

Alexandre Bernardes Rosa
André Bernardes Rosa

Manual do Instalador Hidráulico



viena

1ª Edição
Santa Cruz do Rio Pardo/S.P.
Editora Viena
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Rosa, Alexandre Bernardes
Manual do instalador hidráulico / Alexandre
Bernardes Rosa, André Bernardes Rosa. -- 1. ed. --
Santa Cruz do Rio Pardo, SP : Editora Viena, 2010. --
(Coleção premium)

ISBN 978-85-371-0231-2

1. Instalações hidráulicas - Manuais I. Rosa,
André Bernardes. II. Título. III. Série.

10-12486

CDD-696.1

Índices para catálogo sistemático:

1. Instalações hidráulicas : Manuais 696.1

Copyright© 2010 - Viena Gráfica e Editora Ltda

Todos os direitos reservados pela VIENA GRÁFICA E EDITORA. LEI 9.610/98 e atualizações.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida, sejam quais forem os meios empregados: eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravações ou quaisquer outros.

Todas as marcas e imagens de hardware, software e outros, utilizados e/ou mencionados nesta obra, são propriedades de seus respectivos fabricantes e/ou criadores.

Autores: Alexandre Bernardes Rosa e André Bernardes Rosa

Revisão Ortográfica: Graciele Alves de Mira

Capa: Luciane Mendonça

Ilustrações: Alexandre Bernardes Rosa, André Bernardes Rosa, Amanco, Luciane Mendonça

Diagramador: Marcelo Data

Revisão de Diagramação: Camila Ceccatto da Silva

Supervisora Editorial: Karina de Oliveira

ISBN: 978-85-371-0231-2

1ª Edição - 07/2010 - SCR Pardo / SP

Impresso no Brasil

Agradeço imensamente a Deus pelo dom da vida e pela oportunidade de poder escrever.

Agradeço aos meus pais pelo dom da vida e por sempre acreditarem e investirem em mim, à minha esposa pelo apoio e pela paciência com minhas noites em claro e ao meu irmão, parceiro neste trabalho.

Agradeço à Editora Viena e à sua equipe, por acreditar no meu trabalho e pela oportunidade de publicá-lo.

Agradeço às empresas e instituições que acreditam e investem na educação e que contribuíram com conteúdo para este trabalho: Moretto Materiais para Construção, Amanco, Eternit S/A e Procobre – Instituto Brasileiro do Cobre.

A.B.R.

Dedicatória Alexandre

Dedico este livro:

À minha mãe, pelo dom da vida e pelo apoio em todas as minhas decisões importantes na vida;

Ao meu pai, que está sempre me iluminando lá do céu, pelos exemplos de caráter;

À minha esposa, pelo amor dedicado e pela paciência por minhas noites em claro;

Ao meu irmão, pela parceria nesse trabalho e pelos valiosos conselhos;

E aos meus avos, pelos exemplos de garra e coragem.

A.B.R.

Dedicatória André

Dedico este livro:

À minha mãe, pelo carinho e amor dedicado, pelo apoio nas decisões importantes e pela educação recebida.

Ao meu pai, pelos ensinamentos ao longo da vida e pelos exemplos de honestidade;

À minha esposa, pelo companheirismo e dedicação;

Ao meu irmão, pela parceria nesse trabalho;

E aos meus avos, exemplos a serem seguidos.

A.B.R.

PREFÁCIO

Hoje em dia a indústria da construção civil está andando a “todo vapor” com a disponibilização de crédito do Governo Federal para os projetos de habitação populares e para as obras de infra-estrutura do próprio governo. A necessidade de mão de obra na construção civil vêm aumentando na mesma proporção em que cresce a construção civil no país. Entretanto, não há profissionais qualificados para atender à essa demanda crescente de mão-de-obra. O reflexo dessa situação é nítido quando se percebe que na construção civil, pouco se tem trabalhado com qualidade. Se observarmos a maioria dos canteiros de obra, é evidente a falta de preparo dos trabalhadores, tanto no conhecimento teórico do ofício como da prática do trabalho e das condições seguras no trabalhar. A falta de padrão na execução das atividades, a falta de comprometimento com o resultado das atividades, a falta de preocupação com o material utilizado, o alto índice de desperdício de matérias e tantas outras deficiências também são notórias. Tanto descaso com a indústria da construção civil chega a ser trágica se pensarmos que a casa própria representa o sonho de 99% dos brasileiros e que o setor é um dos que mais geram empregos e movimentam dinheiro no país.

Do mesmo modo em que há um déficit gritante de mão de obra qualificada para a indústria da construção civil, há também o déficit literário que viabilize essa qualificação. Os profissionais que buscam qualificação enfrentam a barreira da falta da disponibilização de informação que lhes seja viável e prática, garantindo assim o seu acesso.

Este livro vem preencher uma lacuna na literatura de instalações hidráulicas de água quente e fria e das instalações sanitárias residenciais em geral e demais edificações de maneira efetivamente prática, pois a literatura disponível é em sua maioria apenas teórica com foco acadêmico, não atendendo à demanda de orientações práticas.

Este livro é dedicado às orientações de instalações hidráulicas de água quente e fria e das instalações sanitárias residenciais em geral e demais edificações, dirigido aos profissionais da construção civil, engenheiros e arquitetos, fabricantes e lojistas, estudantes e demais interessados em evoluir de maneira prática nos conhecimentos das instalações hidráulicas.

Inicialmente, nos capítulos 1, 2 e 3, o livro aborda as ferramentas necessárias para as instalações hidráulicas e os conceitos básicos de hidráulica. Esses dois temas são fundamentais para o alicerce do conhecimento a ser construído ao longo do livro.

Posteriormente, o capítulo 4 trata da leitura e interpretação dos desenhos técnicos fornecidos em obra aos profissionais que fazem a instalação, que é uma das grandes dificuldades dos trabalhadores da construção civil.

Uma vez assimilados os conceitos básicos das instalações e a leitura e interpretação dos projetos, nos capítulos 5, 6, 7, 8 e 9 são apresentadas as ferramentas para o dimensionamento das instalações hidráulicas e sanitárias, bem como são apontados os detalhes das instalações propriamente ditas, com uma linguagem muito simples e prática.

Finalizando, no capítulo 10, o livro trata da entrega final dos serviços, com orientações importantes para a fidelização do cliente proprietário da obra.

Dessa forma o livro atinge o seu objetivo inicial, de orientar de maneira prática e didática, todo o processo das instalações hidráulicas de água quente e fria e das instalações sanitárias, proporcionando aos profissionais a qualificação que realmente o mercado almeja.

Alexandre Bernardes Rosa

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. Está 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.

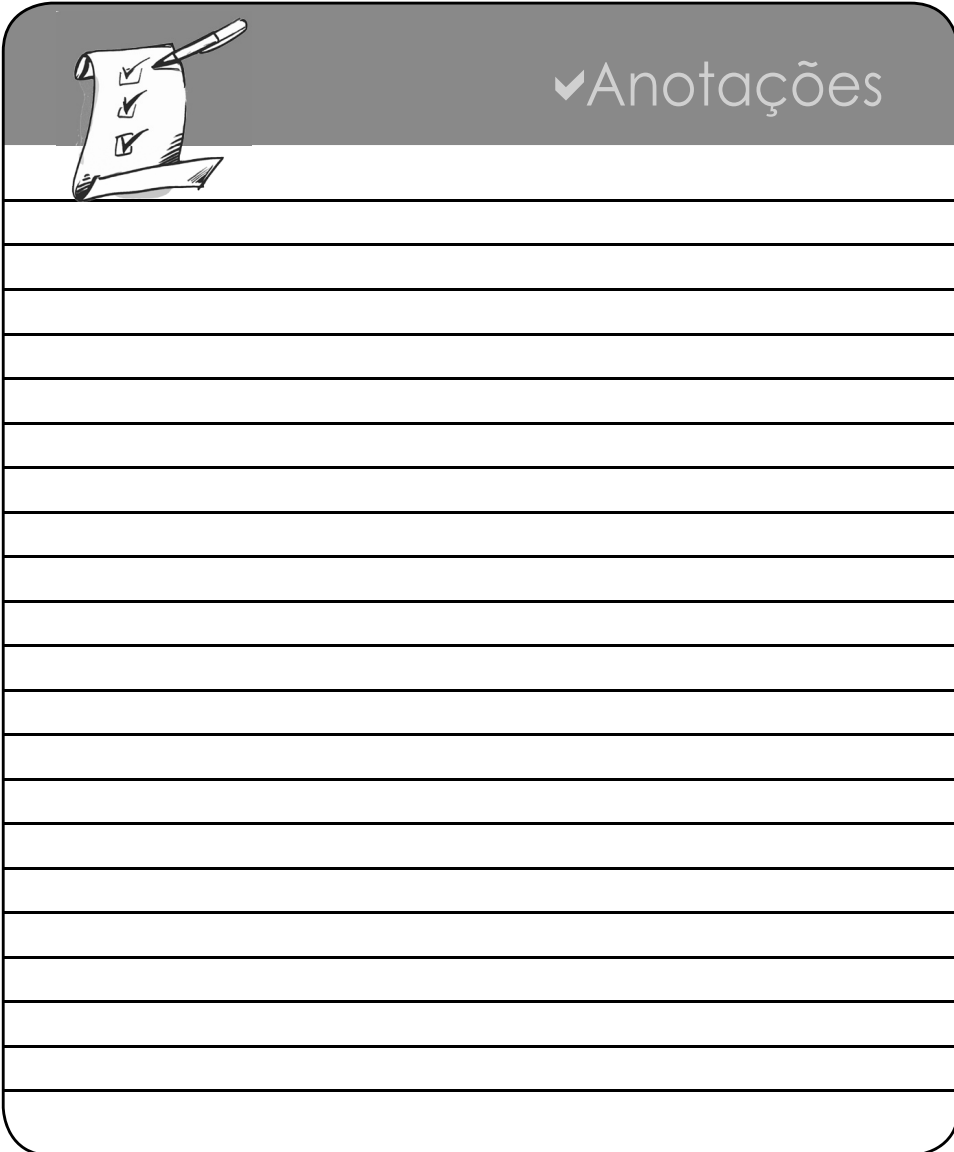
O bom profissional é aquele que tem a consciência de que ele é a extensão da empresa que representa, ou seja, ele é a imagem da empresa perante o cliente. O cliente não se relaciona com uma instituição, mas com uma pessoa de carne e osso, um profissional. Assim sendo, o profissional deve ter muito cuidado 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

outro e imagine que, se você fosse o cliente, como se sentiria em relação à sua atitude. Devemos sempre lembrar de não fazer com os outros o que não gostaríamos que fizessem conosco, como ensinaram nossas mães em nossa infância.



✓ Anotações

The image shows a graphic of a notepad with a checklist icon and the word 'Anotações' (Notes) in a grey box. Below this is a large area with horizontal lines for writing.

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.