

Alexandre Bernardes Rosa
André Bernardes Rosa

Manual do Instalador Hidráulico



editora
VIENA

1ª Edição
Bauru/S.P.
Editora Viena
2010

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	13
1. INTRODUÇÃO	15
1.1. O Mercado de Trabalho.....	18
1.2. O Profissional Atual.....	19
2. FERRAMENTAS UTILIZADAS	23
2.1. Chave de Grifo	25
2.2. Maçarico.....	26
2.3. Termofusor	26
2.4. Serra	27
2.5. Materiais de Limpeza Hidráulicos.....	28
2.6. Nível de Mão.....	28
2.7. Pincel	29
2.8. Consumíveis.....	29
3. CONCEITOS HIDRÁULICOS	33
3.1. Definições.....	35
3.2. Conceitos Físicos e Matemáticos da Hidráulica.....	36
3.2.1. Distâncias, Áreas e Volumes.....	36
3.2.2. Força	37
3.2.3. Pressão.....	38
3.2.4. Vazão.....	39
3.3. Definições.....	39
3.4. Materiais Aplicados.....	42
3.4.1. PVC	42
3.4.2. Cobre	48
3.4.3. PPR.....	50
4. LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE PROJETOS.....	53
4.1. Tipos de Projetos	55
4.2. Simbologia.....	59
4.2.1. Simbologia Hidráulica	60
4.2.2. Simbologia Sanitária	62
4.3. Entendendo o Projeto.....	64
5. ENTRADA E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA.....	69
5.1. Entrada de Água	72
5.2. Armazenamento.....	74
5.2.1. Reservatório de Água (caixa d'água).....	76

6.	DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA	
	(ÁGUA FRIA)	83
6.1.	Dimensionamento Prático Aplicável para Edificações	87
6.2.	Demanda Máxima Possível	90
6.2.1.	Demanda Máxima Provável	91
7.	DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA	
	(ÁGUA QUENTE)	97
8.	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA.....	105
8.1.	Instalação de Água Utilizando PVC	107
8.2.	Instalação de Água Utilizando Cobre	112
8.3.	Instalação de Água Utilizando o PPR.....	116
8.4.	Padrões Utilizados de Posicionamento dos Pontos de Consumo.....	120
8.5.	Dicas de Instalação	125
9.	DIMENSIONAMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE	
	ESGOTO SANITÁRIO	133
9.1.	Dimensionamento da Instalação do Esgoto Sanitário.....	136
9.2.	Instalação Sanitária	141
9.2.1.	Montagem da Tubulação com as Conexões	141
9.2.2.	Padrões Utilizados de Posicionamento dos Pontos de Esgoto	144
9.3.	Dicas de Instalação	145
10.	ENTREGA DA OBRA	151
	REFERÊNCIAS	157

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<i>ABNT</i>	_____	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas.</i>
<i>CREA</i>	_____	<i>Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.</i>
<i>EPS</i>	_____	<i>Poliestireno Expandido.</i>
<i>GLP</i>	_____	<i>Gás Liquefeito de Petróleo.</i>
<i>NBR</i>	_____	<i>Norma Brasileira.</i>
<i>PPR</i>	_____	<i>Polipropileno Copolimero Random.</i>
<i>PTFE</i>	_____	<i>Politetrafluoroetileno.</i>
<i>PUE</i>	_____	<i>Poliuretano Expandido.</i>
<i>PVC</i>	_____	<i>Polyvinyl Chloride (cloreto de polivinila).</i>

C A P Í T U L O



INTRODUÇÃO

O MERCADO DE TRABALHO

•

O PROFISSIONAL ATUAL



INTRODUÇÃO

1

CAPÍTULO

A água é extremamente importante para o ser humano, assim como para toda a natureza. Tudo tem vida graças a água, tanto que o corpo humano é constituído por aproximadamente 70% desse elemento tão precioso. Além do que, a água é utilizada como alimento, em nossa higiene, no lazer, nas atividades de limpeza, em processos produtivos, como matéria-prima de produtos, irrigação, geração de energia elétrica, entre tantas outras situações. Entretanto, não basta termos disponibilidade de água, mas é necessário que ela esteja em condições de ser usada, de acordo com a sua aplicação.

O objetivo desse trabalho é estudar as técnicas de condução de água para o uso do ser humano em suas habitações, tanto para o seu consumo, como para a sua higiene e lazer. E, após o consumo dessa água, como disponibilizá-la para o sistema de tratamento urbano. Estudaremos, assim, as instalações hidráulicas e sanitárias residenciais e coletivas.

Esse livro possui um aspecto diferente da literatura usualmente apresentada no mercado, pois tem como foco não apenas as características do projeto, dimensionamento e especificação da instalação, haja vista que há uma saturação na literatura nacional. Esse trabalho, além dos aspectos já citados, aborda sobremaneira as questões e características de aplicação dos materiais especificados, apresentando as características dos materiais habitualmente mais usados, detalhes de sua instalação, cuidados e erros comuns na sua aplicação.

Esse é um trabalho voltado muito mais para a execução das instalações hidráulicas e sanitárias, que nesse aspecto sim é muito deficiente na literatura nacional. Atualmente essas informações estão restritas aos manuais e catálogos dos fabricantes de materiais hidráulicos e sanitários, muitas vezes não estando acessíveis aos profissionais da área e, quando disponíveis, apresenta-se de maneira desconexa se analisada a instalação como um todo e não apenas por partes.

Outro fator que justifica o presente trabalho é a questão dos comuns incômodos que os problemas hidráulicos e sanitários geram aos usuários da água e do esgoto. A grande maioria desses problemas origina-se de falhas na execução das instalações e, por incrível que pareça, são falhas pequenas se comparadas com os estragos resultantes delas. Esse livro traz detalhes das instalações muitas vezes desconhecidos pelos profissionais que, se dadas devidas atenções, poderão minimizar essas falhas.

Ambientalmente falando, cuidar do bom aproveitamento da água, e, conseqüentemente, da sua preservação na origem e destino final, é dever de todos e primordial para o futuro do planeta. Como já dito, a água é um elemento fundamental para a sobrevivência da raça humana e do planeta como um todo.

A água cobre cerca de setenta por cento da superfície do nosso planeta, entretanto, noventa e sete por cento dessa água é salgada e está nos oceanos e nos mares, ou seja, são impróprias para o uso agrícola e industrial e para o consumo humano. Outros dois por cento dessa água estão nas áreas polares do planeta, em forma de gelo ou neve. Assim, apenas um por cento da água do planeta é água doce, própria para o consumo humano. Esta água doce está disponível nos rios, lagos e lençóis freáticos.

Assim, justifica-se também, por questões ambientais e de sobrevivência do ser humano o estudo da correta maneira de utilização da água e a correta destinação dos seus resíduos para tratamento.

1.1. O MERCADO DE TRABALHO

O governo federal vem intensificando a liberação de dinheiro para investimento na construção civil, sendo que a construção civil cresce de maneira fenomenal a cada dia. A maioria das cidades vem se transformando num imenso canteiro de obras e, conseqüentemente, cria-se uma grande demanda para mão de obra. Entretanto, esse tipo de profissional, para o atendimento a essa demanda, está escasso. Tanto que em algumas cidades não há mais profissionais disponíveis no mercado. O programa mais recente que o governo federal está implementando são os em conjuntos habitacionais destinados à população de baixa renda, o programa “Minha Casa, Minha Vida”. Entretanto o mercado não estava preparado para esse aumento de

demanda e necessita, rapidamente, identificar profissionais capacitados para atuar, surgindo uma grande oportunidade para a inserção de novos profissionais no mercado de trabalho.

1.2. O PROFISSIONAL ATUAL

Porém, nem só de profissionais com conhecimento técnico o mercado é carente, mas, principalmente, de profissionais que saibam atuar com profissionalismo, e isso envolve, além do conhecimento técnico, uma postura profissional.

O bom profissional é aquele que tem a consciência de que ele é a extensão da empresa que representa, ou seja, ele é a imagem da empresa perante o cliente. O cliente não se relaciona com uma instituição, mas com uma pessoa de carne e osso, um profissional. Assim sendo, o profissional deve ter muito cuidado quando estiver realizando suas atividades profissionais, seja na presença do cliente, seja em sua ausência. O profissional ético deve realizar o seu trabalho com muito capricho e respeito, independente da presença ou não do cliente.

Nesse sentido, deve-se preocupar com o aspecto visual, pois somos a representação física da empresa, a imagem que o cliente tem de nós é impressão que ele tem da empresa. Portanto, temos a obrigação de causarmos uma boa impressão ao cliente. Devemos, portanto, manter o asseio pessoal (barba feita e cabelo aparado), tomar cuidado com o hálito (manter a boca sempre limpa), nos vestir-se adequadamente (não utilizar bermudas, chinelos, roupas rasgadas, etc.).

Devemos, ainda cuidar dos aspectos comportamentais como utilizar sempre as palavrinhas “mágicas” (bom dia, boa tarde, com licença, desculpe-me, senhor, senhora, obrigado, por favor, etc.), evitar o uso de gírias e, principalmente, palavrões, evitar excesso de intimidade com o cliente (chamá-lo por apelidos, contar piadas, etc.), comentar sobre a obra ou a casa do cliente, não fumar no local de trabalho, não sujar o ambiente de trabalho, entre tantos outros cuidados.

O profissional é responsável por garantir a fidelidade do cliente, mas também por gerar a perda do mesmo. Por isso deve sempre estar atento às suas atitudes e a sua postura. Na dúvida, coloque-se sempre no lugar do

CAPÍTULO

2

FERRAMENTAS UTILIZADAS

CHAVE DE GRIFO

•

MAÇARICO

•

TERMOFUSOR

•

SERRA

•

MATERIAIS DE LIMPEZA HIDRÁULICOS

•

NÍVEL DE MÃO

•

PINCEL

•

CONSUMÍVEIS



FERRAMENTAS UTILIZADAS

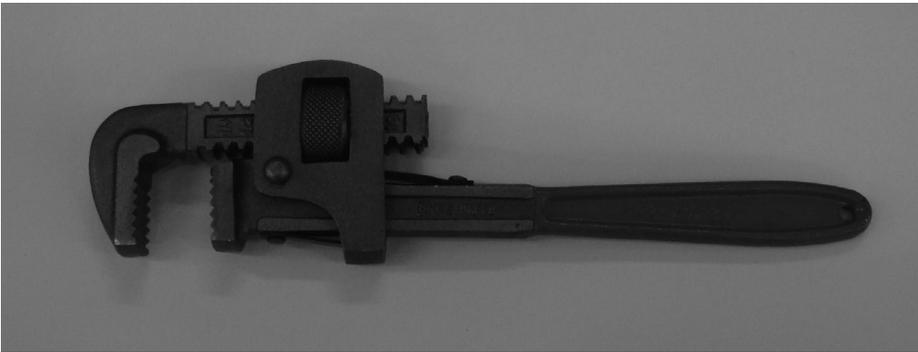
2

CAPÍTULO

Todo bom profissional, para que o seu serviço seja realizado de maneira adequada e o seu resultado seja satisfatório, precisa trabalhar com as ferramentas corretas e adequadas. Nesse capítulo vamos tratar das ferramentas de trabalho para a instalação dos aquecedores solares de água para um melhor resultado dos serviços prestados.

2.1. CHAVE DE GRIFO

A chave de grifo é muito utilizada para as instalações de peças com rosca, como luvas de união, registros, conectores, etc. O instalador deve sempre carregar consigo duas chaves, pois para efetuar o aperto, deve-se utilizar uma para segurar e a outra para apertar. Nunca deve-se deixar a peça girar, pois poderá ser danificada ou danificar a solda.



Chave Grifo.

2.2. MAÇARICO

O maçarico é utilizado para realizar a solda da tubulação de cobre da instalação hidráulica, tubos e conexões. Esse equipamento deve ser de boa qualidade pois trabalha com gás e com fogo, sendo que a sua falha pode causar acidentes. Ele deve ter duas válvulas, sendo que uma deve estar na ponta da saída, onde o instalador vai regular a chama e outra junto ao botijão de gás, onde será feito o fechamento quando não utilizado.



Maçarico – partes.

2.3. TERMOFUSOR

O termofusor é um equipamento formado por partes que unidas servem para realizar a termofusão dos tubos e conexões em PPR. Ele tem uma simples utilização, porém necessita que seja utilizado com critérios para não prejudicar a execução dos serviços e comprometer a qualidade da termofusão.



Termofusor.

Amanco

2.4. SERRA

A serra é utilizada na instalação hidráulica para cortar a tubulação de cobre nas medidas necessárias. É importante que ela esteja em bom estado para que não danifique a tubulação, deixando-a com rebarbas, com o corte fora de esquadro ou amassada, podendo dificultar o encaixe nas conexões e gerar até vazamentos.



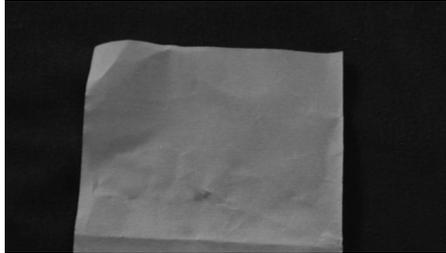
Serra.

Alexandre B. Rosa/André B. Rosa

2.5. MATERIAIS DE LIMPEZA HIDRÁULICOS

Os materiais de limpeza mais utilizados são a lixa e a escova de aço. O objetivo da limpeza é evitar a contaminação da solda por sujeiras depositadas nos tubos e conexões de cobre. Por mais que pareçam limpos, pelo brilho, sempre devemos limpar as peças antes de efetuar a solda.

A lixa deve ser fina, para apenas limpar o tubo externamente e não arrancar pedaços do material. Pode ser usada lixa número 120 ou maior, de qualquer aplicação.



Alexandre B. Rosa/André B. Rosa

Lixa fina.

A escova de aço é utilizada para a limpeza na parte interior das conexões, podendo ser mais rígidas, pois não é possível pressioná-la para a limpeza.

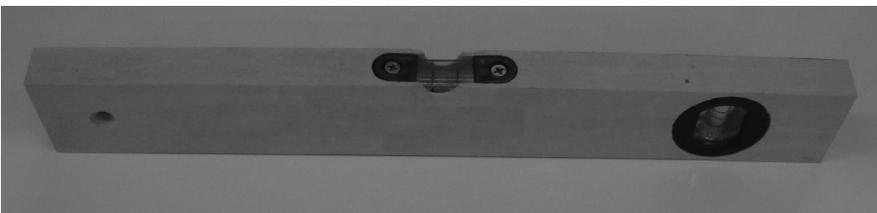


Alexandre B. Rosa/André B. Rosa

Escova de aço.

2.6. NÍVEL DE MÃO

O nível de mão é importante na instalação hidráulica, pois serve para verificar os níveis da instalação dos componentes.



Alexandre B. Rosa/André B. Rosa

Nível de mão.

2.7. PINCEL

O pincel tem a função de distribuir a pasta de solda pelos componentes a serem soldados e devem ser utilizados para não contaminar a solda com sujeiras, devendo portanto ser mantidos em local livre de sujeiras. O ideal é a utilização de um pincel pequeno e com cerdas macias para que espalhe bem a pasta, sem desperdício.



Alexandre B. Rosa/André B. Rosa

Pincel.

2.8. CONSUMÍVEIS

Os consumíveis são os materiais que são utilizados para a realização das soldas na tubulação, indispensáveis para a sua realização.

São os consumíveis, os arames de solda, a pasta de solda e o gás GLP.

O gás GLP é o gás convencional de cozinha, independente da maneira como ele está acondicionado, e serve para fornecer calor para o derretimento do arame e a efetivação do processo de soldagem.

O arame tem a função de “ligar” a tubulação e as conexões, sendo portanto fundamental que tenha uma boa qualidade. As características usuais para um arame é que seja de estanho em 50 x 50 e sua bitola seja 2,4 mm.



Alexandre B. Rosa/André B. Rosa

Arame de solda.

Já a pasta de solda tem a função de proporcionar o fluxo da solda e, ao mesmo tempo, evitar a contaminação dessa solda. As características usuais para a pasta de solda de cloreto de zinco e amônia.



Alexandre B. Rosa/André B. Rosa

Pasta de solda.

O adesivo plástico (cola) para tubos e conexões de PVC rígido é uma substância que tem a função de unir tubos e conexões de PVC por meio de contato. Ela é fornecida em bisnaga ou frascos, dependendo da necessidade da instalação.



Amanco

Adesivo Plástico.