

Construção de um projeto hidráulico de um banheiro para fins didáticos

Construction of a hydraulic bathroom design for educational purposes

Brenda Karen Galdino Cabral¹, Edson Fábio Paviani¹, Viviane Cristina Storti¹

¹Graduação em Engenharia Civil - Faculdades Integradas de Fernandópolis, Avenida Theotonio Villela, 1685 CEP 15608380 – Campus Universitario – Fernandópolis - São Paulo, Brasil.

Email: brendakaren.cabral@hotmail.com; edsonpaviani@hotmail.com; viviane.storti1@hotmail.com.

RESUMO

Foi previsto neste trabalho o dimensionamento da instalação hidráulica de água fria de um banheiro residencial comum térreo. Foi desenvolvido, baseado em referências bibliográficas e respeitando a norma da ABNT NBR 5626/(2020)[1], usando a forma de apresentação escrita e maquete em tamanho real que ficará exposta no laboratório do curso de Engenharia Civil das Faculdades Integradas de Fernandópolis (FIFE). Através de nossa experiência em sala de aula, notou-se uma grande dificuldade de aprendizado em projetos hidráulicos e orçamentários dentre os alunos do curso de Engenharia Civil. O comprometimento dessas disciplinas para graduação dos mesmos, vem trazendo preocupações quanto aos projetos e execuções que serão apresentados por estes profissionais. Este trabalho propõe o modelo de dimensionamento adequado a atender as necessidades do âmbito familiar dentro dos padrões da norma ABNT NBR 5626/(2020), visando as perdas de cargas existentes e as pressões de vazão em cada ponto; e auxiliar os professores nas aulas práticas, deixando o aprendizado mais atrativo, otimizando o tempo de estudo dos discentes e dando-os a oportunidade de conhecer os materiais mais usuais neste tipo de projeto, uma vez notado que, muitos deles nunca tiveram contato com estas tubulações durante a graduação. Considerando o aproveitamento deste recurso, os alunos terão uma ampla visão de fatores que podem elevar o seu projeto. Aprender a planejar, orçar e executar um dimensionamento hidráulico, faz com que essa obra seja mais limpa e/ou sustentável, econômica para o cliente futuro, com poucas sobras de materiais. Conclui-se, que os alunos aprenderão a fazer planilhas de orçamentos com mais facilidade, sabendo os diâmetros e comprimentos comerciais mais utilizados, visando a melhor forma de realizar os cortes nas tubulações e a montagem das conexões conforme projeto, evitando a ocorrência de desperdícios na obra.

Palavras-chave: Dimensionamento. Projeto hidráulico. Banheiro. Fins didáticos. Instalação hidráulica.

ABSTRACT

It is foreseen in this work the dimensioning of the cold water hydraulic installation of a common ground floor residential bathroom. It was developed, based on bibliographic references and respecting the standard of ABNT NBR 5626/2020[1], using the form of written presentation and full-size model that had been exposed in the Civil Engineering course laboratory at Faculdades Integradas de Fernandópolis (FIF). Through our experience in the classroom, there was a great difficulty of learning in hydraulic and budgetary projects among the students of the Civil Engineering course. The commitment of these subjects to their graduation, has raised concerns about the projects and executions that will be presented by these professionals. This work proposes an adequate dimensioning model to meet the needs of the family environment within the standards of the ABNT NBR 5626/2020 standard, aiming at the existing pressure losses and flow pressures at each point; and assist teachers in practical classes, making learning more attractive, optimizing students' study time and giving them the opportunity to get to know the most common materials in this type of project, since it was noticed that many of them never had contact with these pipes previously. Considering the use of this resource, students will have a broad view of factors that can elevate their project. Learning how to plan, budget and execute a hydraulic dimensioning, makes this work cleaner and / or sustainable, economical for the future client, with few leftover

materials. In conclusion, students will learn how to make budget spreadsheets more easily, knowing the most used diameters and commercial lengths, aiming at the best way to make the cuts in the pipes and the assembly of the connections according to the project, avoiding the occurrence of waste in the constructions.

Keywords: Dimensioning. Hydraulic design. WC. Didactic purposes. Hydraulic installation.

1.INTRODUÇÃO

Com as grandes dificuldades apresentadas nas aulas pelos estudantes da área de Engenharia Civil, onde necessitam o entendimento teórico e prático, para interpretar melhor o projeto e os cálculos de uma instalação hidráulica de um banheiro residencial comum térreo, onde é necessário o entendimento claro sobre a nomenclatura de cada elemento, o modo de utilização dos produtos como também a forma de sua elaboração. O presente trabalho teve a finalidade, realizar um projeto em tamanho real detalhando todos os itens para fins didáticos.

É muito importante ressaltar que o entendimento técnico da instalação hidráulica é necessário na realização dos cálculos para a instalação e/ou para uma elaboração do orçamento de materiais, pois, sem conhecer a forma de montagem e modo de utilização ao realizar estas etapas, enfrentarão grandes dificuldades, maximizando a probabilidade de cometerem erros.

A construção do projeto hidráulico proposto atende a ABNT NBR 5626/(2020), onde são descritas os parâmetros necessários para instalação predial de água fria.

O projeto hidráulico teve início de forma digital, onde foram classificados os comprimentos e outros componentes necessários para instalação de um sistema hidráulico de um banheiro residencial térreo de um imóvel unifamiliar.

Vale ressaltar que grande parte dos graduandos, ficam sem compreender o conteúdo da disciplina pelo motivo de ter dificuldades em visualizar um sistema hidráulico, que, por muitas vezes, não tiveram a oportunidade até o momento de conhecer um sistema do modo aqui proposto. Por este motivo, foi realizada a construção de uma maquete para fins didáticos onde será disponibilizado o projeto hidráulico de um banheiro residencial comum térreo, no qual possam ser esclarecidas todas as dúvidas perante o mesmo, facilitando então o entendimento.

2.MATERIAIS E MÉTODOS

Iniciou-se o projeto arquitetônico do sistema hidráulico existente em um banheiro residencial, sendo produzido em formato isométrico na plataforma Autocad.

Para a concretização das escolhas dos materiais e peças a serem utilizadas foi muito importante a realização da análise, sendo que são condições básicas para o bom funcionamento da instalação adotada.

Na idealização do modelo isométrico, foram adotadas as medidas padrão de um banheiro social, onde teve a finalidade uma prévia explicação de como é realizada a construção do sistema hidráulico estudado, como também foi construída pelos autores a maquete em tamanho real, ou seja, o croqui realizado no programa Autocad conforme demonstrado Figura 01.



Figura 01: Planta baixa do banheiro com cotas. (fonte: As autoras, 2020).

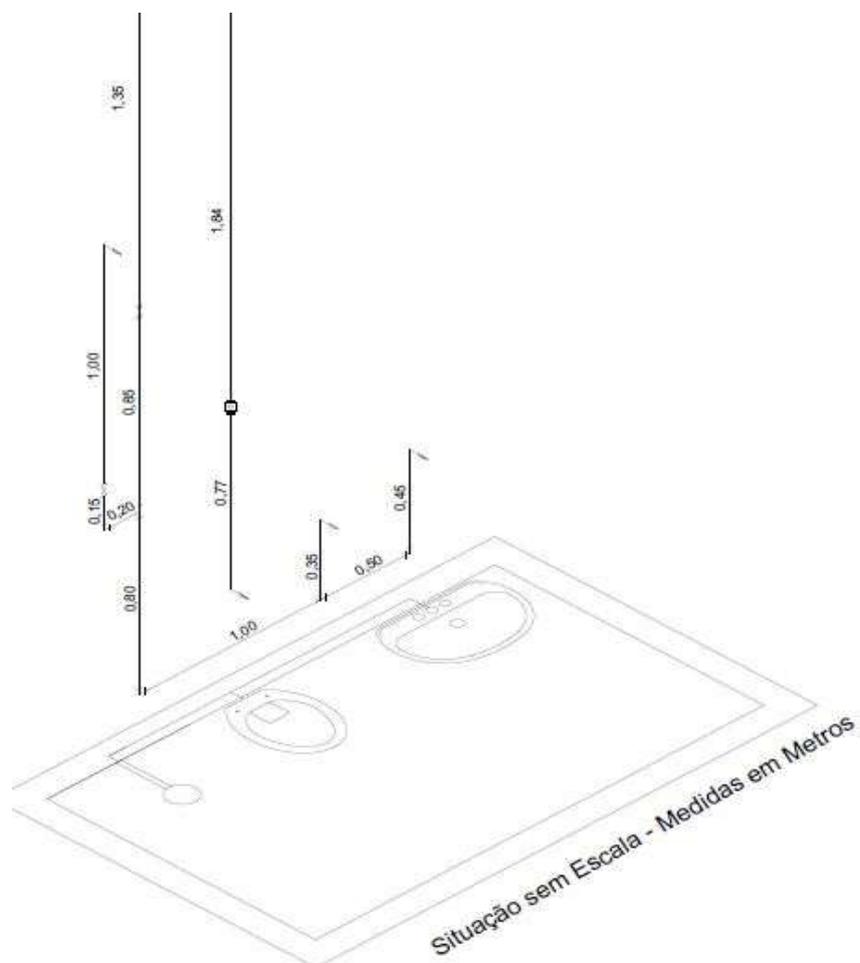


Figura 02: Projeto isométrico da instalação hidráulica estudada. (fonte: As autoras, 2020).

No projeto isométrico demonstrado na figura 02 , foi realizado o detalhamento das tubulações, ou seja, especificação dos diâmetros das tubulações utilizadas na instalação, sendo seguido a norma ABNT NBR 5626/(2020).

Após o desempenho do estudo e realização do croqui do banheiro social a ser detalhado, começou então o processo da montagem da maquete demonstrativa da instalação da tubulação da instalação hidráulica de água fria.

Em primeiro momento foi realizada a numeração das barras, sendo descritas as metragens de cada barra de tubo demonstrado na Figura 03 e tabela 01 sendo em forma de tabela para não ocorrer perdas de material na hora de realizar os cortes da barra original, como também foi um material de apoio na realização da legenda dos materiais utilizados no modelo idealizado.

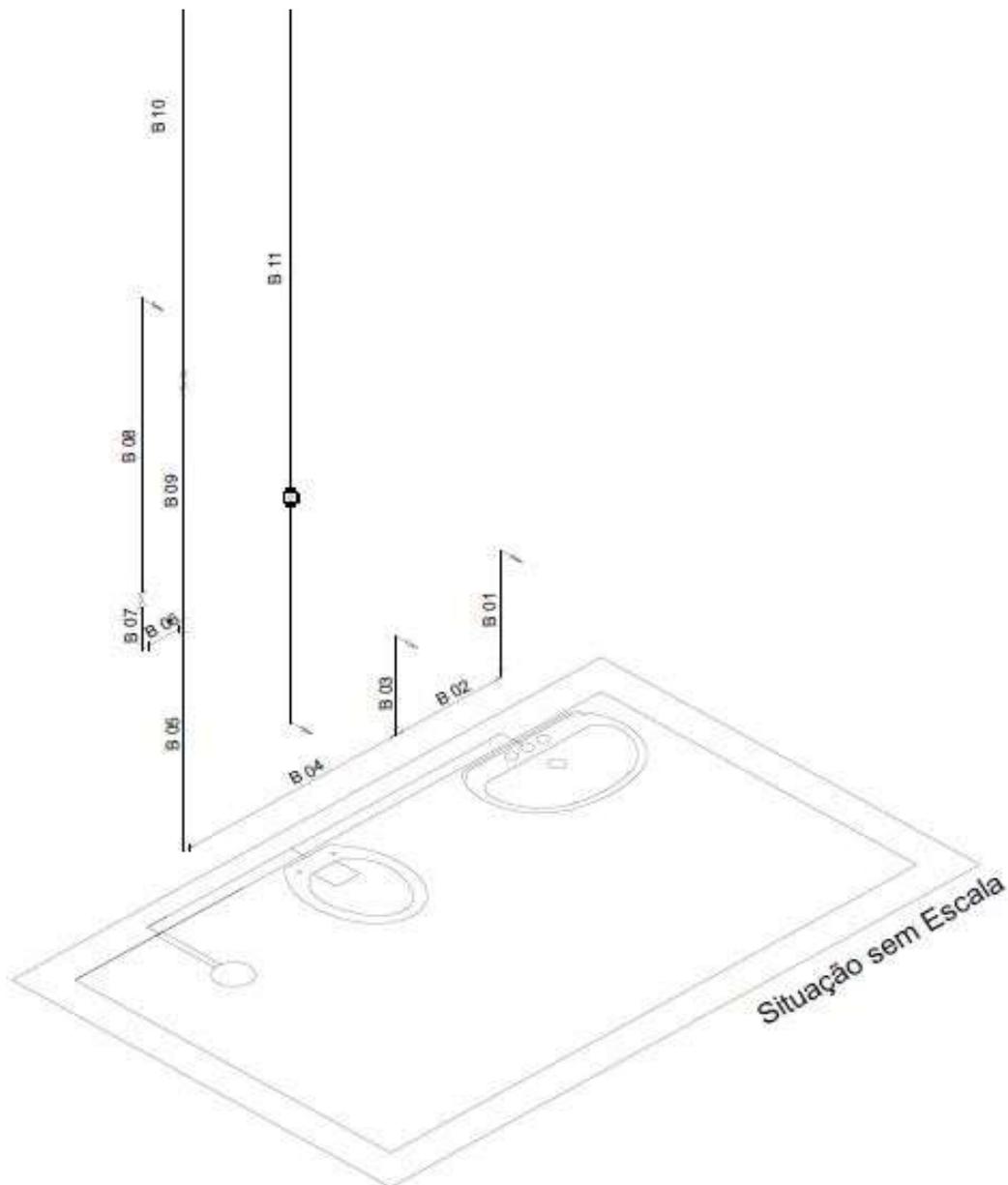


Figura 03: Identificação das barras usadas no projeto. (fonte: As autoras, 2020).

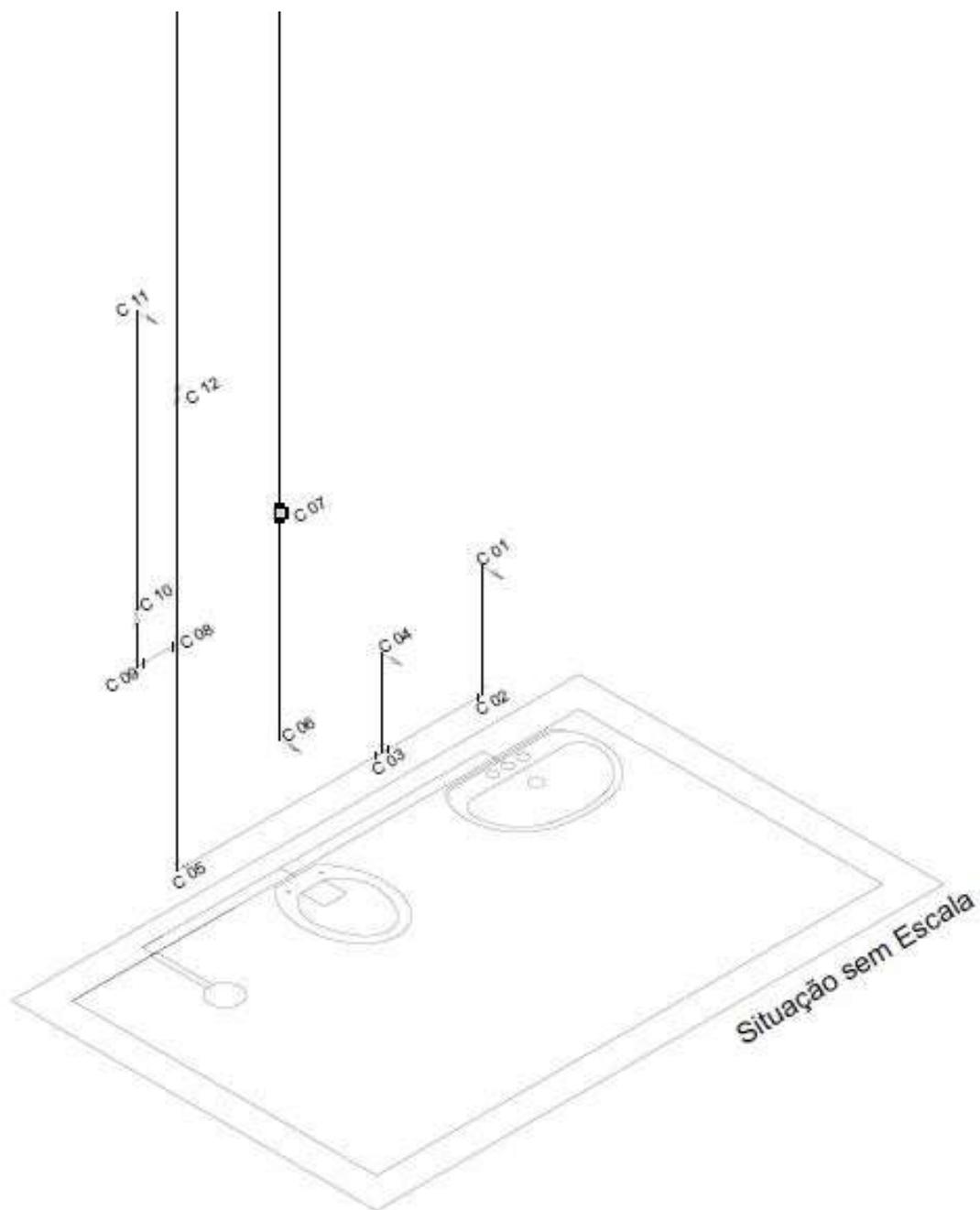


Figura 04: Identificação das conexão usadas no projeto. (fonte: As autoras, 2020).

Tabela 01: Numeração das barras utilizadas e suas medidas. (fonte: As autoras, 2020).

DADOS DAS BARRAS UTILIZADAS			
BARRA	DIREÇÃO	TAMANHO (M)	DIÂMETRO (POL.)
B 01	Vertical	0,45	3/4
B 02	Horizontal	0,50	3/4
B 03	Vertical	0,35	3/4
B 04	Horizontal	1,00	3/4
B 05	Vertical	0,80	3/4
B 06	Horizontal	0,20	3/4
B 07	Vertical	0,15	3/4
B 08	Vertical	1,10	3/4
B 09	Vertical	0,85	3/4
B 10	Vertical	1,45	3/4
B 11	Vertical	1,80	1.1/2

As conexões necessárias para a montagem, também foi numerada e colocada na tabela 01 apresentado anteriormente sendo apresentado o nome da conexão e a sua finalidade, sendo útil para facilitar a compreensão do público alvo, que contém dificuldade de identificar cada material, como também será utilizado de apoio para realizar a contagem de peças utilizadas e auxiliar na execução da legenda final.

Tabela 02: Numeração das barras utilizadas e suas medidas. (fonte: As autoras, 2020).

DADOS DAS CONEXÕES UTILIZADAS			
CONEXÃO	NOMENCLATURA	LOCALIZAÇÃO	DIÂMETRO (POL.)
C 01	Joelho LR Azul	Barra 01 lavatório	3/ (4 25) x 1/2
C 02	Curva PVC Soldavel	Ligação barra 01 e 02	3/4
C 03	TE Soldavel	Interligação entre as barras 02,03 e 04	3/4
C 04	Joelho LR Azul	Barra 03 ducha higiênica	3/4 x 1/2
C 05	Curva PVC Soldavel	Ligação barra 04 e 05	3/4
C 06	Tube Ligação vaso sanitário ponta azul	Bacia sanitaria	1.1/4
C 07	Válvula de Descarga	Entre barra 10 e 11	3/4
C 08	TE Soldavel	Interligação entre as barras 05,06 e 09	3/4
C 09	Curva PVC Soldavel	Ligação barra 06 e 07	3/4
C 10	Registro de Pressão	Registro chuveiro acoplado barra 06 e 07	3/4
C 11	Joelho LR Azul	Barra 07 chuveiro	3/4 x 1/2
C 12	Registro Gaveta	Registro acesso agua fria acoplada barra 08 e 09	3/4
C13	Adaptador Curto	Ligação do registro de gaveta com a barra 09	3/4
C14	Adaptador Curto	Ligação do registro de gaveta com a barra 10	3/4
C15	Luva PVC LR MR	Ligação do registro de pressão com a barra 08	3/4
C16	Adaptador Curto	Ligação do registro de pressão com a barra 07	3/4
C17	Adaptador Curto	Ligação da valvula de descarga com a barra 12	1.1/2

Após a realização do levantamento de materiais necessários através do projeto hidráulico demonstrado na Figura 01, foi realizada a montagem do modelo do projeto hidráulico de um banheiro. Para a realização do projeto físico foram utilizados os seguintes materiais hidráulicos.

- ✓ 6,75 metros de tubo PVC soldável $\frac{3}{4}$ (25 mm), sendo utilizado para a condução de água fria para alimentação de todo o sistema hidráulico estudado;
- ✓ 1,80 metros de tubo PVC soldável $1\frac{1}{2}$ (50 mm), sendo utilizado para a condução de água fria para alimentação da bacia sanitária.
- ✓ 03 Joelhos LR Azul $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$, sendo utilizado para instalação das peças sanitárias como (chuveiro, ducha higiênica, lavatório);
- ✓ 05 Curvas PVC soldável $\frac{3}{4}$ (25 mm), sendo utilizado para alteração da direção da tubulação em uma orientação de 90° ;
- ✓ 02 TE PVC Soldável $\frac{3}{4}$ (25 mm), sendo utilizado para realizar a interseção de três tubulações tornando então duas direções distintas
- ✓ 01 base de Registro de pressão $\frac{3}{4}$ (25 mm), utilizado para liberar a passagem de água e acionamento do chuveiro
- ✓ 01 base de Registro de gaveta $\frac{3}{4}$ (25 mm), utilizado para controlar a entrada de água nas tubulações para alimentação do sistema hidráulico;
- ✓ 01 Válvula Hydra $\frac{3}{4}$ (25 mm), sendo utilizado para controlar o acesso de água fria para a alimentação da bacia sanitária;
- ✓ 03 Adaptadores Curto $\frac{3}{4}$ (25mm), utilizado para a instalação dos registros nas tubulações.
- ✓ 01 Adaptador Curto $1\frac{1}{2}$ (50 mm), utilizado para a instalação da válvula hidra na tubulação.
- ✓ 01 Luva PVC LR MR $\frac{3}{4}$ (25 mm), utilizado para a instalação do registro de pressão na tubulação.
- ✓ 01 Tubo de 0,80 metros com cotovelo azul utilizado para alimentação da bacia sanitária.

Para a realização completa maquete foram utilizados outros materiais básicos para a confecção como:

- ✓ 6,60 m² de placas de Tapume de madeira, para o apoio das tubulações sendo demonstrada como parede de vedação onde as tubulações e conexões são instaladas;
- ✓ 20 unidades de abraçadeiras, modelo U, utilizadas para realizar a fixação das tubulações nos tapumes;
- ✓ 1 tubo de 75 gramas de cola cano para realizar a montagem das tubulações;
- ✓ 1 Rolo de Veda rosca.

A montagem da maquete demonstrativa da instalação hidráulica de um banheiro social residencial, foi realizada no laboratório da instituição sendo acompanhado pelo orientador.

3.RESULTADOS

Após toda nossa jornada na vida acadêmica, vimos as dificuldades dos alunos em entender os quesitos quando o assunto é instalações hidráulicas, resolvemos então criar um material de estudo onde os alunos podem sanar as suas dúvidas isso ira auxiliar o professor a explicar e a ressaltar a importância desse estudo.

A etapa de elaboração do projeto é uma das mais importantes, não podendo ser mal desempenhada, deve ser realizada por um projetista com formação de nível superior na área, habilitado para essa função, o sistema deve ser elaborado da melhor maneira para que toda a instalação funcione de forma correta, garantindo o total fornecimento de água em esbelteza sempre contínua, na quantidade suficiente, com as pressões e velocidades adequadas e compatíveis para o funcionamento exato dos aparelhos, peças e conexões utilizadas. Levando -se em consideração esses fatores para a praticidade de todos, elaborou-se nosso sistema seguindo todas as orientações da ABNT NBR 5626/(2020) como também informações do livro, INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E O PROJETO DA ARQUITETURA.

Os maiores obstáculos de um projeto de água fria se dá quando da sua idealização, no qual tendo em consideração, múltiplos princípios intervenientes, não apenas as ordens técnicas, mas o método da economia, sendo de suma importância a metodologia usada, na teoria e na prática, de maneira facilitada a executar e não avariar o cronograma da obra em si.

A instalação realizada é composta pelo sistema de água fria, sendo contemplada com tubos de PVC nos diâmetros de 25 e 50 mm, curva de PVC, válvula de descarga, registro de pressão, gaveta e joelhos LR azul conforme demonstrado na figura 05.



Figura 05: Materiais usados na execução da maquete. (fonte: As autoras, 2020).

Assim como foi relatado anteriormente o projeto é muito importante, como pode-se analisar na Figura 05 todos os materiais que utilizados no decorrer do nosso projeto, foram quantificados e orçamentados para que não haja desperdício de materiais na obra, evitando gastos desnecessários. Após o todo o processo, cortou-se todas as barras do tamanho ideal, seguindo-se todas as normas e obtendo-se o máximo de aproveitamento do tubo em seu tamanho comercial.

Foi realizado um estudo de corte para os tubos, levando-se em consideração as dimensões de eixo a eixo, planejando estes cortes nas medidas comerciais disponíveis para evitar o desperdício de materiais.

Um fator muito importante na elaboração do projeto é a limpeza na hora de unir as peças, sabe-se que ao cortar as tubulações forma uma rebarba própria do mesmo, na obra que existe uma grande quantidade de pó, e é muito importante não deixar de preparar o tubo para receber a cola de forma adequada, até mesmo evitando problemas futuros, uma má execução na hora de unir as conexões podem ocasionar fatores drásticos após a instalação pronta.



Figura 06: Tubo serrado à esquerda e tubo lixado à direita pronto para receber a cola. (fonte: As autoras, 2020).

Como pode ser visto na imagem apresentada na Figura 06, temos um tubo PVC $\frac{3}{4}$ que foi cortado e está cheio de resbarbas e pó do próprio material, nessa parte foi muito importante a utilização da lixa d'água, comonotase no tubo da direita. Após lixar muito bem as tubulações, o mesmo está sem resíduos de poeira e resbarbas, sendo assim pode ser colocada a cola e receber a conexão que não vai ter problemas de soltar, vaziar ou possivelmente ser necessário outras formas para sanar o projeto.



Figura 07: Adaptador recebendo fita veda rosca. (fonte: As autoras, 2020).

Nas conexões roscáveis utilizadas na instalação hidráulica com parte roscável, é necessário a realização de aplicação de veda rosca a favor da rosca. Essa aplicação é necessária para fazer a vedação de roscas e conexões em tubulações, para que não ocorra o vazamento de água em torno das emendas realizadas entre tubulação x, conexão,a aplicação deste material pode ser visto através da Figura 07.

A Figura 08 demonstra como é realizada a instalação de um registro de gaveta. Os registros existem nas suas extremidades partes roscável, porém os tubos de PVC são soldáveis, portando é necessário a realização da instalação de um adaptador curto. Lembrando que é necessária a aplicação de veda rosca para não ocasionar vazamentos.



Figura 08: Registro de gaveta e adptadores vedados, pronto para serem conectados. (fonte: As autoras, 2020).

A Figura 09 apresenta sequeência da instalação de um registro de pressão. Para realizar a instalação do mesmo é necessario a utilização de duas conexões sendo elas um adaptador curto e uma luva LR MR. Sendo necessária a aplicação de veda rosca para não ocasionar vazamentos.



Figura 09: Registro de pressão e adptadores vedados, pronto para serem conectados. (fonte: As autoras, 2020).

A Figura 10 apresentada é a demonstração dos tubos de PVC utilizados na instalação hidráulica de um banheiro residencial, portanto, podemos concluir que os tubos utilizados foram de espessura de 25 mm (3/4) 40 mm (1 ¼) e 50 mm (1 ½).



Figura 10: As três medidas de encanamento utilizadas no projeto, as duas maiores sendo da prumada do vaso.
(fonte: As autoras, 2020).

A instalação da prumada para o vaso sanitário é composta por dois diâmetros de tubulação, sendo separado pela válvula de descarga, a que esta, exposta na Figura 11, é decorrente a instalação da parte inferior da válvula, o diâmetro exposto na imagem é referente ao diâmetro de 40 mm. Este processo pode ser verificado na Figura 11.



Figura 11: Válvula tubulação de descarga instalada, pronta para receber o vaso (fonte: As autoras, 2020).

A parte superior da válvula de descarga, é roscável, portanto, para a realização da ligação da tubulação da válvula é necessário a utilização de um adaptador soldável para o tubo roscável para a válvula Vale lembrar que é necessária a aplicação de veda rosca para não ocasionar vazamentos. A tubulação utilizada para a parte superior da válvula é de 50 mm, conforme demonstrado na Figura 12



Figura 12: Válvula de descarga recebendo o adaptador (fonte: As autoras, 2020).

Conforme demonstrado na Figura 13, mostra maquete completa do sistema hidráulico de água fria para abastecer um banheiro residencial. Na demonstração da instalação pode ser observado onde são utilizadas as conexões e o modelo realizado. Com a construção dessa maquete em tamanho real se torna possível uma explicação com clareza para os graduandos em Engenharia Civil, pois, em um grande percentual não conseguem compreender as explicações por falta de entendimento dos materiais utilizados na área de instalações hidráulicas.



Figura 13: Projeto pronto, executado seguindo todas as orientações. (fonte: As autoras, 2020).

4. DISCUSSÃO

A escolha do modelo do projeto a ser elaboradas nas presentes condições, foi realizado baseada no material didático “Instalações Hidráulicas e o Projeto Arquitetônico — Carvalho Júnior — 7.ª Edição.” [4]

A realização da escolha dos materiais foram adotadas através das análises e observância da ABNT NBR 5626/(2020), onde estão fixadas as condições exigíveis e os critérios pelo qual devem ser observados e seguidos para atender as exigências técnicas de higiene, segurança, economia e conforto dos usuários.

Segundo a ABNT NBR 5626/(2020), a instalação de água fria de um banheiro, deve ser seguida, conforme a execução do projeto apresentado, portanto, se houver a necessidade de alterações durante as execuções devem ser analisadas, estudadas e aprovadas pelo projetista. Se houver a necessidade de ocorrer alguma alteração a mesma deve ser regularizada em documentos pertinentes.

A representação do projeto isométrico da instalação do sistema hidráulico de um banheiro social, foi seguida a norma técnica brasileira para desenhos técnicos no geral, sendo realizada análise para adotar as características de representação através da ABNT NBR 6492/(1994) [2]

Os modelos de instalação predial estando disponível para consulta no material “Instalações Hidráulicas e o Projetos Arquitetônico [4], contém exemplos de instalação através do método de utilização de válvula de descarga e a realização de caixa acoplada eliminando então as válvulas de descargas, porém, o método adotado para estudo foi com a utilização de válvula de descarga, levando-se em consideração os modelos que são usualmente utilizados, tornando então um estudo de um método de uma ligação atualizada.

Nas execuções das instalações são determinados procedimentos, onde os mesmos necessitam ser cumpridos e executados para que as instalações sejam realizadas dentro dos critérios de higiene e segurança. Conforme estabelecido na ABNT NBR 5626/(2020) [1], quando é publicada a necessidade da limpeza dos materiais hidráulico esta, direcionado também ao reservatório e todo o sistema, sendo então que o interior das tubulações devem estar limpos, livres de resíduos que surgem durante o processo de execução, ou advindos de outras atividades realizadas nas obras.

As perdas de cargas são derivadas da existência de obstáculos, alteração de sentido, e comprimento da tubulação. A perda de carga acarreta bom funcionamento da instalação, pois, caso tenha uma grande perda de carga por conta de um dos fatores relacionados pode atrapalhar o bom funcionamento das peças sanitárias.

A utilização de curvas nas mudanças de direção foi escolhida para minimizar a perda de carga, levando-se em consideração que o uso do joelho pode diminuir a pressão, podendo não chegar água com pressão inadequada nos pontos mais altos, por exemplo, chuveiros.

5. CONCLUSÃO

O trabalho possibilitou entender como é planejado e executado um projeto hidráulico de um banheiro residencial comum térreo sem grandes percas de materiais.

Com isso pode-se perceber a necessidade de apresentar aos graduandos de Engenharia Civil cada detalhamento, do projeto à execução. A nomenclatura de cada material utilizado e as dimensões comerciais de cada peça, são fatores onde os alunos sentem mais dificuldades durante a vida acadêmica por não terem muito contato, na prática, com esses materiais. A dificuldade aumenta quando o assunto é planilha orçamentária.

Contudo, a partir do conhecimento de como cada peça funciona e se conecta uma com a outra, tem-se um orçamento mais fidedigno para passar ao cliente final, cada junção, cada cola que os discentes deixa-se de colocar na planilha de orçamento, o valor final em moeda corrente ficará mais distante do valor real que sera despendido na execução do mesmo.

Dada a importância do assunto, o desenvolvimento deste estudo e projeto hidráulico possibilitou uma análise mais didática aos discentes. Além disso, também permitiu uma pesquisa de campo para obter dados mais consistentes sobre as etapas do processo de execução e montagem do nosso projeto da maquete, devidamente exposta no Laboratório de Engenharia Civil da Fundação Educacional de Fernandópolis (FEF).

Nesse sentido, a utilização deste recurso didático, facilitará para o professor na instrução dos discentes seus alunos, na teoria, otimizando o tempo de explicação dentro da sala de aula e levando-os ao conhecimento prático como se estivessem no canteiro de obras, aproveitando o espaço para apresentar possíveis erros de execução e possíveis soluções.

Conclui-se que o aprendizado por meio didático supera o aprendizado apenas por comunicação escrita/falada, dando oportunidade aos discentes de estarem devidamente aptos a exercerem suas atividades estudantis e futuramente profissionais.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus, e a todos que participaram de forma direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho, nos ajudando de alguma forma a enriquecer nosso processo de aprendizado. Aos nossos professores, pelo o tempo que estiveram disponíveis para nos ajudar, nas correções realizadas, nos ensinamentos que nos deixaram mais preparadas e obtermos um melhor desempenho na nossa jornada acadêmica ao longo do curso.

Gostaríamos de agradecer ao nosso orientador Mestre Edson Fábio Paviani, por toda a paciência e dedicação, para nos auxiliar na elaboração do trabalho e execução do projeto, por todo o incentivo e empenho do seu escasso tempo ao nosso trabalho de conclusão de curso.

O nosso agradecimento em especial aos companheiros, esposo e namorado, por cada palavra de incentivo, força e paciência, que nos transmitiram até a conclusão de nosso projeto.

7. BIBLIOGRAFIA

[1] ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 2020. NBR 5626: instalação predial de água fria. Rio de Janeiro: ABNT.

[2] ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas, 1994. NBR 6492: Representação de Projetos de Arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT.

[3] Alves,L,L; Guimarães, S,L; Pereira,D,A; Martins;T,C; Costa,R,F,I; Neto,C, O, A; 2020. Projeto básico e execução de instalação hidrossanitaria de Unidade Móvel Educacional para banheiros residenciais.

[4] Junior, C, R; 2019. Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura; 12ª Edição; Editora Blucher.

Brenda Karen Galdino Kabral ORCID: 0000-0001-6241-9948 (<https://orcid.org/0000-0001-6241-9948>)

Edson Fábio Paviani ORCID: 0000-0003-3782-142X (<https://orcid.org/0000-0003-3782-142X>)

Viviane Cristina Storti ORCID: 0000-0003-2455-617X (<https://orcid.org/0000-0003-2455-617X>)