

**PROPOSTA DE RETROFIT DO LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES
HIDROSSANITÁRIAS DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DA BAHIA - *CAMPUS* SALVADOR**

Juliana Bastos Lima¹

Vanessa dos Santos Bispo¹

Resumo

Este estudo apresenta a situação atual do Laboratório de Instalações Hidrossanitárias, que se encontra com limitações para a realização de experimentos práticos. A prática é importante para os estudantes adquirirem experiências para aplicar os conceitos teóricos adquiridos em salas de aula, transformando a teoria em experiências práticas. A proposta de Retrofit foi analisada como opção de layout priorizando melhor utilização do espaço e acessibilidade a fim de obter melhores resultados com as práticas inerentes às instalações hidrossanitárias como água fria, quente e esgoto. Para tanto, realizou-se um levantamento cadastral do ambiente, em seguida, pontuou-se os fatores limitantes através de um diagnóstico, e depois um estudo preliminar com soluções exequíveis para sanar os problemas. A partir de então, projetou-se um novo layout com uma planilha orçamentária sintética para viabilizá-lo. A principal novidade é a instalação de uma bancada didática das instalações hidrossanitárias do banheiro, com água quente e fria, cozinha e área de serviço.

É importante para a formação de técnicos de edificações ter a possibilidade de acompanhar e o fácil acesso à uma representação dos sistemas hidrossanitários comuns a uma edificação. Por meio de aulas no Laboratório reformado, certamente os conhecimentos teóricos serão esclarecidos e colocados em prática.

Palavras-chave: Laboratório de Instalações Hidrossanitárias, Retrofit, IFBA, Bancada didática.

¹ Estudantes do Curso Técnico em Edificações, 8º semestre.

Trabalho apresentado como requisito para formação em Técnico de Edificações, do curso técnico integrado de Edificações, IFBA, campus Salvador, departamento de Construção Civil. Orientação do trabalho pela prof. Marilda Ferreira Guimarães, Engenharia Ambiental Urbana, MSc, com presença na banca de avaliação dos professores.

Abstract

This study presents the current situation of the Hydrosanitary Facilities Laboratory, which has limitations in carrying out practical experiments. Practice is important for students to acquire experiences to apply theoretical concepts acquired in classrooms, transforming theory into practical experiences. The Retrofit proposal was highlighted as a layout option prioritizing better use of space and accessibility in order to obtain better results with the practices inherent to hydrosanitary installations. To this end, a cadastral survey of the environment was carried out, then the limiting factors were identified through a diagnosis, and then a preliminary study with feasible solutions to solve the problems. From then on, a new layout was designed with a synthetic budget spreadsheet to make it viable. The main novelty is the installation of a teaching bench for the bathroom's hydrosanitary facilities, with hot and cold water, kitchen and laundry area.

It is important for the training of building technicians to have the possibility of monitoring and easy access to a representation of the sanitary systems common to a building. Through classes in the renovated laboratory, theoretical knowledge will certainly be clarified and put into practice.

Keywords: Hydrosanitary Facilities Laboratory, Retrofit, IFBA, Teaching bench.

1. INTRODUÇÃO

O Laboratório de Hidráulica do Departamento de Construção Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), localizado no Bloco G-001, do Campus Salvador, foi escolhido como estudo de uma proposta de Retrofit.

De acordo com o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES, 2022), o Laboratório de Instalações Hidrossanitárias é um aparato que permite compreender os principais aspectos relacionados à montagem e execução de elementos do sistema de instalações de água fria e quente, redes de esgoto residenciais e redes pluviais.

Conforme destaca Krasilchick (2005), as vivências práticas transcendem o aprendizado teórico na formação dos técnicos. Assim, o autor reconhece as limitações do aluno em entender os termos e equipamentos mencionados em sala, ressaltando que a falta de compreensão teórica pode ser sanada por meio das experiências práticas. Ao realizar atividades práticas, os alunos

têm a oportunidade de replicar o conhecimento adquirido de maneira concreta, aproveitando ao máximo o conteúdo explanado.

Os alunos, ao manusear os materiais e se familiarizarem com os equipamentos favorecido pela Estrutura Pedagógica de Treinamento (EPT) que é uma modalidade educacional prevista em Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, artigo 2º, parágrafo único (Brasil, 1996) e Base educacional com finalidade de preparar o profissional para o mercado de trabalho, consolidam seu entendimento dos conceitos trabalhados em salas. Isso contribui para um aprendizado mais duradouro e eficaz, dando-lhe habilidades essenciais na área de Instalações Hidrossanitárias, permitindo que os alunos e futuros técnicos, apliquem seus conhecimentos adquiridos em situações reais em ambientes profissionais.

Figueiredo (2013) ressalta que é essencial que o Laboratório Instalações Hidrossanitária disponha de kits abrangentes, incluindo kit de montagem de água fria com diversas tubulações nos diâmetros mais utilizados comercialmente e as conexões correspondentes, como luvas, curvas e joelhos; kit de montagem de esgoto, com tubulações e suas conexões, luvas e curvas nos diâmetros apropriados para ramais de descarga (ralos), ramais de esgoto (bacias sanitárias) e tubos de queda e de ventilação. Esses kits também englobam uma variedade de elementos, como caixas de inspeção, caixas de gordura, sifões, anéis de vedação e outros componentes adjacentes necessários na instalação hidrossanitária.

Além disso, é relevante mencionar que um Laboratório de Hidráulica, segundo a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) aborda práticas envolvendo a medição da vazão, tipos de escoamentos, visualização de ressalto hidráulico, determinação de perda de carga distribuída e localizada, dentre outros. Uma característica adicional desse tipo de laboratório é a presença de redes de abastecimento de água, o que proporciona práticas mais ricas aos alunos.

A fim de adequar o ambiente construído, a NBR 15575 (201) define Retrofit como o processo de remodelagem ou atualização de uma edificação valorizando sua arquitetura atual e modernizando o ambiente aumentando sua vida útil. As mudanças de Retrofit devem ser elaboradas conforme o Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, artigo 11º, parágrafo único (BRASIL, 2004, p. 16), o qual exige que edificações de uso público ou coletivo devem ser executadas de forma que se torne acessível a pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Como complementa a NBR 9050 (2020) destacando que acessibilidade se trata de adequar ou promover o ambiente de maneira tal que pessoas com deficiências possam

usufruir e locomover-se de forma segura e autônoma.

Ressaltando a necessidade de uma proposta de intervenção que vá além da simples modernização, buscando tornar o Laboratório mais inclusivo. O objetivo deste trabalho é destacar a importância da modernização do laboratório de Instalações Hidrossanitárias na formação profissional dos futuros técnicos, ao abordar as problemáticas existentes nessa área e justificar a necessidade de mudanças para aprimorar as atividades práticas. Se propõe a realização do retrofit no laboratório que visa a remodelagem e atualização do espaço, contemplando intervenções que garantam a otimização do ambiente e acessibilidade para proporcionar a máxima satisfação aos usuários.

2. LABORATÓRIOS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

O Decreto nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016 (Brasil, 2016), que trata do marco civil da ciência, tecnologia e inovação, iniciou-se um padrão para tornar os ambientes propícios à parcerias entre institutos tecnológicos e empresas privadas. Essa colaboração é importante para preparar os alunos de Edificações, garantindo a aplicabilidade do que é desenvolvido no laboratório. A integração institucional com empresas, como Amanco e Tigre, surge como uma maneira de avançar no conhecimento, destacando a importância dessas parcerias na formação acadêmica.

De acordo com CESMASC (2019), o alinhamento entre o Núcleo de Robótica do Centro Universitário (CESMAC) e a Amanco é evidente por ambas serem reconhecidas por promover inovação. Assim, a parceria foi marcada com a criação do Laboratório que conta com painel que mostra, o ambiente do banheiro, todo o sistema de Água Quente e Fria, visando enriquecer o aprendizado dos alunos. Além disso, aconteceram ofertas de palestras, acompanhadas de treinamentos que incluíam práticas com diversos tubos. As imagens da Figura 01 a seguir ilustram o laboratório do CESMAC.

A parceria entre o IFBA e a Amanco é uma forma de obter um laboratório equipado para as realizações das práticas de forma que se tenham todas as tubulações necessárias, para trabalhar a teoria por meio sua descrição relacionada a nome, diâmetro e localização na instalação, como apontado pelo departamento de inovação (Integra IFBA, 2019) essa parceria, abre portas para a realização de pesquisas conjuntas e projetos inovadores. Essa colaboração de montar o laboratório promove avanços notáveis, impulsionando não apenas o crescimento

acadêmico, mas também a excelência na formação de técnicos, refletindo um compromisso compartilhado com a inovação.

Figura 01: Laboratório do CESMAC



Fonte: CESMAC (2019).

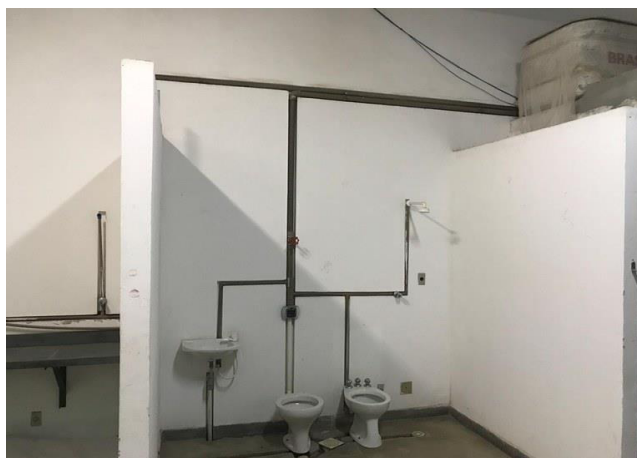
A CESMAC (2019) destaca que essa colaboração da Amanco não somente enriquece o aprendizado em Instalações hidrossanitárias, mas também fortaleceria a Instituição com um Laboratório de última geração. A contribuição de kits abrangentes, incluindo montagem de água fria, quente e de esgoto, dotando os alunos com experiências práticas essenciais para ter vivência na prática. Visando enriquecer o aprendizado de forma que os alunos tenham entendimento sobre os conhecimentos abordados em sala, com equipamentos de última geração o que lhe fornece um benefício propício a lidar com desafios reais em empresas que buscam profissional capacitado para atuar.

Por meio de quadro ilustrativo cedido pela Amanco ao CESMAC, torna-se possível para o aluno realizar prática envolvendo instalações do lavatório e do vaso sanitário. Esse recurso visual proporciona uma abordagem mais dinâmica e eficaz, permitindo que apliquem diretamente os conhecimentos adquiridos no ambiente simulado. Essa ferramenta proporciona a oportunidade de aprimorar as habilidades práticas dos alunos, preparando-os para os desafios profissionais.

O Campus Eunápolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFBA) foi fundado em 1994 e iniciou suas atividades em 1995 oferecendo curso Técnico em Edificações, entre outros. No Laboratório de Hidráulica deste campus são disponibilizados

painéis que desempenham papel essencial nas práticas de Instalações Hidrossanitárias e Prediais. Um dos painéis essenciais para a prática referida é ilustrado na Figura 02.

Figura 02: Laboratório de Instalações Hidrossanitárias do IFBA, *Campus* Eunápolis.



Fonte: IFBA *Campus* Eunápolis (2019).

A estrutura experimental, de acordo com a ALGETEC empresa de comercialização de equipamentos laboratorial, foi criada para oferecer aos estudantes a oportunidade de explorar os termos fundamentais de Instalações Hidrossanitárias, seguindo as diretrizes da norma NBR 5626 (1998), que se trata de Instalações Prediais de Água Fria. Já a NBR 7198 (1993) trata das Instalações Prediais de Água Quente, e a NBR 8160 (1998) trata das Instalações Prediais de Esgoto. Essas normas são utilizadas para garantir a qualidade e segurança do sistema hidrossanitário.

A bancada didática apresentada na Figura 03 projetada pela ALGETEC, possui sistema de alimentação de água fria com reservatório, e boiler acoplado para o sistema de água quente. Estão dispostos a área de serviço contido por uma pia e tanquinho, o banheiro é composto por uma bacia sanitária com caixa acoplada e lavatório, a cozinha é composta por uma pia, reservatório e um boiler.

2.1 Atual Laboratório de Instalações Hidrossanitárias do IFBA, *Campus* Salvador

No âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, *Campus* Salvador, destaca-se o Laboratório de Hidráulica, cuja estrutura assemelha-se, de maneira

significativa, a uma sala de aula convencional, apresentando desvios notáveis em relação ao ambiente ideal para atividades práticas. O exame das imagens constantes na Figura 4 (a,b,c e d) revela diversos elementos que comprometem a eficiência desse espaço.

Figura 03: Bancada didática de instalações hidrossanitárias da ALGETEC



Fonte: ALGETEC (2023).

Atualmente, a sala em questão ostenta uma porta com dimensões de 0.80X2.10 m e é dotada de cinco janelas. Adicionalmente, dispõe de uma sala de dimensões reduzidas destinada ao armazenamento de materiais, totalizando duas bancadas, cujas partes inferiores abrigam caixas de papelão contendo utensílios unitizáveis. A disposição dos pilares é um exemplo inequívoco das limitações do ambiente, prejudicando a operacionalidade das aulas práticas. Outro fator a ser destacado é a excessiva quantidade de cadeiras, evidenciando uma ocupação desproporcional da área útil.

Na extremidade adjacente à sala utilizada como almoxarifado, encontram-se pranchetas e maquinários que não guardam relação com a disciplina ministrada no ambiente, configurando-se como elementos que ocupam espaço de maneira desnecessária. Esta circunstância contribui para uma percepção de inadequação do espaço, dificultando a eficácia do Laboratório de Hidráulica.

Adicionalmente, o Laboratório conta com uma gama de elementos que poderiam ser utilizados na criação de maneira didática, fazendo uso de tubos destinados a práticas, atendendo assim às necessidades dos estudantes. No entanto, é importante destacar que, apesar da

disponibilidade de materiais para um Laboratório prático, a eficiência operacional ainda não é uma realidade.

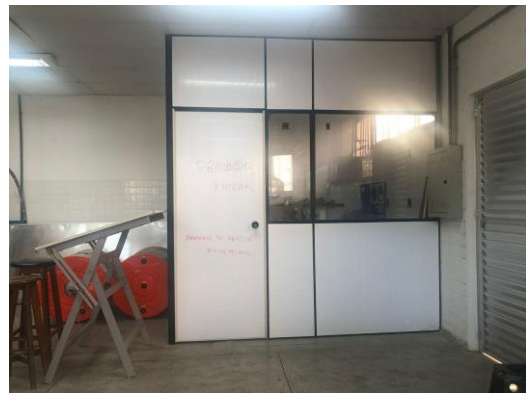
Nesse contexto, é ressaltado a relevância da implantação das atividades do Laboratório, visto que por meio dele os estudantes se qualificam para atuar no ramo de Instalações Hidrossanitárias, e proporciona a solução de problemas reais do sistema.

Além disso, o Laboratório já possui os painéis ilustrativos que dão aos alunos noções básicas sobre a escolha da tubulação referente ao tipo de instalações, calhas e diâmetros adequados de cada tubulação, isso pode ser observado através da teoria ministrada que cada área tem sua tubulação.

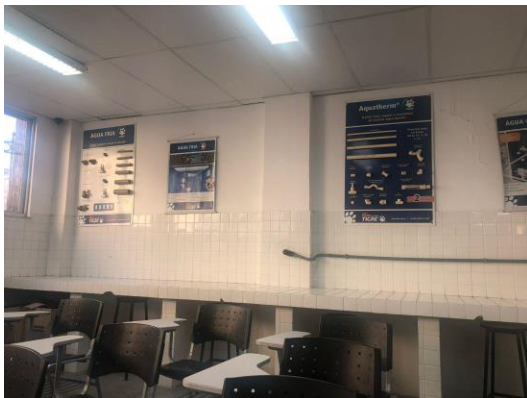
Figura 04: Laboratório de Hidráulica do IFBA *Campus* Salvador



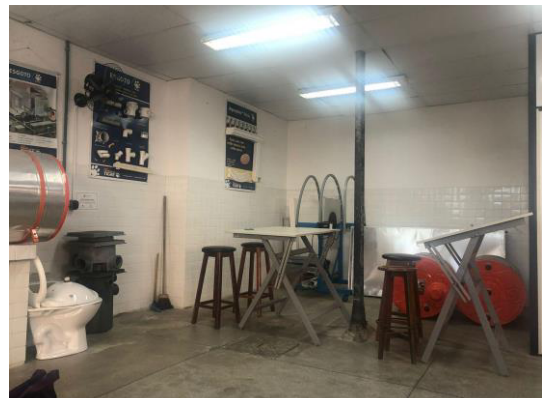
a



b



c



d

Fonte: Autoras (2023).

3. METODOLOGIA

O método deste trabalho está dividido em 4 etapas, a etapa 1 se refere ao levantamento cadastral do espaço e reconhecimento da área, a etapa 2 é o estudo preliminar e diagnóstico, a etapa 3 condiz com o projeto desenvolvido em 2D e 3D e a última etapa, a 4 é o orçamento do Retrofit e dos insumos, conforme Figura 05.

Figura 05: Fluxograma da metodologia



Fonte: Autoras (2023)

3.1. Etapa 1 - Levantamento cadastral: análise da condição atual do espaço

A partir do cadastro físico pela instituição, foram obtidas informações in loco sobre o ambiente em julho de 2023. Durante esta análise, verificou-se o layout atual do Laboratório de Instalações Hidrossanitárias por meio da planta baixa disponibilizada pela Demag. Além disso, procedeu-se à catalogação do mobiliário e dos equipamentos, observando cuidadosamente as características de cada item presente. Essa abordagem permitiu uma análise dos quantitativos existentes na sala, visando à realocação ou descarte daqueles em excesso, enquanto os materiais e equipamentos em bom estado foram identificados para possível reaproveitamento.

Para alcançar esse objetivo, foram realizados registros fotográficos por meio de celular, anotações detalhadas e um estudo de campo para avaliar a funcionalidade do Laboratório, a fim de registrar sua situação atual. Em relação às dimensões da planta, procedeu-se a uma atualização do levantamento cadastral utilizando duas trenas manuais, visando sua precisão e atualização. A escolha do presente objeto de estudo se deu ao fato do espaço ter a problemática de não ser um ambiente propício à circulação livre e acessibilidade, comprometendo a segurança e as atividades a serem desenvolvidas no local.

3.2. Etapa 2- Estudo preliminar e diagnóstico: Caracterização do objeto de estudo

A partir da análise atual do Laboratório, considerou-se fatores como a acessibilidade, estrutura existente, limitação de circulação do ambiente causada por equipamentos/materiais sem uso ocupando espaço, comparações com os laboratórios de outras Instituições considerando os materiais e equipamentos que atendam a necessidade do Campus Salvador, desenvolvendo a proposta de Retrofit. Dessa forma foi proposto a reforma do layout, mobiliário adequado, bancadas, materiais para realização de práticas e ajustes para adequação da norma vigente.

3.3. Etapa 3- Projeto: Elaboração de proposta de intervenção no espaço.

Diante disso, foi realizado o estudo preliminar considerando as necessidades atuais do Laboratório, criando um projeto 2D no Autocad, destacando a disposição dos móveis, bancadas e distribuição do espaço, garantindo uma visualização da circulação. Para isso foi utilizado o sketchup, versão 2023 este software é responsável pela modelagem em 3D, que se deu com intuito de desenvolver uma planta tridimensional proporcionando uma compreensão detalhada dos itens citados acima, facilitando a visualização das ideias do projeto.

3.4. Etapa 4- Orçamento: Elaboração do orçamento do espaço

Foi conduzida a elaboração de uma planilha contendo os elementos necessários para um laboratório, fundamentada nos princípios do Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE) e no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Ambos os sistemas representam bancos de dados nacionais que estabelecem referências para

insumos e serviços, provenientes de fornecedores qualificados, incrementando assim a eficiência no processo de orçamentação. O acesso ao banco de dados da ORSE pode ser realizado por meio de sua própria plataforma, enquanto o SINAPI é acessado através dos documentos disponibilizados pela Caixa Econômica Federal em formato PDF.

O software empregado na elaboração do orçamento foi o Orçafascio, uma ferramenta que possibilita a criação eficiente de orçamentos, incluindo a geração de documentos orçamentários. Dentro da sua própria plataforma, é possível consultar bancos oficiais, contribuindo significativamente para a otimização operacional no processo de elaboração da proposta orçamentária de retrofit destinada ao laboratório. Essa integração com bancos de dados oficiais proporciona uma base sólida e confiável para a identificação e avaliação de custos, aprimorando, assim, a eficácia no planejamento e execução do projeto de retrofit.

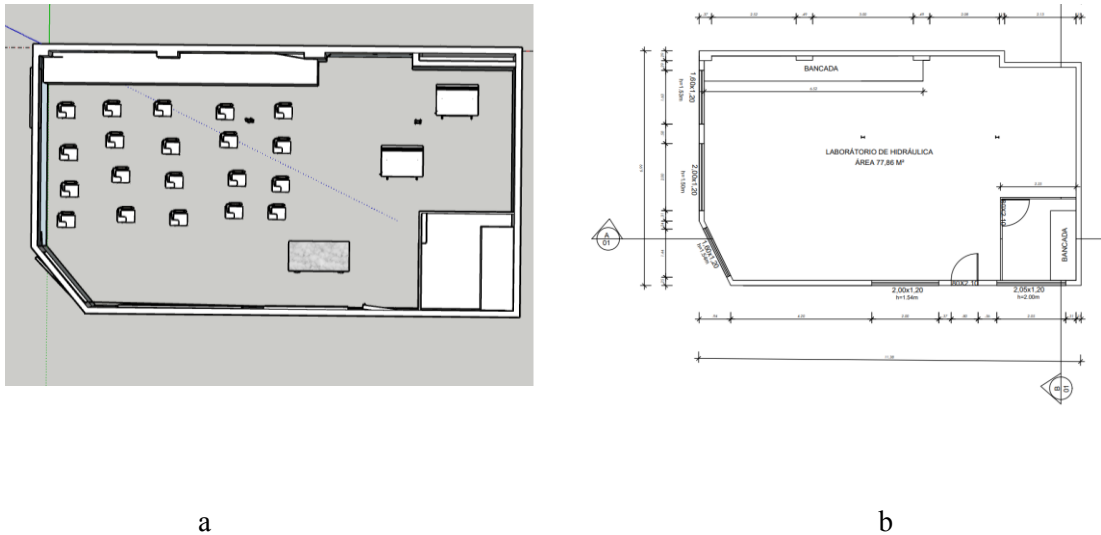
4. PROPOSTA DE RETROFIT

A seguir, será exposta os resultados provenientes da pesquisa, utilizando a metodologia previamente delineada, desde o levantamento cadastral até a formulação da proposta final de retrofit. O processo compreende as seguintes etapas: o levantamento cadastral, o estudo preliminar aliado ao diagnóstico, no qual foi identificado o atual problema do laboratório, culminando na elaboração da proposta de retrofit.

4.1. Detalhamento do atual layout do Laboratório de Instalações Hidrossanitária IFBA

A estrutura atual do Laboratório apresenta alguns problemas, dentre eles: excesso de cadeiras, condição ergonômica inadequada, área de circulação comprometida, excesso de equipamentos não utilizados conforme apresenta a Figura 6A e 6B. Além disso, a disposição dos equipamentos pode ser alocada de forma que melhore a circulação. Alguns objetos presentes que estão obsoletos, como pranchetas, cadeiras em excesso e equipamentos sem uso podem ser removidos.

Figura 6: Planta baixa atual do layout do Laboratório

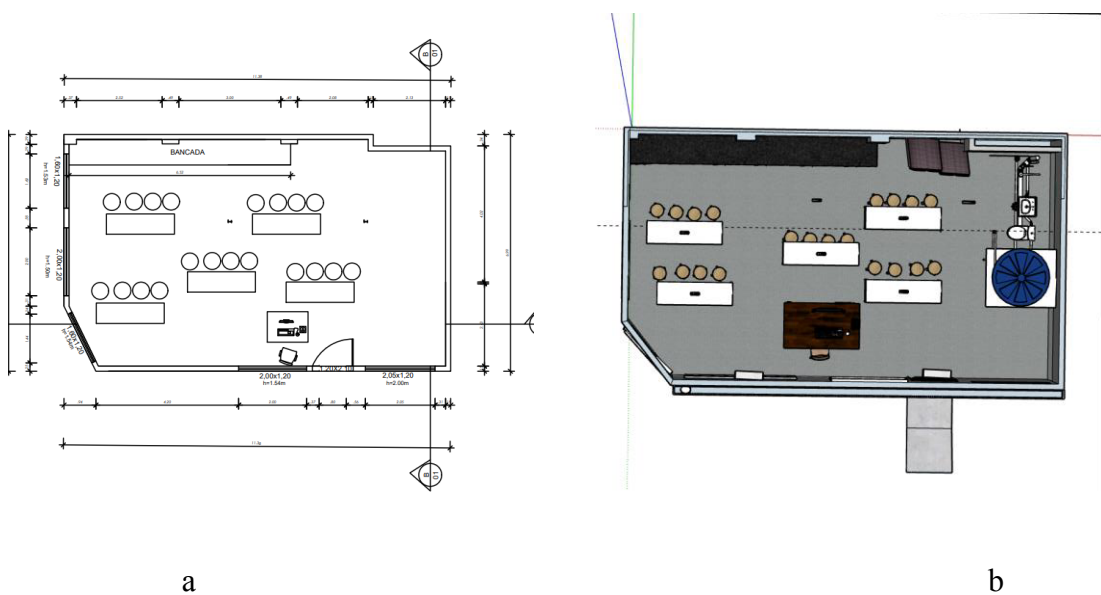


Fonte: Autoras (2023).

4.2. Proposta de retrofit do Laboratório de Instalações Hidrossanitária IFBA

Avaliou-se a proposta de melhoria do Laboratório de Instalações Hidrossanitária, de forma que se tornasse um Laboratório apropriado para práticas, visto que atualmente se caracteriza como uma sala de aula. Na Figura 07 pode-se observar melhor a proposta.

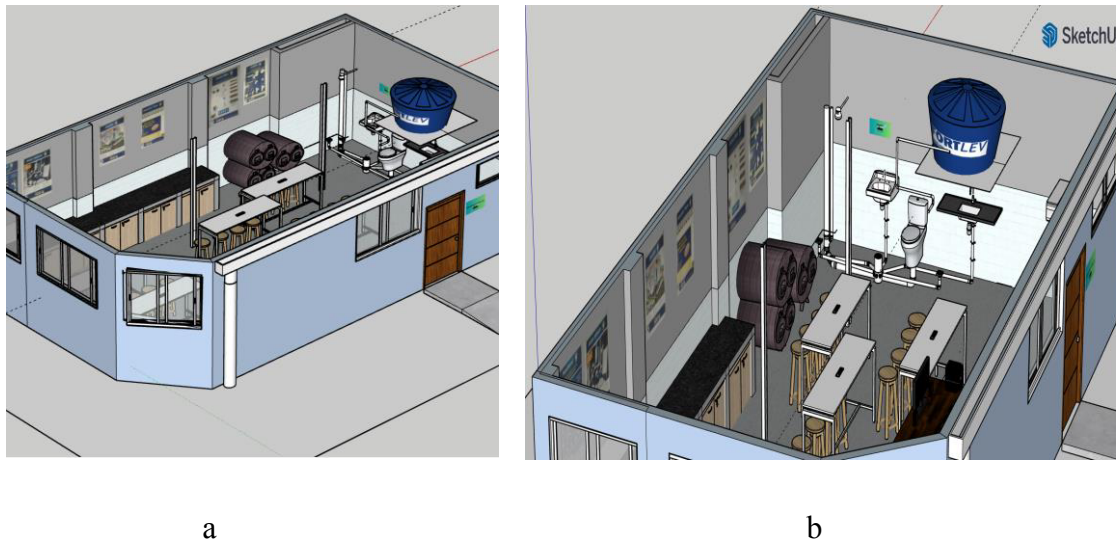
Figura 07: Planta baixa do novo layout do Laboratório



Fonte: Autoras (2023).

Para verificar o projeto, montou-se uma estrutura em formato 3D, representada na Figura 08, mais detalhadamente. Esta representação visa proporcionar uma análise mais minuciosa e abrangente dos presentes elementos do projeto, permitindo uma avaliação do projeto.

Figura 08: Visão 3D da proposta de Retrofit Laboratório de Instalações Hidrossanitária



Fonte: Autoras (2023).

Diante disso, pode ser observado que o ambiente está propício para atrair parcerias e ser utilizado realmente para fins de Instalações Hidrossanitárias. A proposta de retrofit visa otimizar o espaço por meio de melhorias que se alinhem ao propósito do laboratório. Inicialmente, removendo as cadeiras existentes, que representam um dos principais obstáculos para a eficiência do aproveitamento do espaço, bem como prejudica a circulação de pessoas durante as aulas práticas.

Diante do atual layout do laboratório, foi observado que existem duas bancadas de alvenaria: uma destinada às atividades práticas e outra, de dimensões menores, que atualmente não está sendo utilizada de forma didática para as disciplinas ministradas no ambiente. Diante deste cenário, foi proposta a demolição da bancada atualmente em desuso, visando otimizar o espaço disponível e direcionar recursos para áreas mais relevantes.

A bancada está localizada dentro de uma sala menor que é utilizada como almoxarifado. Para aprimorar a eficiência do laboratório, optou-se pela remoção dessa sala, deixando-a mais ampla, promovendo a redistribuição mais estratégica dos materiais no espaço.

Nesse contexto, planejou-se a instalação de armários em MDF com chaves feitas sob medida no espaço abaixo da bancada que será mantida no laboratório. Esses armários foram projetados para atender às necessidades específicas do ambiente, proporcionando armazenamento organizado e eficiente para peças hidráulicas e materiais de instalação. Ao alocar peças hidráulicas e materiais de instalação nesses armários específicos, assegura-se que esses materiais sejam protegidos adequadamente e preservados para as gerações futuras. A escolha por armários feitos sob medida visa otimizar o espaço disponível, garantindo que cada centímetro seja aproveitado de forma estratégica. Foi proposto a substituição da mesa do docente e a inserção de um computador dedicado, visando facilitar a preparação e apresentação das aulas. A substituição da mesa do docente por um design mais funcional e ergonômico não apenas atualiza o ambiente, mas também visa oferecer um espaço adaptado às necessidades específicas do educador. A renovação desse elemento não apenas moderniza o espaço, mas também promove o conforto e a eficiência necessários para um ambiente de aprendizado dinâmico.

Além disso, no intuito de tornar o laboratório mais inclusivo e acessível a todos os frequentadores, como Pessoas com Deficiências (PcD) que são indivíduos que têm limitações físicas, em interação com diversas barreiras que podem obstruir sua participação em relação às condições de demais pessoas, essa inclusão é crucial para garantir a acessibilidade. Diante disso, planeja-se ampliar a largura da porta principal, atualmente com 80 cm para 1,20 m, seguindo as diretrizes estabelecidas na norma NBR 9050 (2020). Essa ampliação não apenas atende aos padrões de acessibilidade, mas também garante que todos os usuários, independentemente de suas necessidades específicas, possam entrar e circular pelo laboratório sem dificuldades. E para facilitar ainda mais esse público será restaurada a rampa de acesso ao laboratório.

Na orientação do novo layout é apresentado um sistema hidrossanitário de um banheiro, posicionado na área útil da antiga sala que foi removida, composto por elementos de água e esgoto. Essas peças hidrossanitárias foram estrategicamente dispostas a oferecer uma representação didática, proporcionando uma experiência de aprendizado mais eficaz para os futuros técnicos de Edificações do IFBA - *Campus* Salvador. A disposição desses componentes no ambiente demonstrativo visa facilitar a compreensão prática dos conceitos, oferecendo aos estudantes uma abordagem visual e tangível para o entendimento dos sistemas hidrossanitários em contextos da construção civil.

A finalidade principal é que os estudantes consigam visualizar de maneira clara e objetiva o projeto proposto numa sala de aula, as peças e a instalação por meio da montagem hidrossanitária desse sistema em cada ambiente. Dessa forma, buscou-se criar condições para que eles possam consultar o sistema regularmente e estabelecer conexões com os reservatórios disponíveis na sala. Essa abordagem visa proporcionar uma experiência prática e interativa, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades aplicáveis no manuseio e compreensão de sistemas hidrossanitários, promovendo um aprendizado mais efetivo e sustentável.

Diante desse cenário, o propósito primordial reside na otimização das atividades por meio da elaboração de kits destinados à construção da bancada didática. Essa abordagem visa aprimorar a compreensão e eficácia das práticas laboratoriais no âmbito do Laboratório de Hidráulica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Salvador.

4.3 Orçamento Preliminar

A proposta de retrofit busca maximizar o aproveitamento dos recursos e otimizar o orçamento por meio da reutilização de elementos existentes. Nesse contexto, foi realizado um orçamento preliminar dividido em duas etapas: a reforma e os insumos, subdivididos em mobiliário e hidrossanitário, conforme detalhado no documento orçamentário em anexo.

Conforme apresentado resumidamente no Quadro 01, as etapas do processo de orçamentação que consiste nos serviços preliminares que foi meticulosamente concebido com base na preparação do espaço destinado à instalação das adaptações resultantes do retrofit. Essa fase inicial abrangeu atividades essenciais, tais como limpeza e remoção de elementos que seriam substituídos, delineando assim um ambiente propício para a execução das próximas etapas do projeto.

Uma consideração crucial nesse processo foi a identificação e aquisição dos insumos necessários para a reforma, abrangendo desde mobiliário até os componentes essenciais para a montagem dos kits destinados às bancadas de aulas práticas. A subdivisão desses insumos inclui categorias como água fria, água quente e esgoto, constituindo, dessa forma, um ponto de partida para dar início às montagens estruturais.

Quadro 01 - Planilha resumida

Item	Descrição de serviço/Atividade	Valor unitário (R\$)	Peso %
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	1.247,13	7,38 %
2	INSUMOS PARA LABORATÓRIO	12.236,38	72,43 %
2.2	ÁGUA FRIA	893,99	5,29 %
2.3	ÁGUA QUENTE	622,72	3,69 %
2.4	ESGOTO	154,21	0,91 %
3	ESQUADRIAS	1.187,27	7,03 %
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICA	1.017,36	6,02 %
5	PINTURA DE PAREDE	1.064,74	6,30 %
	TOTAL GERAL	R\$ 16.893,43	

Fonte: Autoras (2023)

Entretanto, a otimização do orçamento encontrou desafios devido à falta de precisão no número exato de materiais disponíveis no laboratório. Essa imprecisão, embora represente um desafio, não impediu a realização de uma estimativa sólida, concentrando-se nos itens básicos necessários para a montagem dos kits. A etapa final do orçamento contemplou os aspectos elétricos e de alvenaria, consolidando assim o planejamento abrangente necessário para o sucesso do retrofit.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho propôs uma intervenção no Laboratório de Instalações Hidrossanitárias do IFBA, *Campus* de Salvador, além de proporcionar melhorias para os discentes, buscando criar uma experiência entusiasmante para os docentes no laboratório.

A partir de estudos vivenciados e do projeto disponibilizado pela Diretoria Adjunta de

Engenharia e Manutenção (DEMAG) permitiu que fosse realizado um diagnóstico para o desenvolvimento de um novo *layout* minimizando os problemas atuais, como equipamentos desnecessários, excesso de cadeiras e falta de organização. O principal objetivo desta ação é tornar o Laboratório um ambiente propício para preparar os profissionais para enfrentar problemas reais, melhorando a eficiência operacional através de bancadas didáticas para que possam reproduzir os sistemas de Instalações Hidrossanitárias. A otimização do espaço é necessária para a realização das práticas por ter o ambiente livre para circulação, a reestruturação do espaço impacta de forma positiva nas experiências para os usuários do Laboratório.

O presente projeto atendeu o objetivo de modernizar o laboratório para a formação dos futuros profissionais, solucionando todas as problemáticas presentes que obstruíram as realizações de práticas no ambiente e circulação acessível. Além disso com a remodelagem e atualização do espaço ele deixou de ter uma característica de sala de aula convencional e passou a ter um aspecto de laboratório, contemplando a otimização do ambiente, acessibilidade e equipamentos modernos que ajudam no aprendizado.

O custo foi dividido em duas partes principais: a reforma e os insumos, subdivididos em mobiliário e hidrossanitário visando o reaproveitamento de equipamentos existentes de forma que o orçamento seja acessível economicamente. O retrofit consistiu na remodelagem no espaço sem alterar sua arquitetura atual, modernizando sua parte externa com o objetivo de ter um ambiente propício para parceria e para as práticas ministrada com o intuito que o laboratório esteja equipado beneficiando os estudantes para futuramente estar apto a solucionar problemas reais relacionado a sistemas hidrossanitário.

REFERÊNCIAS

ALGETEC. **Bancada Didática de Instalações Hidrossanitárias**. Disponível em: <https://www.algetec.com.br/br/bancada-didatica-de-instalacoes-hidrossanitarias>. Acesso em: 20 dez. 2023.

BRASIL. Constituição (2004). Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. **Decreto N° 5.296 de 2 de Dezembro de 2004.**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-

2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 20 dez. 2023.

BRASIL. Constituição (2016). Lei nº 12.243, de 11 de dezembro de 2016. **Lei Nº 13.243, de 11 de Janeiro de 2016.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 20 dez. 2023.

BRASIL. Constituição (1996). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 dez. 2023.

CESMAC. **Empresa Amanco, maior produtora de resinas em PVC na América Latina, reforça parceria com o CESMAC.** 2019. Disponível em: <https://www.cesmac.edu.br/noticias/empresa-amanco-maior-produtora-de-resinas-em-pvc-na-america-latina-reforca-parceria-com-o-cesmac>. Acesso em: 20 dez. 2023.

FIGUEIREDO:FIGUEIREDO, Chenia Rocha. **Equipamentos Hidráulicos e Sanitários.** 2013. Disponível em: UFMT. Laboratório de Hidráulica. Disponível em: <https://ufmt.br/unidade/desa/pagina/laboratorios/2393>. Acesso em: 20 dez. 2023.. Acesso em: 20 dez. 2023.

HIAGO. **Tabela ORSE X SINAPI: conheça a diferença.** Disponível em: <https://orcafascio.com/papodeengenheiro/tabela-orse-e-tabela-sinapi/#:~:text=Desse%20modo%2C%20a%20tabela%20ORSE%3E>. Acesso em: 20 dez. 2023.

IFBA (Espírito Santo). **Laboratórios.** 2018. Disponível em: <https://novavenecia.ifes.edu.br/laboratorios>. Acesso em: 20 dez. 2023.

IFBA. **O Campus Eunápolis.** 2013. Disponível em: https://portal.ifba.edu.br/eunapolis/menu-institucional/copy_of_o-campus#:~:text=Localizado%20na%20Costa%20do%20Descobrimento,Gen%C3%A9tica%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o%2C%20em%20conv%C3%AAnio. Acesso em: 20 dez. 2023.

INOVAÇÃO, Integra Portal de. **DEPARTAMENTO DE INOVAÇÃO.** Disponível em: <https://integra.ifba.edu.br/institucional>. Acesso em: 20 dez. 2023.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 2004. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2038219/mod_resource/content/1/Krasilchik%2C%202004.pdf. Acesso em: 20 dez. 2023.

MEC, Portal. **Educação Profissional e Tecnológica (EPT)**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/educacao-profissional-e-tecnologica-ept>. Acesso em: 20 dez. 2023.

NORMAS, Abnt-Associação Brasileira de. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**: nbr 9050. NBR 9050. 2020. Disponível em: https://www.causc.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1_-03-08-2020.pdf. Acesso em: 20 dez. 2023.

PLASTOLÂNDIA. **Descubra quais tubos PVC utilizados para água quente**. Disponível em: <http://blog.plastolandia.com.br/descubra-quais-tubos-pvc-utilizados-para-agua-quente/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

TÉCNICAS, Abnt-Associação Brasileira de Normas. **Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**: nbr15575. NBR15575. 2013. Disponível em: <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-federal-do-rio-de-janeiro/engenharia-civil/nbr15575-1-norma-abnt-nbr-15575-1-edificacoes-habitacionais-desempenho/57666003>. Acesso em: 20 dez. 2023.

TÉCNICAS, Abnt-Associação Brasileira de Normas. **Instalação predial de água fria**: nbr 5626. NBR 5626. 1998. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/06/nbr-05626-1998-instalac3a7c3a3o-predial-de-c3a1gua-fria.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2023.

TÉCNICAS, Abnt-Associação Brasileira de Normas. **Projeto e execução de instalações prediais de água quente**: nbr 7198. NBR 7198. 1993. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/06/nbr-07198-1993-projeto-e-execuc3a7c3a3o-de-instalac3a7c3b5es-prediais-de-c3a1gua-quente.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2023.

TÉCNICAS, Abnt-Associação Brasileira de Normas. **Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução**: nbr 8160. NBR 8160. 1999. Disponível em: <https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17500/material/NBR%208160%20Sistemas%20prediais%20de%20esgoto%20sanit%C3%A1rio-%20projeto%20e%20execu%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2023.

UFMT. **Laboratório de Hidráulica.** Disponível em: <https://ufmt.br/unidade/desa/pagina/laboratorios/2393>. Acesso em: 20 dez. 2023.

UFNMG. **Alunos do 2º Ano de Edificações realizam aula prática em laboratório de instalações hidrossanitárias.** 2016. Disponível em: <https://www.ifnmg.edu.br/noticias-pir/noticias-2016/10500-alunos-do-2-ano-de-edificacoes-realizam-aula-pratica-em-laboratorio-de-instalacoes-hidrossanitarias>. Acesso em: 20 dez. 2023.

APÊNDICE A- LISTA DE INSUMOS MOBILIÁRIO E SISTEMA HIDRÁULICO

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor com BDI	Total	Peso (%)
1			SERVIÇOS PRELIMINARES					1.247,13	7,38 %
1.1	020408	SBC	LIMPEZA E DESOBSTRUCAO DE IMOVEL PARA REFORMA	m²	76,66	5,66	6,75	517,45	3,06 %
1.2	ED-48494	SETOP	REMOÇÃO MANUAL DE FOLHA DE PORTA OU JANELA DE MADEIRA OU METÁLICA, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NÃO REAPROVEITÁVEL	m²	3,6	8,91	10,48	37,72	0,22 %
1.3	97622	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m³	1,38	56,79	67,81	93,57	0,55 %
1.4	010239	IOPEs	Retirada de divisórias com reaproveitamento	m²	13,45	36,98	44,49	598,39	3,54 %
2			INSUMOS PARA LABORATÓRIO					12.236,38	72,43 %
2.1	F02000070	EMBASA	MESAS	UN	5	157,86	175,38	876,90	5,19 %
2.1.1	23.08.040	CPOS/C	Armário/gabinete embutido em MDF sob medida, revestido em laminado melamínico, com portas e prateleiras	m²	4	2.180,15	2.422,14	9.688,56	57,35 %
2.2			ÁGUA FRIA					0,00	0,00 %
2.2.1	00009868	SINAPI	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DE 25 MM, ÁGUA FRIA (NBR-5648)	M	4	3,99	4,43	17,72	0,10 %

2.2.2	00009867	SINAPI	TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	4	3,53	3,92	15,68	0,09 %
2.2.3	00001955	SINAPI	CURVA DE PVC 90 GRAUS, SOLDAVEL, 20 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	6	2,03	2,25	13,50	0,08 %
2.2.4	00001956	SINAPI	CURVA DE PVC 90 GRAUS, SOLDAVEL, 25 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	6	2,87	3,18	19,08	0,11 %
2.2.5	00003521	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL COM ROSCA, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	6	1,90	2,11	12,66	0,07 %
2.2.6	00003531	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL COM ROSCA, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	6	3,62	4,02	24,12	0,14 %
2.2.7	00003515	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	6	6,26	6,95	41,70	0,25 %
2.2.8	00036362	SINAPI	TE NORMAL, PPR, F/F/F, SOLDAVEL, 90 GRAUS, DN 20 X 20 X 20 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	UN	6	3,33	3,69	22,14	0,13 %
2.2.9	00036298	SINAPI	TE NORMAL, PPR, F/F/F, SOLDAVEL, 90 GRAUS, DN 25 X 25 X 25 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	UN	6	2,86	3,17	19,02	0,11 %
2.2.10	00007121	SINAPI	TE PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	6	8,80	9,77	58,62	0,35 %
2.2.11	00000095	SINAPI	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 20 MM X 1/2", PARA CAIXA D'AGUA	UN	4	10,88	12,08	48,32	0,29 %
2.2.12	00000828	SINAPI	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 25 X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	3	0,57	0,63	1,89	0,01 %
2.2.13	00006013	SINAPI	REGISTRO GAVETA COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, SIMPLES, BITOLA 1 " (REF 1509)	UN	1	101,60	112,87	112,87	0,67 %

2.2.14	00010228	SINAPI	VALVULA DE DESCARGA METALICA, BASE 1 1/2 " E ACABAMENTO METALICO CROMADO	UN	1	345,90	384,29	384,29	2,27 %
2.2.15	00003859	SINAPI	LUVA SOLDAVEL COM ROSCA, PVC, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	6	1,27	1,41	8,46	0,05 %
2.2.16	00000107	SINAPI	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA	UN	4	0,78	0,86	3,44	0,02 %
2.2.17	00000832	SINAPI	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, LONGA, COM 32 X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	4	2,70	2,99	11,96	0,07 %
2.2.18	00006019	SINAPI	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1 " (REF 1509)	UN	1	53,70	59,66	59,66	0,35 %
2.2.19	00040329	SINAPI	TORNEIRA PLASTICA DE BOIA CONVENCIONAL PARA CAIXA DE AGUA, AGUA FRIA, 3/4 " , COM HASTE METALICA E COM TORNEIRA E BALAO PLASTICOS (PADRAO POPULAR)	UN	1	16,98	18,86	18,86	0,11 %
2.3			ÁGUA QUENTE					622,72	3,69 %
2.3.1	00021124	SINAPI	TUBO CPVC, SOLDAVEL, 22 MM, AGUA QUENTE PREDIAL (NBR 15884)	M	6	17,16	19,06	114,36	0,68 %
2.3.2	00038001	SINAPI	BUCHA DE REDUCAO, CPVC, SOLDAVEL, 22 X 15 MM, PARA AGUA QUENTE	UN	4	1,06	1,17	4,68	0,03 %
2.3.3	00021123	SINAPI	TUBO CPVC, SOLDAVEL, 15 MM, AGUA QUENTE PREDIAL (NBR 15884)	M	6	10,74	11,93	71,58	0,42 %
2.3.4	00038428	SINAPI	CONECTOR, CPVC, SOLDAVEL, 22 MM X 3/4", PARA AGUA QUENTE	UN	2	20,17	22,40	44,80	0,27 %
2.3.5	00038000	SINAPI	CURVA DE TRANSPOSICAO, CPVC, SOLDAVEL, 22 MM	UN	4	9,06	10,06	40,24	0,24 %

2.3.6	00037972	SINAPI	CURVA CPVC, 90 GRAUS, SOLDAVEL, 22 MM, PARA AGUA QUENTE	UN	4	6,53	7,25	29,00	0,17 %
2.3.7	00037956	SINAPI	JOELHO CPVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 22 MM, PARA AGUA QUENTE	UN	4	3,93	4,36	17,44	0,10 %
2.3.8.	00037956	SINAPI	JOELHO CPVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 22 MM, PARA AGUA QUENTE	UN	4	3,93	4,36	17,44	0,10 %
2.3.9	00038431	SINAPI	JOELHO DE TRANSICAO, CPVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 22 MM X 1/2", PARA AGUA QUENTE	UN	4	13,64	15,15	60,60	0,36 %
2.3.10	00036324	SINAPI	LUVA SIMPLES PPR, F/F, SOLDAVEL, DN 25 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	UN	6	2,00	2,22	13,32	0,08 %
2.3.11	00037986	SINAPI	LUVA DE TRANSICAO DE CPVC X PVC, SOLDAVEL, 22 X 25 MM, PARA AGUA QUENTE	UN	6	2,15	2,38	14,28	0,08 %
2.3.12	00038018	SINAPI	TE DE TRANSICAO, CPVC, SOLDAVEL, 22 MM X 1/2", PARA AGUA QUENTE	UN	4	10,64	11,82	47,28	0,28 %
2.3.13	00038010	SINAPI	TE CPVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 22 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	UN	6	4,43	4,92	29,52	0,17 %
2.3.13	00039324	SINAPI	TE DE REDUCAO, CPVC, 22 X 15 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	UN	3	4,63	5,14	15,42	0,09 %
2.3.14	00038020	SINAPI	TE MISTURADOR, CPVC, SOLDAVEL, 22 MM, PARA AGUA QUENTE	UN	4	8,30	9,22	36,88	0,22 %
2.3.15	00037990	SINAPI	UNIAO, CPVC, SOLDAVEL, 22 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	UN	2	14,83	16,47	32,94	0,19 %
2.3.16	00037990	SINAPI	UNIAO, CPVC, SOLDAVEL, 22 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	UN	2	14,83	16,47	32,94	0,19 %
2.4			ESGOTO					154,21	0,91 %

2.4.1	00009835	SINAPI	TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	M	6	6,14	6,82	40,92	0,24 %
2.4.2	00038418	SINAPI	BUCHA DE REDUCAO, PVC, LONGA, SERIE R, DN 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	4	5,00	5,55	22,20	0,13 %
2.4.3	00020140	SINAPI	JUNCAO SIMPLES, PVC SERIE R, DN 40 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	2	8,08	8,97	17,94	0,11 %
2.4.4	00001967	SINAPI	CURVA PVC LONGA 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	4	6,52	7,24	28,96	0,17 %
2.4.5	00012909	SINAPI	CAP PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	4	4,22	4,68	18,72	0,11 %
2.4.6	00037949	SINAPI	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	6	2,09	2,32	13,92	0,08 %
2.4.7	00007116	SINAPI	TE PVC SOLDAVEL, BBB, 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO SECUNDARIO PREDIAL	UN	3	3,47	3,85	11,55	0,07 %
3			ESQUADRIAS					1.187,27	7,03 %
3.1	112181	SBC	PERSIANA HORIZONTAL DE ALUMINIO 25mm	UN	2	244,06	277,78	555,56	3,29 %
3.2	080106	SBC	PORTA MADEIRA LISA 1,20x2,10m COM REVESTIMENTO LAMINADO	UN	1	568,60	631,71	631,71	3,74 %
4			INSTALAÇÕES ELÉTRICA					1.017,36	6,02 %
4.1	00003811	SINAPI	LUMINARIA DE SOBREPOR EM CHAPA DE ACO PARA 2 LAMPADAS FLUORESCENTES DE *18* W, ALETADA, COMPLETA (LAMPADAS E REATOR INCLUSOS)	UN	9	101,75	113,04	1.017,36	6,02 %
4.2	062411	SBC	PONTO DE 2 INTERRUPTORES SIMPLES INCLUSIVE FIACAO	UN	1	123,01	140,55	140,55	0,83 %

5.2			PAREDE					1.064,74	6,30 %
5.1	88489	SINAPI	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	m²	76,6	12,05	13,90	1.064,74	6,30 %
						Total sem BDI			15.074,87
						Total do BDI			1.818,56
						Total Geral			16.893,43