos, utilizando tubulações, válvulas e conexões que permitem seu direcionamento a pontos de uso como torneiras, chuveiros e descargas. O sistema de água quente, por sua vez, trabalha sob pressões e temperaturas mais elevadas, exigindo materiais específicos – como tubos CPVC, PPR ou cobre – capazes de suportar dilatações térmicas e manter a integridade da instalação. Já o sistema de esgoto é responsável pelo transporte dos efluentes provenientes de pias, banheiros e áreas de serviço até a rede coletora, sendo projetada com declividades adequadas, ventilação sanitária e dispositiva para evitar refluxos, odores e obstruções.

O conceito de sistema hidráulico também envolve a correta interação entre seus componentes, garantindo o equilíbrio entre pressão, vazão e funcionamento dos equipamentos. Para fins didáticos, a representação em painéis e maquetes possibilita visualizar o caminho da água, a função de cada peça e a lógica de funcionamento do sistema. Dessa forma, compreender o sistema hidráulico significa entender não apenas a instalação física, mas também seu papel fundamental na funcionalidade, conforto e segurança da edificação



1.2 Justificativa

A necessidade de modernização do laboratório de instalações prediais hidráulicas tornou-se evidente após a análise do painel didático atualmente disponível na instituição. O equipamento existente apresenta limitações estruturais, funcionais e pedagógicas que comprometem sua eficiência como ferramenta de ensino. Observou-se que o painel hidráulico antigo não reproduz com fidelidade as condições reais de uma instalação residencial ou predial, dificultando assim a compreensão dos alunos quanto ao funcionamento, montagem e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto.

Além disso, a ausência de dispositivos atualizados como tubulações adequadas, conexões padronizadas, materiais modernos e sistemas que simulem água quente reduz significativamente a qualidade da aprendizagem prática. Essa defasagem tecnológica impossibilita a demonstração de procedimentos essenciais utilizados no mercado atual, o que gera um distanciamento entre o conteúdo teórico apresentado em sala e a prática profissional.

Outro fator relevante é que a falta de um painel didático eficiente limita o desenvolvimento das competências técnicas previstas no curso técnico em edificações, afetando diretamente a formação dos estudantes e a preparação para o mercado de trabalho. Um laboratório funcional é indispensável para que os alunos possam visualizar, manipular e compreender, de forma concreta, os processos que compõem um sistema hidráulico real.

Diante disso, justifica-se a elaboração e implantação de um novo painel hidráulico aquecido, que permita a simulação completa do sistema de água fria, água quente e esgoto, oferecendo aos alunos uma experiência prática mais próxima das exigências profissionais. Tal atualização contribuirá para a elevação da qualidade do ensino, para o fortalecimento das atividades práticas e para a consolidação de um ambiente pedagógico mais eficiente e alinhado às demandas contemporâneas da construção civil.



Etec Adolpho Berezin 11/06/2025

Anteriormente, as aulas práticas de instalações hidráulicas na ETEC eram realizadas no estacionamento da escola, devido à ausência de um ambiente adequado e de um painel didático preparado para demonstrações reais. Nessa época, os estudantes precisavam segurar manualmente os lavatórios, vasos sanitários e outras peças, o que dificultava a visualização correta do posicionamento dos componentes e comprometia a segurança e o conforto durante a prática.

Além disso, para representar o trajeto das tubulações, os alunos tinham que desenhar no chão as linhas de passagem dos canos, o que tornava o processo menos preciso e sujeito a erros. Essa forma improvisada de ensino limitava a compreensão adequada das normas técnicas e das configurações reais encontradas nas instalações residenciais.

Com a construção do novo painel didático, totalmente fixado em parede e montado em ambiente coberto, as aulas passam a ocorrer de maneira muito mais organizada e realista. Os lavatórios, vasos sanitários e demais componentes serão instalados de forma permanente, permitindo que os alunos observem claramente o funcionamento correto dos sistemas, as conexões apropriadas e o percurso exato das tubulações de água fria, quente e esgoto.

Esse novo formato elimina a necessidade de improvisações, amplia a qualidade do aprendizado e aproxima os alunos das condições reais encontradas em obras e residências, proporcionando um ensino técnico mais seguro, prático e profissional.



AULA PRÁTICA - ETEC 2017

1.3 Objetivo geral

O objetivo geral deste projeto concentram-se na melhoria do processo de ensino e aprendizagem relacionado às instalações hidráulicas, por meio da implementação de um painel didático moderno e funcional no laboratório da ETEC. O primeiro objetivo consiste em proporcionar aos alunos uma formação técnica mais completa, unindo prática e conhecimento aplicado. A introdução do painel permite que os estudantes tenham contato direto com situações semelhantes às encontradas em obras reais, possibilitando a compreensão prática dos conceitos estudados em sala de aula. Dessa forma, o aprendizado torna-se mais significativo, fortalecendo a autonomia e a capacidade de resolução de problemas dos futuros profissionais.

Além disso, buscam-se capacitar os alunos para executar instalações residenciais em conformidade com as normas técnicas vigentes, como as NBRs relacionadas aos sistemas de água fria, água quente e esgoto. Ao trabalhar com componentes reais e simulações de instalação, o painel didático permite que o estudante entenda a importância da padronização, da segurança e da qualidade nas instalações prediais. Isso contribui para a formação de profissionais aptos a atuarem no mercado de trabalho com responsabilidade técnica e eficiência.

Outro objetivo fundamental é adequar o laboratório às necessidades atuais da instituição, substituindo métodos antigos e improvisados por um equipamento estruturado, fixo e atualizado. Anteriormente, muitas práticas eram realizadas de forma limitada, com peças soltas ou dependentes de alunos segurando componentes, o que dificultava a assimilação adequada dos sistemas. O novo painel elimina essas dificuldades, oferecendo um ambiente de prática organizado, estável e seguro, capaz de atender melhor às demandas pedagógicas.

Por fim, o projeto visa proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla e aprofundada dos sistemas hidráulicos residenciais, incluindo água fria, água quente e esgoto. Com o painel, é possível visualizar de maneira integrada o funcionamento completo desses sistemas, entendendo o papel de cada componente, os trajetos de circulação, os pontos de consumo e o descarte adequado dos efluentes. Isso permite que os estudantes compreendam não apenas a instalação, mas também o comportamento operacional do sistema hidráulico, ampliando sua capacidade de diagnóstico, manutenção e execução profissional.



Feicon2024

1.4 Objetivo específico

Os objetivos específicos deste projeto incluem uma série de ações voltadas à melhoria da estrutura do laboratório e ao aperfeiçoamento do processo de aprendizagem dos alunos no que diz respeito às instalações hidráulicas. O primeiro objetivo consiste na construção de um painel didático fixado diretamente na parede, permitindo maior estabilidade e segurança durante as atividades práticas. Esse painel fixo oferece uma base sólida para demonstrações e exercícios, evitando improvisações e proporcionando um ambiente mais adequado para o manuseio de tubulações, conexões e demais componentes hidráulicos. Além disso, sua fixação permanente garante organização, durabilidade e eficiência nas aulas práticas.

Outro objetivo fundamental é a implementação das tubulações de água quente e água fria no painel, de forma a simular fielmente um sistema real utilizado em residências. A instalação desses dois circuitos possibilita ao aluno observar, compreender e diferenciar os tipos de materiais empregados em cada sistema, as técnicas corretas de instalação e os cuidados exigidos para atender às normas técnicas. Com isso, o painel atua como um recurso didático que facilita a visualização de como a água chega, circula e se distribui dentro de uma construção, promovendo uma aprendizagem mais completa e aplicada.

A simulação do sistema de esgoto por meio de tubulações instaladas também compõe os objetivos específicos do projeto. A presença de trechos representativos, como o ramal do lavatório e o ponto de saída para o ralo do banheiro, permite ao aluno entender o percurso dos efluentes, os princípios de declividade, ventilação e vedação, além da importância das normas técnicas no funcionamento adequado do sistema sanitário. Mesmo sendo uma simulação parcial, essa estrutura oferece uma excelente compreensão dos princípios fundamentais do esgotamento sanitário predial.

Por fim, o projeto também busca promover uma reorganização eficiente dos materiais disponíveis no laboratório. A criação do painel possibilita que tubos, conexões, registros e demais componentes sejam devidamente acomodados e catalogados, facilitando o acesso durante as práticas e garantindo um ambiente de aprendizado mais limpo, organizado e funcional. Essa organização otimiza o tempo das aulas e reforça a importância da gestão de materiais um hábito essencial para a rotina profissional na construção civil.



Etec Adolpho Berezin 11/06/2025



Normas ABNT

NBR 5626: 2020 – Instalação Predial de Água Fria

Esta norma estabelece os requisitos e critérios mínimos para o projeto, execução, manutenção e operação das instalações prediais de água fria.

Ela aborda:

- Dimensionamento das tubulações;
- Pressões mínimas e máximas de funcionamento;
- Tipos de materiais permitidos;
- Reservatórios e critérios de abastecimento;
- Métodos para garantir potabilidade e segurança sanitária.

É uma das normas fundamentais para qualquer sistema hidráulico predial.

NBR 7198: 2022 – Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente

Regulamenta o sistema de água quente, garantindo segurança e desempenho.

A norma define:

- Materiais adequados para água quente (CPVC, PPR, cobre, entre outros);
- Métodos de aquecimento (solar, elétrico, gás);
- Temperaturas de operação e riscos de queimaduras;
- Dilatação térmica e técnicas de instalação;
- Dimensionamento das tubulações.

NBR ISO 15875 – Sistemas de Tubulação em PEX (Polietileno Reticulado)

Regulamenta o uso do PEX, muito utilizado em sistemas de água quente e fria.

Define:

- Características e classes de aplicação do PEX;
- Resistência mecânica e térmica;
- Métodos de conexão (anéis, prensar, expansão);
- Ensaio de durabilidade e segurança;
- Requisitos de desempenho para evitar vazamentos.

É uma norma baseada no padrão internacional ISO, garantindo qualidade e confiabilidade.

NBR 7229: 1993 – Sistema de Tanques Sépticos: Dimensionamento, Construção e Operação

Norma voltada para o **saneamento básico**, especialmente em locais sem ligação à rede pública.

Ela define:

- Projeto de fossas sépticas;
- Dimensionamento dos tanques;
- Construção e materiais utilizados;
- Método correto de disposição final do esgoto;
- Critérios de manutenção e segurança.

É essencial para compreender o **funcionamento do sistema primário de tratamento de esgoto**.

Proposta- painel didático

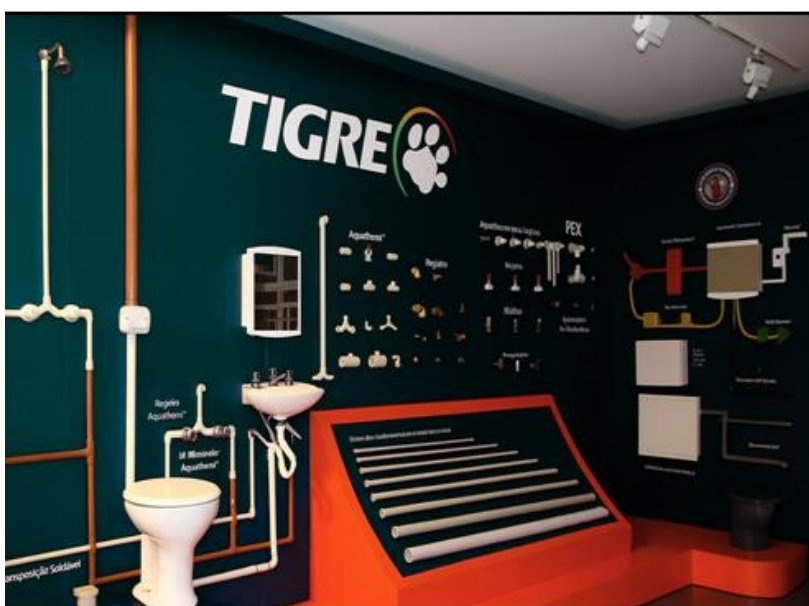
A proposta deste projeto consiste na criação e implementação de um painel didático de instalações hidráulicas destinado ao laboratório de Edificações da ETEC. O objetivo principal é oferecer um recurso pedagógico moderno, funcional e visualmente claro, que permita aos alunos compreender, na prática, o funcionamento de um sistema hidráulico completo, incluindo água quente, água fria e esgoto.

Atualmente, o laboratório apresenta limitações que dificultam o aprendizado prático, tornando o ensino dependente quase exclusivamente da teoria. A implantação do painel surge como uma solução eficiente e acessível para aprimorar a formação dos estudantes, proporcionando experiências reais semelhantes às encontradas em obras residenciais e comerciais.

O painel será construído com tubulações aparentes e organizadas de forma estratégica, permitindo a visualização direta do percurso da água, dos pontos de consumo e das conexões utilizadas em uma instalação real. Ele incluirá também uma simulação simples do sistema de esgoto, com representação da saída sanitária e o funcionamento básico da coleta de resíduos.

Além de auxiliar no entendimento dos fluxos hidráulicos, o painel permitirá demonstrações práticas de montagem, manutenção, identificação de falhas e substituição de peças, desenvolvendo habilidades essenciais para o futuro profissional dos alunos. Sua estrutura será fixada na parede, garantindo segurança, organização e fácil acesso para momentos de aula prática.

Por meio dessa proposta, espera-se elevar a qualidade do ensino técnico, aproximando teoria e prática, fortalecendo o desenvolvimento dos alunos e qualificando-os para atuar com mais segurança e eficiência no setor da construção civil.



Tigre.Jpg

Desvantagens

1. Custo inicial elevado

O investimento necessário para a construção de um painel hidráulico pode ser significativo. Os valores envolvem:

- Compra de tubulações específicas (CPVC, PVC, PPR);
- Aquisição de conexões, registros e acessórios;
- Compra de louças (vaso sanitário, lavatório ou partes simuladas);
- Ferramentas e materiais de fixação;
- Mão de obra especializada para montagem.

Por ser um projeto didático, muitas vezes é necessário optar por materiais de maior qualidade e durabilidade — o que eleva ainda mais o custo. Esse investimento inicial pode representar um desafio para instituições com orçamento limitado.

2. Risco de quebra durante o uso

Como se trata de um equipamento utilizado por diversos alunos, existe o risco de danos acidentais, especialmente porque os estudantes estão em fase de aprendizado.

Entre os principais riscos estão:

- Queda ou mau manuseio de louças sanitárias;
- Danos em conexões sensíveis ou roscas;
- Ruptura de tubulação durante testes;
- Quebra de suportes ou fixações por força excessiva.

Esses incidentes podem comprometer o funcionamento do painel e gerar custos extras para reparo ou reposição.

3. Não durabilidade total dos componentes

Alguns materiais utilizados no painel possuem **vida útil limitada**, especialmente quando o equipamento é utilizado com alta frequência. Com o tempo, podem ocorrer:

- Ressecamento ou desgaste de tubulações expostas;
- Trincas em louças sanitárias ou peças plásticas;
- Corrosão ou desgaste de metais, dependendo do material;
- Folgas nas fixações de parede;
- Vazamentos devido ao desgaste de conexões.

Vantagens

Praticidade na aprendizagem

A simulação hidráulica aquecida proporciona uma experiência prática que facilita a compreensão dos conteúdos teóricos ensinados em sala de aula. Os alunos podem visualizar na prática o funcionamento de um sistema real, entendendo melhor conceitos como pressão, vazão, funcionamento de registros, mistura de água quente e fria e comportamento das tubulações. Essa abordagem torna o aprendizado mais dinâmico e eficiente.

Materiais diversificados

O uso de diferentes tipos de materiais — como CPVC, PVC, PPR, conexões de vários modelos e dispositivos hidráulicos — enriquece o processo de ensino. Isso permite aos alunos conhecerem de perto as características e aplicações de cada componente, comparando vantagens, limitações e indicações de uso conforme as normas técnicas. A diversidade de materiais também prepara os estudantes para diferentes situações encontradas em obras reais.

Situações reais

O painel simula condições que acontecem em instalações hidráulicas de edificações, tornando o ambiente de aprendizado mais próximo da prática profissional. Situações como vazamentos, dilatação térmica, necessidade de manutenção, funcionamento de hidrômetros, comportamento da água quente e fria e o fluxo no sistema de esgoto podem ser observadas diretamente. Isso ajuda os alunos a desenvolverem interpretação técnica e tomada de decisão.

Desenvolvimento de novas habilidades

Ao montar, testar e analisar o painel hidráulico, os alunos ampliam suas habilidades práticas e técnicas. Eles aprendem a manusear ferramentas, interpretar projetos, compreender normas, realizar conexões corretas e solucionar problemas. Além disso, desenvolvem competências importantes como trabalho em equipe, organização, responsabilidade e raciocínio lógico, essenciais para o mercado de trabalho na área de edificações.

Sistema hidráulicos que serão utilizados

Instalações de Água Fria

As instalações de água fria serão utilizadas para demonstrar o abastecimento básico de uma edificação, desde a entrada da água até sua distribuição para pontos de consumo. Esse sistema permite aos alunos compreender o funcionamento de tubulações, conexões, registros, pressões e reservatórios, além de observar na prática como a água é conduzida dentro de um projeto hidráulico. A simulação mostrará como é feita a alimentação de torneiras, chuveiros e demais dispositivos, seguindo as normas técnicas aplicáveis.

Instalações de Água Quente

O sistema de água quente será implementado para simular o funcionamento de tubulações específicas para condução de água aquecida. Esse painel permitirá visualizar como ocorre a dilatação térmica, a necessidade de materiais adequados como CPVC e o funcionamento correto dos registros e misturadores. Além disso, o sistema possibilitará a demonstração prática de conceitos como temperatura, perda de carga e segurança na instalação. Com isso, os alunos compreenderão como planejar e executar instalações para chuveiros, torneiras e sistemas de aquecimento.

Instalações de Esgoto Sanitário

O sistema de esgoto sanitário terá como objetivo simular o transporte e o descarte adequado dos efluentes dentro de uma edificação. Serão apresentados elementos essenciais como tubulações de queda, ramais de esgoto, caixas sifonadas, ventilação e declividades. A simulação permitirá aos alunos entenderem a importância do escoamento por gravidade, evitar retornos de gases, além de visualizar problemas comuns como entupimentos ou má execução de conexões. Esse sistema reforça a aplicação das normas técnicas e o funcionamento correto do saneamento básico.



<https://ceramicamonaco.com/blog/instalacao-hidraulica/>

Tubos que serão utilizados

Para a montagem do painel didático e a demonstração dos sistemas hidráulicos, serão utilizados tubos específicos para cada tipo de instalação. Os materiais escolhidos atendem às normas técnicas e representam o que é aplicado com maior frequência em obras residenciais.

O Tubo CPVC DN 22 será utilizado para a instalação de água quente, devido à sua resistência à alta temperatura, segurança e facilidade de montagem. Para o sistema de água fria, será empregado o Tubo PVC DN 22, material leve e durável, amplamente usado nas instalações prediais. Já o sistema de esgoto será representado pelos tubos de PVC esgoto nos diâmetros DN 45°, 50° e 100°, que permitem demonstrar de forma prática o escoamento, a ventilação e o uso de conexões com diferentes ângulos.

Além dos materiais que serão efetivamente instalados no painel, também serão apresentados como exemplos complementares o Tubo PP-R DN 22 e o Tubo PEX, que não farão parte da montagem, mas serão utilizados apenas como referência didática. Esses materiais representam outras tecnologias modernas usadas nas instalações hidráulicas, permitindo que os alunos conheçam diferentes opções disponíveis no mercado, suas características e possíveis aplicações.

Essa abordagem contribui para ampliar o conhecimento técnico dos estudantes, oferecendo contato com materiais reais e explorando alternativas profissionais além das utilizadas no painel.

TUBOS QUE SERÃO UTILIZADOS

Tubo Água quente CPVC DN22°



**Tubo PVC Água Fria
DN 22°**

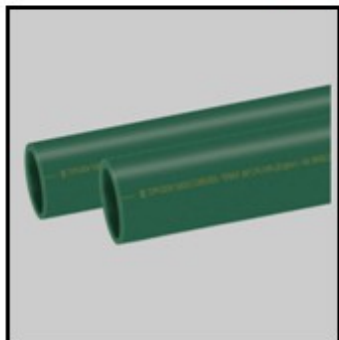


**Tubos de PVC Esgoto DN 45° 50°
100°**



EXEMPLOS DE TUBOS

Tubo PP-R DN 22° Água quente



Tubo PEX 1mm Água quente



Modelos de conexões que serão utilizados

Para a montagem do painel didático de instalações hidráulicas, serão utilizados diversos modelos de conexões que representam as ligações mais comuns encontradas em sistemas residenciais. O objetivo é permitir que os alunos visualizem, compreendam e manipulem componentes reais utilizados nas instalações de água fria, água quente e esgoto.

Nas instalações de água fria, serão empregadas conexões de PVC, como joelhos, tees, adaptadores e luvas, que são amplamente utilizadas por sua leveza, resistência e facilidade de montagem. Para o sistema de esgoto, serão utilizadas conexões de PVC esgoto, que incluem joelhos de 45° e 90°, reduções, têes e curvas, permitindo demonstrar corretamente o escoamento, declividade e a ventilação. Também será integrada ao painel uma caixa sifonada, fundamental para retenção de sólidos e prevenção de retorno de odores.

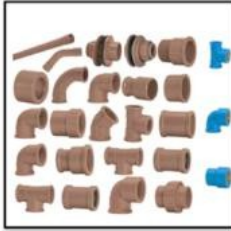
No sistema de água quente, serão utilizadas conexões CPVC, como adaptadores, curvas e tees, que suportam altas temperaturas e seguem as normas técnicas para instalações de água quente predial. Além disso, o painel contará com um sifão de lavatório, demonstrando a ligação correta entre o lavatório e o sistema de esgoto, com foco na vedação hídrica.

Assim como feito com os tubos, também serão apresentados aos alunos outros tipos de conexões como conexões de engate rápido, mangueiras, além das conexões PEX e conexões PP-R. Esses modelos não serão instalados no painel, mas serão mostrados como alternativas modernas utilizadas em conjuntos hidráulicos. O objetivo é ampliar o conhecimento dos estudantes, permitindo que reconheçam diferentes soluções e tecnologias, mesmo que não façam parte da montagem prática do projeto.

Dessa forma, o painel didático proporcionará contato direto com os principais materiais usados em obras, enquanto também apresenta outras opções de mercado, contribuindo para formar profissionais mais completos, atualizados e preparados para diferentes realidades de trabalho.

MODELOS DE CONEXÕES QUE SERÃO UTILIZADOS

Conexões PVC



Sifão lavatório



Conexões esgoto



Caixa sifonada



Conexões CPVC



MODELOS DE CONEXÕES

Conexões de engate e mangueira



Conexões PEX



Conexão PP-R



Equipamentos para Aquecimento de Água – Funcionamento e Simulação

No painel didático desenvolvido para a simulação dos sistemas hidráulicos, alguns equipamentos serão utilizados de forma funcional, enquanto outros serão implementados apenas para fins ilustrativos. O objetivo é permitir que os alunos entendam o funcionamento completo de um sistema de água quente, mesmo em um ambiente onde nem todos os equipamentos reais podem ser instalados.

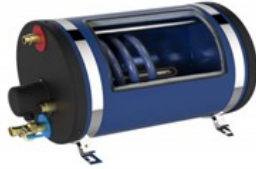
O boiler e a caixa d'água serão incluídos no painel apenas como elementos de simulação, ou seja, não funcionarão como equipamentos reais. Eles serão representados visualmente para demonstrar aos alunos o percurso da água dentro de um sistema de aquecimento, indicando o ponto de entrada, saída e distribuição, mas sem efetivamente armazenar ou aquecer água. Essa abordagem permite explicar o conceito de forma segura e prática, sem a necessidade de instalar equipamentos de grande porte ou que demandem energia adicional.

Por outro lado, os demais componentes apresentados no painel — como o misturador de lavatório, a base de misturador para chuveiro, o cavalete de misturador para água quente e fria e a ducha/chuveiro aquecedor — serão totalmente utilizados na prática. Esses itens fazem parte da montagem funcional do sistema e permitirão que os alunos manuseiem registros, observem o trajeto das tubulações, compreendam a mistura entre água fria e água quente e identifiquem a função de cada componente instalado.

Dessa forma, o painel combina elementos funcionais e simulados, garantindo segurança, praticidade e eficiência no processo de ensino, além de proporcionar uma experiência de aprendizado mais completa e próxima da realidade encontrada nas instalações hidráulicas residenciais.

EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO DE ÁGUA

Boiler



**Misturador
para lavatório**



**Base de misturador
para chuveiro**



**Cavalete de misturador
para água quente e fria**



Ducha Chuveiro Aquecedor



Descrição Técnica da Planta Baixa e do Espaço do Laboratório de Hidráulica

A planta baixa apresentada representa a configuração física do Laboratório de Hidráulica, cujo ambiente possui área aproximada de 15 m², dimensionada para atender às necessidades de ensino prático relacionadas aos sistemas prediais de água fria, água quente e esgoto sanitário. O desenho em vista horizontal permite a análise das proporções, layout interno e distribuição funcional dos elementos que compõem o espaço.

O laboratório apresenta geometria retangular com variações de profundidade, apresentando dimensões predominantes de 5,55 m no eixo longitudinal e profundidades variando entre 1,63 m e 3,05 m no eixo transversal. Essas medidas foram consideradas adequadas para acomodar turmas em atividades práticas, permitindo circulação, observação e execução das tarefas sem comprometer a ergonomia e a segurança dos usuários.

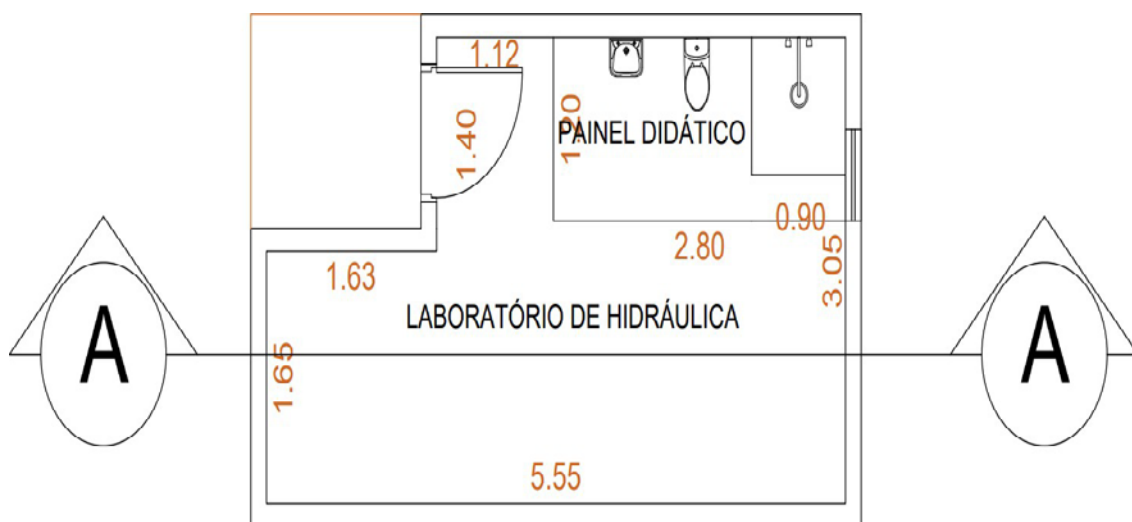
O painel didático encontra-se implantado na porção superior da planta, distribuído ao longo de um segmento linear de aproximadamente 2,80 m. Este trecho foi selecionado por apresentar melhor aproveitamento da parede e por possibilitar a instalação organizada dos componentes hidráulicos como lavatório, bacia sanitária, tubulações aparentes e pontos de inspeção garantindo a visualização simultânea por parte dos alunos e facilitando a demonstração instrutiva.

A porta de acesso possui largura de 1,40 m, característica que favorece o fluxo de entrada e saída de estudantes e a movimentação de equipamentos e materiais didáticos. A distribuição espacial respeita os princípios de segurança, funcionalidade e ventilação, assegurando o cumprimento das boas práticas de organização de laboratórios.

A setorização do ambiente foi elaborada de modo a otimizar o uso didático, permitindo que o laboratório seja utilizado tanto para demonstrações teóricas quanto para exercícios práticos de montagem, manutenção e identificação de componentes. A presença de áreas livres em frente ao painel proporciona condições adequadas para que os alunos se posicionem de forma confortável durante as atividades.

Dessa forma, a planta baixa evidencia um espaço devidamente planejado, funcional e compatível com as exigências de um ambiente educacional voltado ao ensino de instalações hidráulicas, promovendo eficiência no aprendizado e assegurando conformidade técnica com os objetivos do projeto.

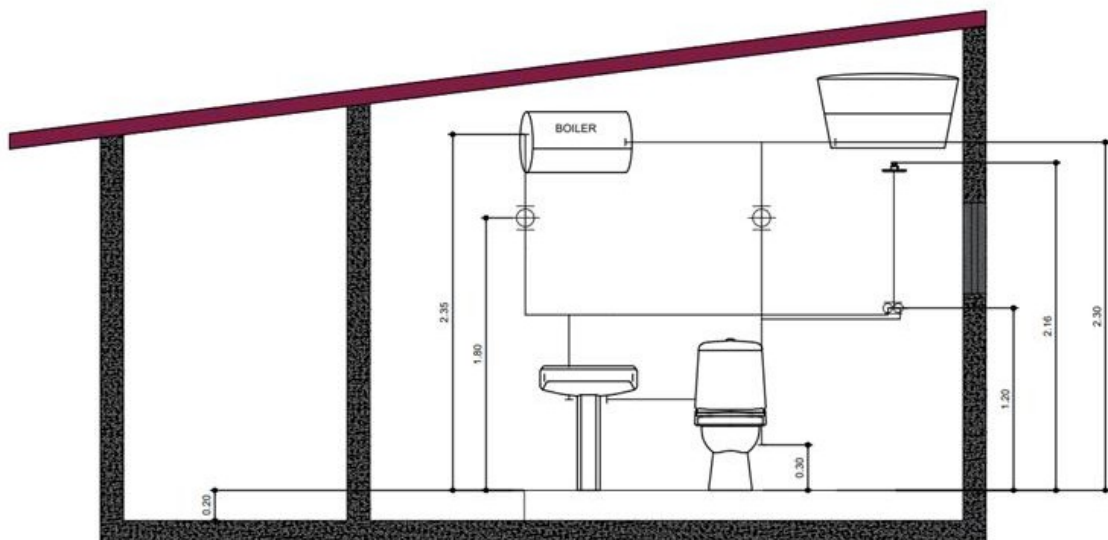
Planta Baixa



Corte A

O **Corte A** representa uma seção vertical realizada ao longo do laboratório de hidráulica, permitindo visualizar de forma detalhada a distribuição interna dos elementos construtivos e dos componentes instalados no ambiente. Esse corte complementa a planta baixa, apresentando informações que não podem ser percebidas apenas em vista superior, como alturas, níveis e posicionamento vertical dos equipamentos. No projeto, o Corte A atravessa a área principal do laboratório, abrangendo a região onde está localizado o painel didático de hidráulica, bem como os pontos de utilização instalados na parede, incluindo pia, lavatório e demais dispositivos. Por meio deste corte, é possível observar a relação entre o piso, o teto e os equipamentos, garantindo a correta compreensão das alturas de instalação e do espaço necessário para o funcionamento dos sistemas. A seção evidencia as dimensões internas do ambiente, a espessura das paredes e o alinhamento dos elementos hidráulicos em relação ao plano vertical. Essa representação é essencial para a execução da obra, pois orienta o posicionamento dos pontos de água, esgoto e conexões, além de auxiliar na verificação das condições de ergonomia e acessibilidade. Dessa forma, o Corte A assegura que o projeto seja interpretado de maneira mais completa e precisa, contribuindo para uma instalação eficiente e tecnicamente adequada.

VISTA CORTE A



Projeto isométrico

Dessa forma, o uso das cores no desenho isométrico facilita a compreensão do percurso e da função de cada tubulação, garantindo maior clareza no projeto e contribuindo para uma execução hidráulica eficiente e segura.



Proposta do Sistemas do painel – Esgoto

O sistema de esgoto desenvolvido para o painel didático tem como objetivo reproduzir, de forma prática e funcional, o comportamento das instalações prediais de esgoto sanitário presentes em edificações reais. A estrutura foi projetada para permitir que os estudantes compreendam o percurso dos efluentes desde os aparelhos sanitários até o coletor, observando conceitos essenciais como declividade, conexões adequadas, estanqueidade e ventilação. A montagem inclui tubulações em PVC destinadas ao escoamento de águas servidas e dejetos, além de conexões como joelhos, tês, junções e reduções, que demonstram o uso correto das peças conforme determinações das normas técnicas, especialmente a NBR 8160 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário. O painel conta também com a instalação de um ralo, utilizado para ilustrar o processo de coleta de águas provenientes de áreas molhadas e lavatórios. Sua presença permite visualizar o funcionamento do sifão e do fecho hidráulico, fundamentais para impedir o retorno de gases provenientes da rede de esgoto. Com isso, é possível demonstrar a importância da manutenção da lâmina de água e evidenciar consequências comuns quando há falhas de execução, como odores indesejáveis e refluxo.

Além disso, o sistema foi projetado com declividade adequada, possibilitando o escoamento por gravidade, princípio essencial para o bom desempenho do sistema sanitário. A observação prática da inclinação das tubulações permite aos alunos compreenderem como pequenas variações de nível podem comprometer o funcionamento do sistema, gerando entupimentos ou velocidade inadequada de transporte dos efluentes. O painel possibilita ainda o estudo da interligação das peças, permitindo identificar a função de cada conexão dentro do sistema e observar a diferença entre ramais de descarga, ramais de esgoto e tubulações de queda. Por meio dessa simulação, o painel didático cumpre um papel fundamental no processo de ensino, pois aproxima teoria e prática ao permitir que o aluno manipule as tubulações, acompanhe o escoamento real da água e visualize erros e acertos de instalação. Dessa forma, o sistema apresentado facilita o aprendizado sobre o dimensionamento, montagem e funcionamento dos sistemas prediais de esgoto, contribuindo para a formação técnica dos estudantes e preparando-os para o enfrentamento de situações reais encontradas em projetos e obras.



Execução da Base – Esgoto

A execução da base destinada ao sistema de esgoto teve como objetivo preparar toda a infraestrutura hidráulica necessária para o correto funcionamento das instalações sanitárias do ambiente. Essa etapa é fundamental, pois qualquer erro no alinhamento, na inclinação ou na fixação das tubulações pode gerar problemas futuros, como vazamentos, mau cheiro, obstruções e retorno de água servida.

O processo iniciou-se com a análise do projeto hidráulico, definindo exatamente os pontos de coleta, direcionamento do fluxo e posição das conexões. Em seguida, foi realizada a marcação das medidas no local, garantindo que os tubos fossem instalados de forma precisa e compatível com a estrutura metálica que compõe a base do piso.

Após essa etapa de conferência, as tubulações foram posicionadas para verificar o caimento adequado, essencial para permitir o escoamento natural por gravidade. As imagens mostram os profissionais efetuando medições detalhadas, cortes de tubos e montagem das conexões. A equipe trabalha com atenção aos níveis e à compatibilidade entre as peças, ajustando os elementos para que se encaixem corretamente entre as vigas metálicas da base. Durante o processo, também é verificada a necessidade de curvas, uniões e caixas de inspeção, assegurando que todos os pontos do sistema estejam acessíveis e funcionando conforme as normas técnicas.

Após a montagem das tubulações, foi realizada uma nova verificação geral do alinhamento e da estanqueidade das conexões, garantindo a ausência de folgas e assegurando que a rede hidráulica estivesse preparada para receber o fechamento da estrutura e os revestimentos posteriores. Dessa forma, a etapa de execução da base de esgoto foi concluída de maneira segura, organizada e conforme os padrões exigidos para instalações prediais.

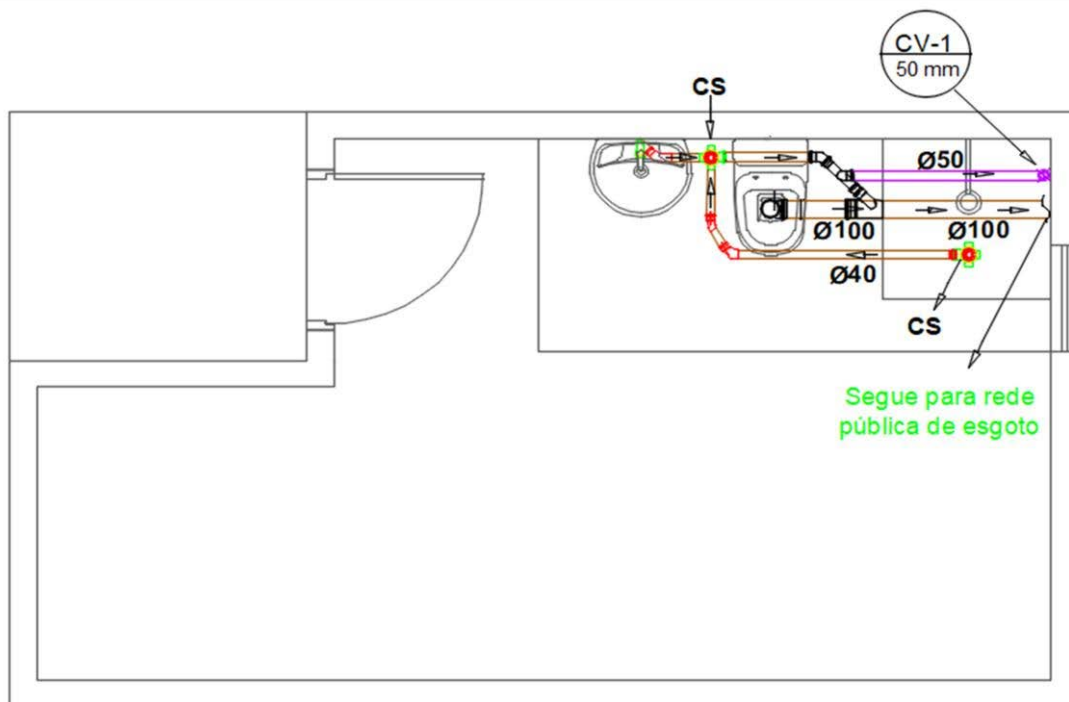


PLANTA HIDROSSANITÁRIA-ESGOTO

A planta hidrossanitária de esgoto apresenta de forma detalhada toda a organização e o percurso das tubulações responsáveis pela coleta e condução dos efluentes gerados no banheiro até a rede pública. Esse tipo de representação é fundamental para garantir uma execução correta da instalação, além de evitar erros como cruzamento de tubulações, falta de caimento, mau dimensionamento e pontos que possam gerar vazamentos ou entupimentos. Na planta apresentada, é possível identificar claramente a localização dos equipamentos sanitários, como a pia, o vaso sanitário e a caixa sifonada, além das linhas de tubulação com seus respectivos diâmetros e conexões. A pia está ligada por meio de tubulação de Ø50 mm, dimensionada para descartar água de uso leve, direcionando o fluxo para o sistema principal de esgoto. O vaso sanitário utiliza tubulação de Ø100 mm, adequada para garantir o escoamento eficiente dos resíduos, evitando bloqueios e assegurando o desempenho correto do sistema. A caixa sifonada (CS) tem papel fundamental na coleta de águas provenientes do piso, garantindo também o fechamento hidráulico que impede o retorno de odores desagradáveis para o ambiente.

Outro elemento importante mostrado na planta é a ventilação primária (CV-1), representada por uma tubulação de 50 mm, cuja função é equalizar a pressão interna da rede de esgoto. Sem essa ventilação, poderiam ocorrer problemas como sucção do fecho hídrico, retorno de odores ou barulhos ao acionar os equipamentos sanitários. A planta também indica, por meio das cores e símbolos, as direções do fluxo, as conexões utilizadas, os pontos de mudança de diâmetro e o alinhamento entre os diversos trechos de tubulação. Todo o sistema esgota em um único ponto final, indicado como “Segue para rede pública de esgoto”, que representa a ligação entre a instalação interna e a rede coletora municipal. Dessa forma, a planta hidrossanitária não apenas orienta a execução do sistema, mas também garante que toda a instalação atenda aos padrões técnicos, respeite as normas vigentes e assegure o funcionamento eficiente, seguro e durável de toda a rede de esgoto do ambiente.

PLANTA HIDROSSANITÁRIA-ESGOTO



Planilha Orçamentária

A planilha orçamentária apresentada tem como objetivo detalhar todos os materiais utilizados na execução da instalação hidrossanitária e na montagem da base estrutural do projeto. Ela está organizada em categorias, permitindo visualizar de forma clara os itens necessários, suas quantidades, unidades de medida, preços unitários e o custo total de cada componente. Essa estrutura garante precisão no planejamento financeiro e facilita o controle de gastos durante a execução da obra.

A primeira parte da planilha refere-se à Montagem da Base, contemplando materiais estruturais como montantes de aço galvanizado, placas cimentícias e parafusos específicos para fixação. Esses itens são essenciais para a construção da base que dará suporte às tubulações e ao piso, garantindo estabilidade e segurança à estrutura. Na sequência, a planilha apresenta os componentes de hidráulica – Esgoto, onde estão listados os tubos de PVC com diferentes diâmetros, conexões de esgoto como curvas, reduções, joelhos, caixas sifonadas e peças complementares. Esses materiais são responsáveis pela formação da rede de esgoto, permitindo o correto escoamento proveniente do vaso sanitário, pia e ralo, sempre seguindo os padrões técnicos exigidos.

A terceira etapa refere-se aos itens de hidráulica – Água Quente, incluindo tubos PPR, joelhos, curvas, registros e válvulas de segurança. Esses materiais são adequados para suportar temperaturas elevadas, garantindo durabilidade e segurança no sistema de água quente. A planilha também apresenta os componentes de hidráulica – Água Fria, como registros, engates e tubulações específicas para abastecimento de água potável.

Além disso, a planilha inclui uma seção destinada aos Louças e Metais Sanitários, onde constam equipamentos como torneiras, sifões, duchas e demais elementos de utilização final do banheiro. Cada item possui seu respectivo valor, permitindo uma visão realista do custo total do material necessário para finalizar o ambiente, permitindo que o orçamento seja analisado de maneira clara, auxiliando no planejamento da obra, na compra dos materiais e na previsão de gastos.

PAINEL PRÁTICO PARA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA PARA FORMAÇÃO TÉCNICA					
ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇO	UNID.	QTDE	R\$ UNIT.	R\$ PARCIAL
1	Montagem da Base				
1.1	Montante para drywall Aço Galvanizado 48x25mm 3m Multiperfil		14	R\$ 19,99	R\$ 279,86
1.2	Placa Fibrocimento		2	R\$ 114,90	R\$ 229,80
1.3	Certo de parafusos Drywall Gn25 3,5x25mm Ponta Agulha		4	R\$ 15,49	R\$ 61,96
2	Hidráulica - Esgoto				
2.1	Tubo Esgoto PVC DN 40mm	4m	2	R\$ 9,95	R\$ 19,90
2.2	Tubo Esgoto PVC DN 50mm	6m	2	R\$ 10,85	R\$ 21,70
2.3	Curvas ou joelho 90° DN 40mm		3	R\$ 2,95	R\$ 8,85
2.4	Redução PVC soldável 50x40mm		1		R\$ 4,90
2.5	Caixa Sifonada Ralo Grelha 100x100x50 Quadrada		2	R\$ 48,40	R\$ 96,80
2.5	Tubo Esgoto PVC DN 100mm	3m	1		R\$ 42,90
2.7	Curva ou joelho 90° PVC DN 100mm		1		R\$ 7,89
2.8	Junção de Redução Esgoto Série Normal PVC DN 100 x 50		1		R\$ 14,57
2.9	Joelho 45 Esgoto Série Normal PVC DN 100		2	R\$ 8,20	R\$ 16,40
3	Hidráulica - Agua Quente				
3.1	9m de tubo cpvc agua quente DN22	3m	3	R\$ 44,90	R\$ 134,70
3.2	Válvula de retenção anti retorno		1		R\$ 98,00
3.3	Válvula de segurança (pressão e temperatura)		1		R\$ 120,00
3.4	Curvas ou joelho 90° DN 22		5	R\$ 4,27	R\$ 21,35
3.5	Joelhos de transição 22mm/1/2 DN22		3	R\$ 14,89	R\$ 44,67
3.6	Registro de gaveta		1		R\$ 44,24
3.7	Registro de pressão		2	R\$ 50,90	R\$ 101,80
3.8	Adaptador de rosca para conectar boiler na tubulação 22mm x 25mm		1		R\$ 31,92
3.9	Conexão Te		1		R\$ 7,53
3.10	Conector adaptador 22mm x 25mm macho		2	R\$ 20,89	R\$ 41,78
3.11	Sifão para pia		1		R\$ 28,99
3.12	Engate para torneira		1		R\$ 9,89
4	Hidráulica - Água Fria				
4.1	Flange para caixa d'água 50mm		1		R\$ 32,90
4.2	6 metros de tubo 3/4	6m	1		R\$ 29,90
4.3	Registro de gaveta 3/4		1		R\$ 44,24
4.4	Tê 3/4 DN 22 mm		3	R\$ 1,75	R\$ 5,25
4.5	Cotovelos azul cola 3/4 x 1/2 rosca		2	R\$ 8,72	R\$ 17,44
5	Louças sanitárias				
5.1	Bacia sanitária com caixa acoplada		1		R\$ 239,80
6	Metais sanitários				
6.1	Torneira com 2 entradas de água		1		R\$ 267,88
6.2	Ducha fria para água aquecida		1		R\$ 68,09
TOTAL					R\$ 2.195,90

Complemento

Espera-se que o painel atenda a necessidade do laboratório

Proporcione aprendizado prático para o aluno

Contribua para o desenvolvimento técnico e profissional

Referencias

Tigre – Catálogos técnicos e vídeos sobre CPVC, PPR, conexões e instalações hidráulicas residenciais. Publicado em Nov/2019 disponível em: <<https://www.tigre.com.br>> Acesso em: 18/05/2025

CURSO GRATUITO | AMANCO WAVIN PPR - SOLUÇÃO PARA CONDUÇÃO DE ÁGUA QUENTE Publicado em: Jul/2022 Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fVszJH2u9h0>> Acesso 18/05/2025

COMO INSTALAR ÁGUA QUENTE E ÁGUA FRIA DE FORMA CORRETA Publicado em: Dez/2022 Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fVszJH2u9h0>> Acesso 18/05/2025

Saiba como funciona a instalação para água quente Publicado em Out/2023 Disponível em :<<https://www.krona.com.br/blog/saiba-como-funciona-a-instalacao-para-agua-quente/>> Acesso: 19/05/2025

Como fazer a instalação hidráulica de banheiro e materiais necessários Data Não definida Disponível em: <https://blog.obramax.com.br/hidraulica/hidraulica-de-banheiro/#Canos_para_agua_quente> Acesso 19/05/2025

Ponto de água quente para a pia da cozinha – um guia prático do que fazer Data Não Definida Disponível em :<<https://kitgasbrasil.com.br/servicos/instalacao-de-ponto-de-agua-quente/>> Acesso: 20/05/2025

Tipos de boiler Publicado em: Dez/2020 Disponível em :<<https://multiaquecedores.com.br/tipos-de-boiler-qual-a-melhor-opcao/>> Acesso 20/05/2025

Agradecimentos

Agradecemos profundamente à professora Natiely Santana, pela dedicação, paciência e orientação constante ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua contribuição foi essencial para a construção do nosso conhecimento e para a evolução do projeto.

Manifestamos também nossa gratidão ao orientador Rodrigo Asenjo, cuja experiência e acompanhamento técnico foram fundamentais para a realização desta pesquisa. Seu comprometimento e apoio tornaram possível o avanço seguro e estruturado de cada etapa do projeto.

Estendemos nossos agradecimentos ao engenheiro Julio, que nos auxiliou com seu conhecimento prático e profissional, enriquecendo significativamente nosso aprendizado e contribuindo para a qualidade técnica do painel desenvolvido.

Por fim, agradecemos ao orientador do curso, Gerson Mattos, pelo suporte prestado durante todo o percurso, pela disponibilidade em nos auxiliar e pela confiança depositada em nossa equipe.

A todos vocês, nosso sincero reconhecimento e agradecimento por terem feito parte dessa trajetória acadêmica.