

## ELABORAÇÃO DE MÓDULOS DIDÁTICOS PARA ENSINO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

**Zacarias Caetano Vieira**  
zacariascaetano@yahoo.com.br

**Sheilla Costa dos Santos**  
sheillacosta.ifs@gmail.com

**Carlos Gomes da Silva Júnior**  
cgomes.aju@hotmail.com

**Adriano Augusto Linhares de Souza**  
adriano.ninho@gmail.com

**Alyne de Oliveira Brasil**  
alyne.brasil@yahoo.com.br

**Resumo:** As aulas expositivas continuam sendo a principal técnica pedagógica para o ensino de engenharia; e dentro da matriz educacional formal as aulas expositivas algumas vezes apoiadas em atividades práticas vinculadas à lista de exercícios, estão desconectadas da prática profissional cotidiana do futuro profissional. Neste cenário, o uso de módulos hidráulicos pode ser considerado uma forma de mesclar as aulas teóricas e práticas das disciplinas de instalações hidrossanitárias, configurando-se como uma importante ferramenta na busca da capacitação da mão-de-obra. A constante necessidade de qualificação dos profissionais envolvidos com as instalações hidráulicas e sanitárias sejam eles técnicos de nível médio (técnico em edificações ou desenhistas da construção civil) e nível superior (tecnólogo em saneamento e engenheiro civil) para atender um mercado cada vez mais exigente é uma meta a ser buscada pelo Instituto Federal de Sergipe. Diante do exposto este artigo tem como objetivos: a) identificar nos sistemas prediais de água-fria, esgoto e águas pluviais os principais pontos para construção dos módulos, objetivando melhorar a compreensão dos alunos nos sistemas prediais; b) realizar o levantamento quantitativo de material (tubos, peças e conexões) para confecção dos esquemas ou detalhes, levantados na fase de estudo bibliográfico; e c) realizar uma estimativa orçamentária para aquisição desses materiais.

**Palavras-Chave:** isométricos, detalhes de ligação, tubos e conexões, custo.

### INTRODUÇÃO

No cenário em que aulas expositivas continuam sendo a principal técnica pedagógica para o ensino de engenharia; e dentro da matriz educacional formal as aulas expositivas algumas vezes apoiadas em atividades práticas vinculadas à lista de exercícios, estão desconectadas da prática profissional cotidiana do futuro profissional, o uso de módulos hidráulicos pode ser considerado uma forma de mesclar as aulas teóricas e práticas das disciplinas de instalações hidrossanitárias, configurando-se como uma importante ferramenta na busca da capacitação da mão-de-obra. A constante necessidade de qualificação dos profissionais envolvidos com as instalações hidráulicas e sanitárias sejam eles técnicos de nível médio (técnico em edificações ou desenhistas da construção civil) e nível superior (tecnólogo em saneamento e engenheiro civil) para atender um mercado cada vez mais exigente é uma meta a ser buscada pelo Instituto Federal de Sergipe.

Disciplinas que tratam dos Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários são ministradas no Instituto Federal de Sergipe em cursos de diferentes níveis e modalidades, tais como: ensino técnico (integrado, subsequente), engenharia e educação de jovens e adultos (Proeja). Mesmo com essa elevada carga

horária, o IFS atualmente, não possui um Laboratório de Instalações Hidrossanitárias ou outro ambiente onde os docentes possam mesclar as aulas teóricas e práticas, permitindo aos alunos visualizar: a) esquemas de instalações de diferentes ambientes sanitários (banheiro, cozinha, área de serviço), b) ligações de diferentes partes dos sistemas (por exemplos, ramal e coluna de ventilação, calhas com condutores verticais, etc) ou c) esquemas hidráulicos, como por exemplo, barrilete ou sistemas de bombeamento. Diante do exposto este artigo tem como objetivos: os principais pontos das instalações prediais para construção dos módulos, realizar o levantamento quantitativo de material (tubos, peças e conexões) e uma estimativa orçamentária para aquisição desses materiais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o alcance dos objetivos adotou-se os seguintes procedimentos metodológicos:

a) Extensa revisão bibliográfica dos assuntos: instalações prediais de água-fria, instalações prediais de esgoto sanitário e instalações prediais de águas pluviais.

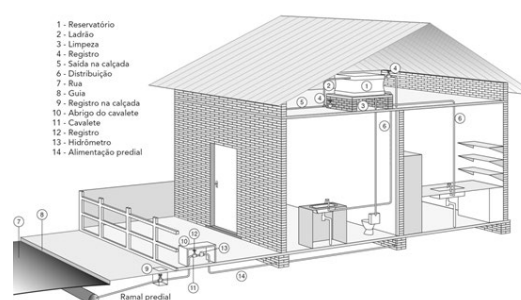
b) Escolha, para cada um dos sistemas prediais estudados, dos pontos que merecem serem representados nos módulos didáticos, tais como, isométricos, ligações de trechos de tubulações, detalhes de instalações, esquemas hidráulicos, etc.

c) Levantamento quantitativo dos materiais, tubulações e conexões necessárias para a montagem dos isométricos, detalhes, ligações, etc.

d) Pesquisa de preço, para levantar o custo de aquisição desse material.

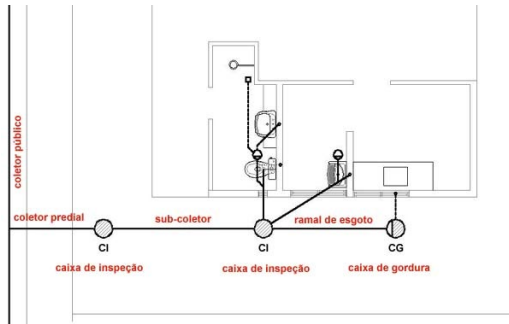
a) **Instalação predial de água-fria:** é o conjunto de tubulações, reservatórios

e dispositivos existentes a partir do ramal predial destinado ao abastecimento dos pontos de utilização de água do prédio, em quantidade suficiente, mantendo a qualidade da água fornecida (CREDER, 2012). Uma instalação predial de água fria constitui-se basicamente das seguintes partes; ramal predial, cavalete (hidrômetro), alimentador predial, reservatório inferior, sistema de recalque, reservatório superior, barrilete, colunas de distribuição, ramais e sub-ramais (CARVALHO JUNIOR, 2012).



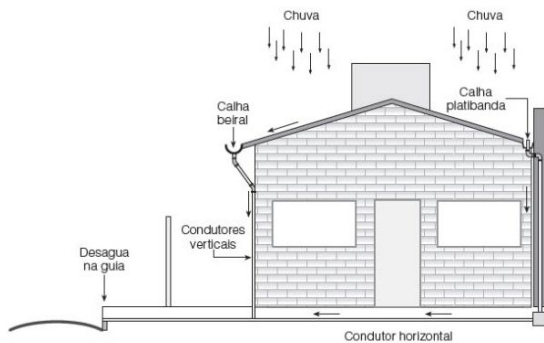
**Figura 1** - Instalação Predial de Água-Fria  
**Fonte:** Carvalho Júnior (2012)

b) **As instalações prediais de esgotos sanitários:** destinam-se a coletar, conduzir e afastar da edificação todos os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários, dando-lhes um rumo apropriado, normalmente indicado pelo poder público competente (CARVALHO JÚNIOR, 2014). O destino final dos esgotos sanitários pode ser a rede pública coletora de esgotos ou um sistema particular de recebimento e pré-tratamento me regiões (locais) que não dispõem de sistema de coleta e transporte de esgotos. As partes componentes, em situação mais completa da rede de esgoto primário são: ramal de descarga, ramal de esgoto, tubo de queda, subcoletor, coletor predial, caixa de gordura, caixa de inspeção e caixa coletora.



**Figura 2** - Instalação residencial de esgoto.  
**Fonte:** Adaptado de Suzuki (2015).

**c) Instalação predial de águas pluviais:** objetiva a coleta e o encaminhamento das águas de chuva que caem nas coberturas, terraços, pátios, quintais e outras áreas associadas ao edifício. As águas coletadas devem ser encaminhadas ao sistema público de drenagem urbana; não sendo permitida a interligação com outras instalações prediais (AZEVEDO NETO et al., 1998). O sistema predial de águas pluviais é composto basicamente por três partes: calhas, condutores verticais e condutores horizontais.

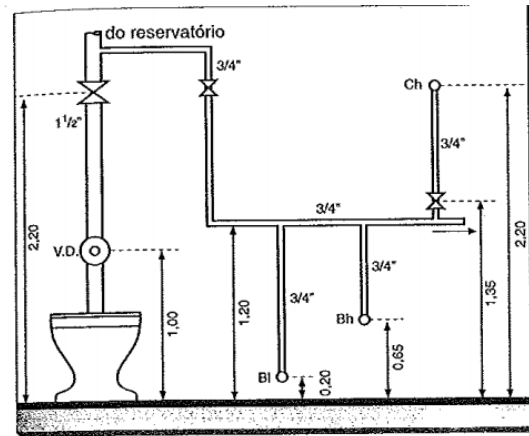


**Figura 3** - Instalação Predial de Águas Pluviais.  
**Fonte:** Carvalho Júnior (2014)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

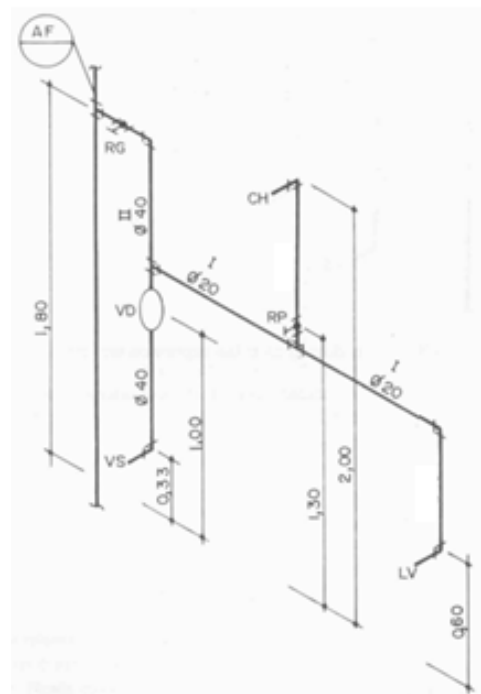
A realização deste trabalho permitiu através da literatura, a realização de vários fichamentos, relacionados aos materiais a serem utilizados para a realização dos módulos hidráulicos.

**Figuras e custos com material de detalhes das instalações de água-fria.**



**Figura 4** - Instalação Típica de Um Banheiro com Bacia com Válvula de Descarga  
**Fonte:** Adaptado de Netto et al. (1998)

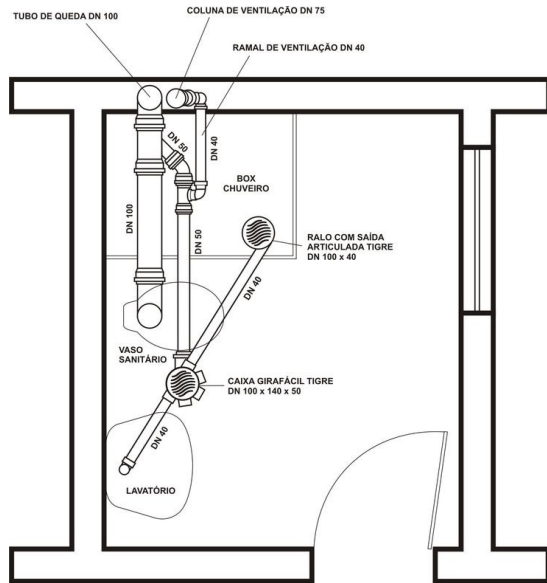
O custo com material para montagem da instalação da Figura 4 foi de R\$ 414,92.



**Figura 5** - Detalhe Isométrico de Banheiro  
**Fonte:** Borges e Borges (1992)

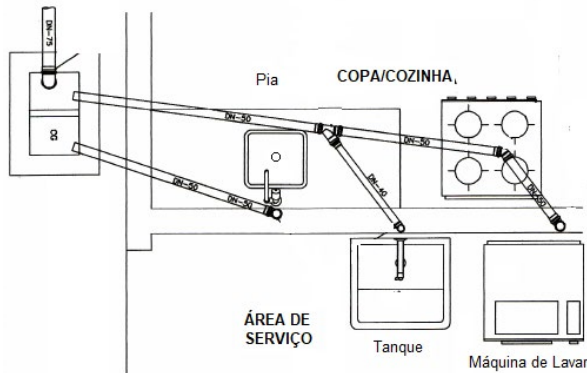
O custo com material para montagem da instalação da Figura 5 foi de R\$ 323,17.





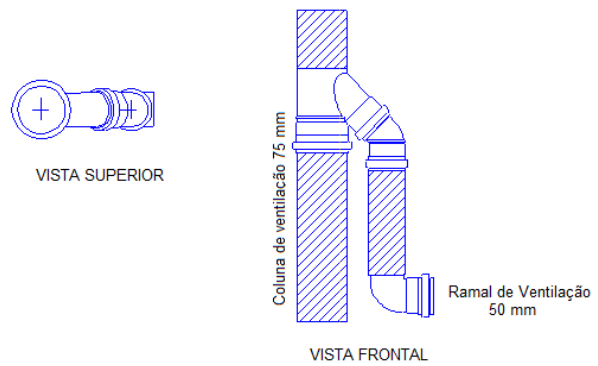
**Figura 10** - Instalação de um banheiro de apartamento  
**Fonte:** TIGRE (2019)

O custo com material para montagem da instalação da Figura 10 foi de R\$ 233,47.



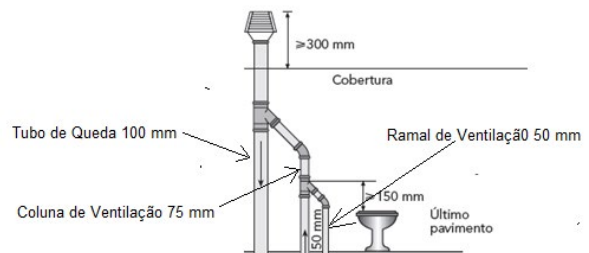
**Figura 11** - Instalação sanitária de cozinha e área de serviço (casa térrea)  
**Fonte:** Matos (2006).

O custo com material para montagem do instalação da Figura 11 foi de R\$ 95,90.



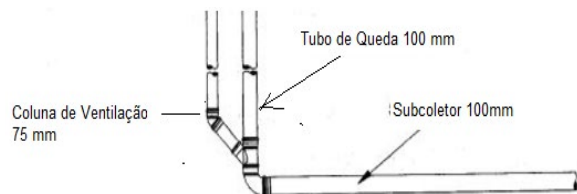
**Figura 12** - Detalhe da ligação do ramal de ventilação com a coluna de ventilação  
**Fonte:** Silva (2008)

O custo com material para montagem do instalação da Figura 12 foi de R\$ 51,64.



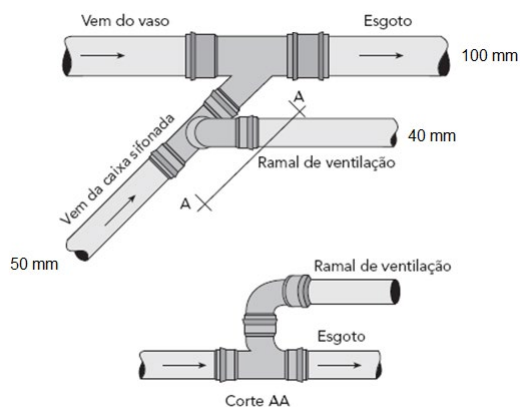
**Figura 13** - Detalhe da ventilação primária (ligação da ventilação no último pavimento)  
**Fonte:** Adaptado de Carvalho Júnior (2012).

O custo com material para montagem da instalação da Figura 13 foi de R\$ 99,45.



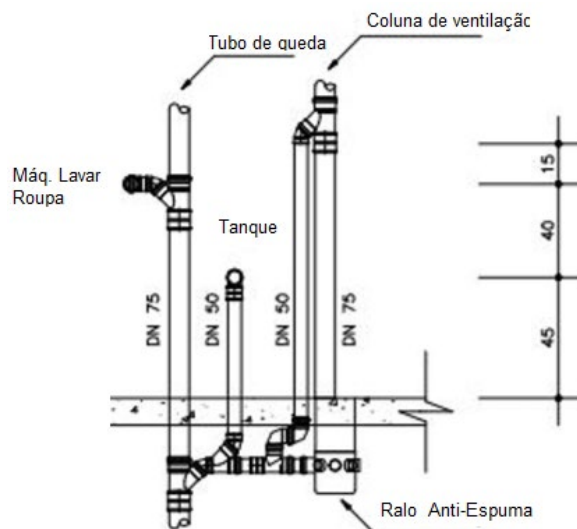
**Figura 14** - Detalhe da ligação da parte inferior da coluna de ventilação no tubo de queda abaixo do primeiro pavimento.  
**Fonte:** Adaptado de Benatti (2015)

O custo com material para montagem da instalação da Figura 14 foi de R\$ 62,75.



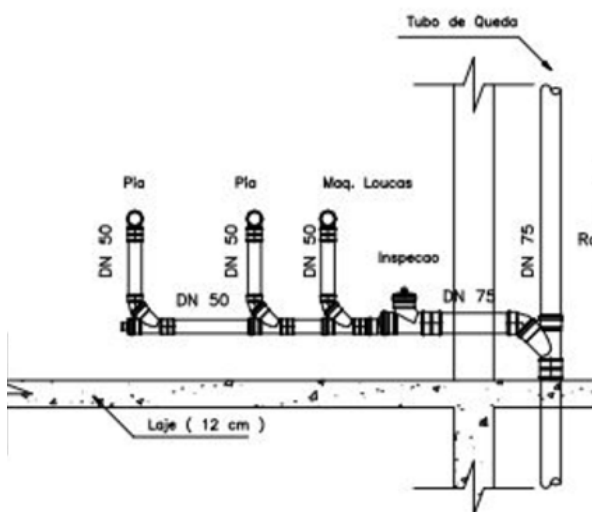
**Figura 15** - Detalhe da ligação do ramal de ventilação  
**Fonte:** Adaptado de Carvalho Júnior (2012).

O custo com material para montagem do instalação da Figura 15 foi de R\$ 62,75.



**Figura 17** - Ligações da máquina de lavar roupa, do tanque e do ralo com o tubo de queda.  
**Fonte:** Benatti (2015)

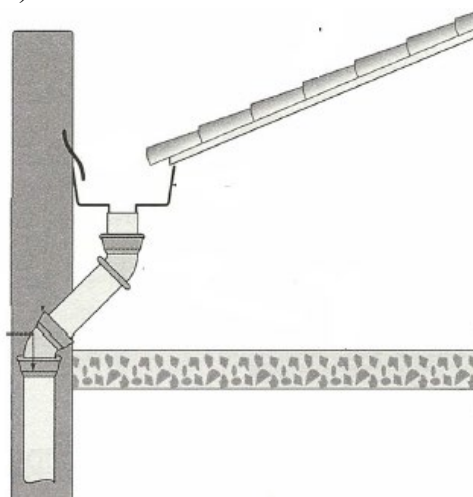
O custo com material para montagem da instalação da Figura 17 foi de R\$ 173,42.



**Figura 16** - Ligação dos ramais da pia e da máquina de lavar louça com o tubo de queda  
**Fonte:** Benatti (2015)

O custo com material para montagem da instalação da Figura 16 foi de R\$ 218,19.

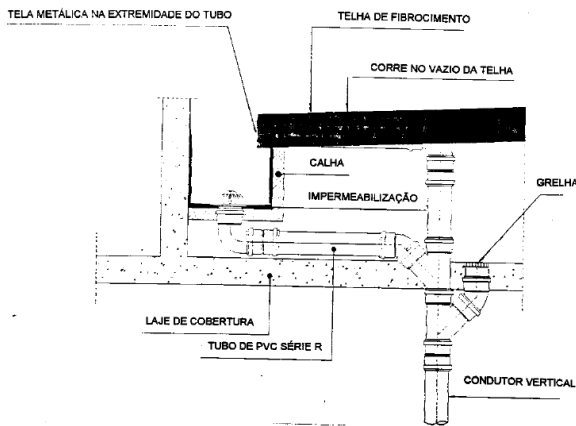
- a) **Figuras e custos com material de detalhes das instalações de águas pluviais:**  
 b)



**Figura 18** - Detalhe da ligação da calha ao condutor vertical  
**Fonte:** Carvalho Júnior (2012)

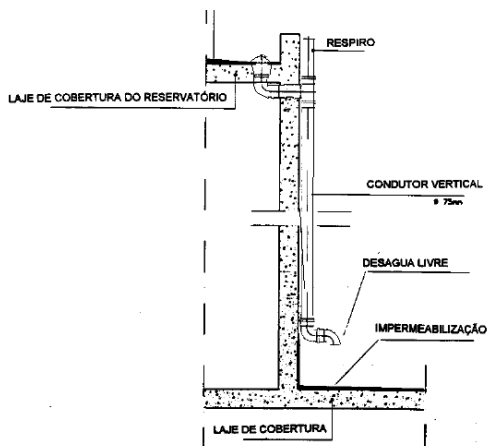
O custo com material para montagem do instalação da Figura 18 foi de R\$ 50,38.





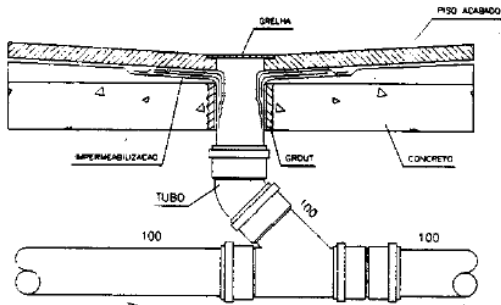
**Figura 19** - Detalhe da ligação da calha com condutor vertical  
**Fonte:** Gonçalves e Oliveira (1998).

O custo com material para montagem da instalação da Figura 19 foi de R\$ 232,70.



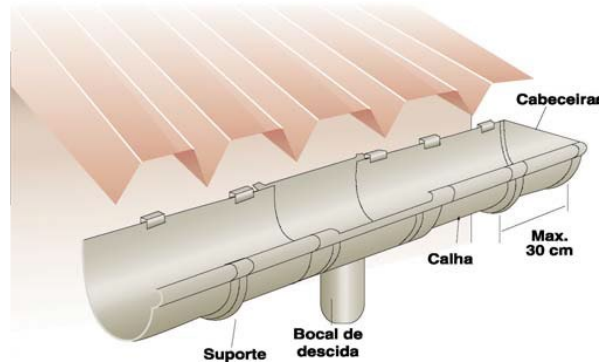
**Figura 20** - Detalhe do condutor vertical  
**Fonte:** Gonçalves e Oliveira (1998).

O custo com material para montagem da instalação da Figura 20 foi de R\$ 117,49.



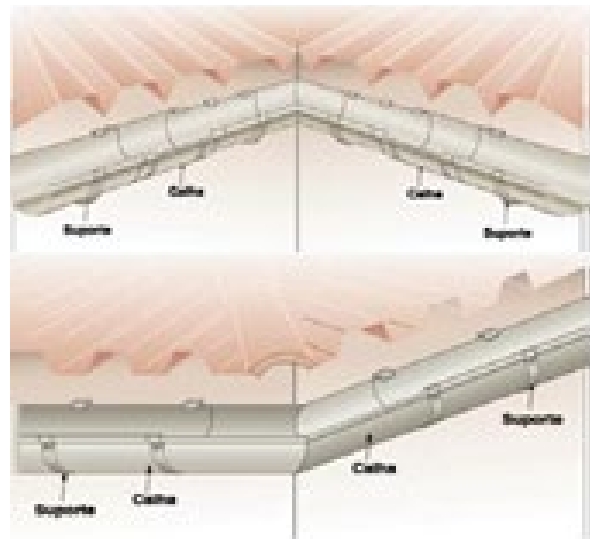
**Figura 21** - Grelha Plana em Piso  
**Fonte:** Gonçalves e Oliveira (1998).

O custo com material para montagem da instalação da Figura 21 foi de R\$ 108,25.



**Figura 22** - Detalhe da conexão da calha com o condutor vertical com uso de bocal.  
**Fonte:** AMANCO (2014).

O custo com material para montagem da instalação da Figura 22 foi de R\$ 77,85.



**Figura 23** - Representação da mudança de direção da calha  
**Fonte:** AMANCO (2014)

O custo com material para montagem da instalação da Figura 23 foi de R\$ 189,66.



**Figura 24** - Detalhe da ligação da calha com condutor vertical  
**Fonte:** AMANCO (2014).

O custo com material para montagem da instalação da Figura 24 foi de R\$ 59,86.

## CONCLUSÕES

Após o término das ações propostas, conclui-se que a construção e montagem desses módulos hidráulicos e sanitários podem contribuir consideravelmente para um melhor aproveitamento das aulas práticas, no desenvolvimento de tarefas em ambientes similares aos das instalações hidráulicas e sanitárias, sendo uma ferramenta para melhor capacitar nossos alunos e para alcançar melhores índices no processo de ensino aprendizagem das instalações prediais.

## REFERÊNCIAS

AMANCO. Catálogos Técnicos da Amanco. São Paulo: Amanco, 2014. 270 p.

AZEVEDO NETO, José Martiniano de et al. Manual de Hidráulica. 8. ed. São Paulo: Blucher, 1998. 669 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 74

BENATTI, Júlio César B.. Material de Aula da Disciplina Sistemas Prediais Hidráulico-Sanitários e Gás. Sinop: UNEMAT, 2015

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; RIBEIRO JUNIOR, Geraldo de Andrade. Instalações Hidráulicas Prediais: Utilizando Tubos Plásticos. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2014. 407 p.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2012. 315 p.

CARVALHO JUNIOR, Roberto de. Patologias em Sistemas Prediais Hidráulico-Sanitários. 2. ed. São Paulo: Pini, 2015. 220 p.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. Instalações Hidráulicas e o Projeto de Arquitetura. 8ª ed. São Paulo. Blucher. 2014. CREDER, Helio. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. 6. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2012. 423 p.

GHISI, Enedir; GUGEL, Eloir Carlos; CIVIL, Eng. Instalações prediais de águas pluviais. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

GNIPPER, Sérgio Frederico. Avaliação da eficiência das caixas retentoras de gordura prescritas pela NBR 8160:1999 como tanques de flotação natural. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.119-132, 2008.

GNIPPER, Sérgio Frederico. Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em sistemas prediais hidráulicos e sanitários. 2010. 307 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.



- GONÇALVES, Orestes Marraccini; OLIVEIRA, Lúcia Helena de. Texto Técnico: Sistemas Prediais de Águas Pluviais. São Paulo: USP, 1998. 118 p.
- LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. Rev. Ensaio, v.7, n. 3, 2005. p.166-181.
- MACINTYRE, Archibald Joseph. Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias. Rio de Janeiro: Ltc, 2015. 324 p.
- MATOS, José Laercio Sousa. Notas de Aula da Disciplina Instalações Hidrossanitárias do Curso Técnico em Edificações. Instituto Federal de Sergipe, Aracaju, 2006. 73 p.
- MELO, Vanderley de Oliveira; NETTO, José Martiniano de Azevedo. Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias. São Paulo: Blucher, 1988. 200 p.
- MORAIS, Érica Vasconcelos de et al. Evolução dos Laboratórios Experimentais de Engenharia Elétrica: Premissas para o Ensino à Distância e Pesquisa Cooperativa. Revista Visão Universitária, Cassilândia, v. 1, n. 1, p.45-58, 2014.
- SILVA, Julian. Ligando o ramal à coluna de ventilação. 2008. Disponível em: <<http://faq.altoqi.com.br>>. Acesso em: 30 mar. 2019.
- SILVA, Marcelo Henrique Apolinário da; PAIXÃO, Thyago César Rodrigues. PROPOSIÇÃO DE FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS HIDRÁULICOS E SANITÁRIOS REDIAIS. 2016. 119 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia,
- SUZUKI, Ronaldo Takeshi. Dimensionamento dos Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário. 2015. Disponível em: <<https://www.suzuki.arq.br/unidadeweb/aula%2015/aula15.htm>>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- TIGRE. Catálogos Técnicos da Tigre: Esgoto. 2019. Disponível em: <<https://www.tigre.com.br/catalogos-tecnicos>>. Acesso em: 25 mar. 2019.