

ROBERTO DE CARVALHO JÚNIOR

INTERFACES PREDIAIS

HIDRÁULICA

GÁS

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

ELÉTRICA

TELEFONIA

Blucher

PROF. ENG. ROBERTO DE CARVALHO JÚNIOR

INTERFACES PREDIAIS
HIDRÁULICA, GÁS, SEGURANÇA CONTRA
INCÊNDIO, ELÉTRICA E TELEFONIA

Interfaces prediais: hidráulica, gás, segurança contra incêndio, elétrica e telefonia

© 2017 Roberto de Carvalho Júnior

Editora Edgard Blücher Ltda.

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar
04531-934 - São Paulo - SP - Brasil
Tel.: 55 11 3078-5366
contato@blucher.com.br
www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed.
do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*,
Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer
meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Carvalho Júnior, Roberto de
Interfaces prediais : hidráulica, gás, segurança
contra incêndio, elétrica e telefonia / Roberto de
Carvalho Júnior. - São Paulo : Blucher, 2017.
264 p. : il.

Bibliografia
ISBN 978852121215-7

1. Edifícios, estruturas etc. - Projeto arquitetônico
2. Instalações hidráulicas e sanitárias 3. Instalações
elétricas 4. Engenharia civil 5. Arquitetura I. Título.

17-0853

CDD 690

Índices para catálogo sistemático:

1. Edifícios, estruturas etc. - Projeto arquitetônico

PALAVRAS INICIAIS

As instalações prediais constituem subsistemas que devem ser integrados ao sistema construtivo proposto pela arquitetura, de maneira harmônica, racional e tecnicamente correta.

Quando não há coordenação e/ou entrosamento entre o arquiteto e os profissionais contratados para a elaboração dos projetos complementares, pode ocorrer uma incompatibilização entre os projetos, o que, certamente, aparecerá depois, durante a execução da obra, gerando inúmeras improvisações para solucionar os problemas surgidos e finalizar a execução das instalações.

A área de instalações prediais é carente de uma bibliografia que atenda às necessidades do aprendizado acadêmico, e até mesmo dos profissionais, no que se refere às interfaces físicas e funcionais entre a arquitetura e as instalações prediais. Foi no decorrer do trabalho do autor, observando e resolvendo problemas afins, que se resolveu fazer uma espécie de cartilha preventiva, de modo a melhorar a qualidade total da obra.

Pelo fato de as instalações do edifício ficarem embutidas (ocultas), pouca importância é dada ao seu projeto, sendo muito comum a execução de obras ricas em improvisações e gambiarras na busca por máxima economia, utilizando-se de materiais de qualidade inferior que, somados à baixa qualificação da mão de obra, acabam por comprometer a qualidade final da obra.

Este livro foi desenvolvido com o intuito de abordar as principais interferências e interfaces entre as instalações prediais (hidráulica, elétrica, de telefonia e de gás) e o projeto arquitetônico. Para tanto, apresenta noções básicas necessárias, ou seja, uma visão simplificada dos vários subsistemas das instalações prediais voltadas para o engenheiro civil, arquiteto ou *designer*, para que estes possam antecipar as soluções das interfaces, visando ao perfeito funcionamento das instalações. É importante ressaltar que essa compatibilização entre os vários subsistemas envolvidos na construção do edifício resultará em um correto andamento de obra, evitando improvisações.



Este trabalho não tem por objetivo formar especialistas em instalações; por esse motivo, a parte relativa a cálculos e dimensionamentos foi basicamente substituída pela abordagem direta dos conceitos, tratando somente das instalações prediais e suas interfaces com a arquitetura. Houve também a preocupação de evidenciar as normas brasileiras que regem cada assunto tratado.

Para a elaboração deste livro, valemo-nos da bibliografia indicada e da experiência conquistada pelo autor, no decorrer dos anos, como projetista de instalações e professor em curso de graduação nas áreas de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo.

PREFÁCIO

A obra do engenheiro civil, pós-graduado, consultor de sistemas e redes prediais e professor universitário Roberto Carvalho Júnior tem reconhecida qualidade técnica e consistência mercadológica, a partir de um plano editorial, do objetivo de orientar estudantes e profissionais – destacadamente de Arquitetura –, e da experiência forjada em mais de 30 anos como projetista no campo de instalações de diferentes magnitudes e complexidades.

Carvalho Júnior lança os fundamentos de seu trabalho com duas publicações articuladas ao projeto de arquitetura, *Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura* (2007) e *Instalações elétricas e o projeto de arquitetura* (2009). Segue, então, com um título sobre *Patologias em sistemas prediais hidráulico-sanitários* (2013), e lança, após esse, o trabalho adicional e complementar *Instalações hidráulicas prediais: princípios básicos para elaboração de projetos* (2014). Agora, oferece às comunidades acadêmica e profissional este conteúdo sobre as *Interfaces prediais*, hidráulicas, elétricas, de telefonia e gás, aproximando-as aos projetos de arquitetura e estrutura.

Sua preocupação em aproximar os arquitetos à problemática de levar o conhecimento técnico de instalações prediais ao projeto de arquitetura, faz com que, hoje, seus livros sejam adotados nas escolas de arquitetura de todo país. Adicionalmente, pode-se apontar a sua convicção de que todos os procedimentos executivos devem se orientar pelo projeto, evitando dramáticas estatísticas de patologias originadas por falhas técnicas. Finalmente, também é válido mencionar sua consciência de que, sem o projeto, não se faz engenharia e não se pratica gestão e controle, presente em qualquer fase de seus empreendimentos e estruturando sua obra com métodos seguros para a elaboração de projetos.

Interfaces prediais nos prepara para a unificação dos esforços e conhecimentos das várias frentes de projeto e cálculo, visando a sua compatibilidade e aos máximos desempenhos físico e funcional,



com as bases de design de arquitetura e estrutura. Prepara-nos, conceitualmente, por meio das interfaces, para o futuro imediato: a utilização dominante das plataformas BIM (Building Information Modeling), um processo tecnológico integrado que cria, usa e atualiza o modelo digital de uma obra, ou um conjunto de tecnologias, processos e políticas que possibilitam aos vários interessados e intervenientes, de modo colaborativo, que projetem, construam e operem uma edificação ou uma instalação. O BIM possibilita a simulação e a visão prévia definitiva de todas as articulações dos sistemas e de todo o processo de execução e montagem.

Interfaces prediais é o novo livro indispensável, mais um *best-seller*, do professor Roberto Carvalho Júnior. É também mais uma realização editorial da Blucher, que se notabiliza por seu portfólio de publicações qualificadas.

Mário Sérgio Pini

Diretor de Relações Institucionais
Grupo PINI

1.6	Interfaces das pressões mínimas e máximas com o projeto arquitetônico	59
1.6.1	Pressão estática	59
1.6.2	Pressão dinâmica.....	60
1.6.3	Pressão de serviço	61
1.6.4	Dispositivos controladores de pressão e suas interfaces com as edificações.....	62
1.7	Ruídos e vibrações em instalações prediais.....	65
1.8	Sistemas de aquecimento de água e suas interfaces com a arquitetura.....	69
1.8.1	Aquecedores elétricos.....	69
1.8.2	Aquecedores a gás.....	70
1.8.3	Aquecedores solares	72
1.9	Interfaces das instalações hidráulicas com os projetos arquitetônico e estrutural.....	75
1.9.1	Prumadas hidráulicas	75
1.9.2	Instalações embutidas e aparentes	78
1.9.3	Áreas destinadas aos dutos de passagem e inspeção (<i>shafts</i>)	80
1.9.4	Compartimentos rebatidos (parede hidráulica)....	83
1.10	Ligação da rede de esgoto ao sistema público	87
1.11	Sistema de reutilização de águas cinzas em projetos residenciais.....	88
1.12	Sistema de águas pluviais e suas interfaces com a arquitetura	92
1.12.1	Calhas e rufos nas edificações.....	94
1.12.2	Condutores verticais no projeto arquitetônico ..	97
1.12.3	Vazão concentrada em telhados.....	99
1.12.4	Condutores horizontais e suas interfaces com os níveis do terreno.....	100
1.12.5	Utilização de água da chuva em edificações ..	102

CAPÍTULO 2

INTERFACES DAS INSTALAÇÕES DE GÁS COM O PROJETO ARQUITETÔNICO	105
--	------------

2.1	Considerações gerais	105
-----	----------------------------	-----

2.2	Legislação	105
2.3	Distribuição do GLP.....	106
2.4	Tipos de instalações	107
2.4.1	Instalações residenciais	107
2.4.2	Instalações em prédio de apartamentos.....	110
2.5	Prumadas de gás no projeto arquitetônico	111
2.6	Central de GLP e suas interfaces com o projeto arquitetônico	112

CAPÍTULO 3

INTERFACES PREDIAIS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO COM O PROJETO ARQUITETÔNICO		115
3.1	Considerações gerais	115
3.2	Características da edificação e área de risco.....	119
3.3	Projeto Técnico (PT).....	120
3.4	Projeto Técnico Simplificado (PTS).....	120
3.4.1	Certificado de Licença do Corpo de Bombeiros (CLCB).....	121
3.5	Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (PTIOT)	122
3.6	Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP)	123
3.7	Classificação dos incêndios	123
3.8	Medidas de segurança contra incêndio	124
3.8.1	Medidas ativas de proteção	124
3.8.2	Medidas passivas de proteção.....	142

CAPÍTULO 4

INTERFACES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS COM O PROJETO ARQUITETÔNICO		157
4.1	Considerações gerais	157
4.2	Padrão de entrada.....	158
4.3	O quadro de medição de energia na implantação da edificação.....	160

4.4	O quadro de distribuição de energia no projeto arquitetônico	162
4.5	Prumadas elétricas e caixas de passagem	169
4.6	Previsão de pontos de elétrica em instalações residenciais.....	172
4.6.1	Sala.....	173
4.6.2	Escritório	173
4.6.3	Quarto.....	174
4.6.4	Terraço.....	174
4.6.5	Banheiros.....	174
4.6.6	Cozinha.....	176
4.6.7	Área de serviço.....	180
4.6.8	Pontos externos.....	180
4.7	Previsão de tomadas de corrente e o projeto de arquitetura	180
4.7.1	Tomadas de uso geral.....	181
4.7.2	Tomadas de uso específico	181
4.8	Quantidade mínima de tomadas.....	182
4.8.1	Tomadas de uso geral	182
4.8.2	Tomadas de uso específico.....	184
4.9	Luminotécnica	186
4.9.1	Aparelhos de iluminação	187
4.9.2	Tipos de luminárias segundo o modo de aplicação da luz	188
4.9.3	Tipos de lâmpadas	188
4.9.4	Interfaces da iluminação com o projeto arquitetônico.....	197
4.9.5	Cálculo de iluminação	201
4.10	Componentes das instalações e suas interfaces com o projeto arquitetônico	204
4.10.1	Dispositivos de proteção	204
4.10.2	Eletrodutos	208
4.10.3	Caixas.....	213
4.10.4	Condutores de eletricidade	216
4.10.5	Dispositivos de manobra	220

CAPÍTULO 5**INTERFACES DAS INSTALAÇÕES DE TELEFONIA
COM O PROJETO ARQUITETÔNICO 223**

- 5.1 Considerações gerais 223
- 5.2 Entrada telefônica..... 224
 - 5.2.1 Poste particular para entrada telefônica..... 226
 - 5.2.2 Caixa externa para entrada telefônica 228
 - 5.2.3 Ramal de entrada telefônica 229
- 5.3 Prumada telefônica..... 231
- 5.4 Caixas de distribuição 233
- 5.5 Caixas de saída..... 237
- 5.6 Tomadas de telefonia..... 239
- 5.7 Critério para previsão de pontos telefônicos 239
- 5.8 Critério para previsão de caixas de saída 240
 - 5.8.1 Residências ou apartamentos..... 240
 - 5.8.2 Lojas..... 240
 - 5.8.3 Escritórios 241

CAPÍTULO 6**ADEQUAÇÕES DAS INSTALAÇÕES PARA
PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS 243**

- 6.1 Considerações gerais 243
- 6.2 Sanitários..... 244
 - 6.2.1 Instalação de aparelhos 246
 - 6.2.2 Instalação de acessórios 254

REFERÊNCIAS 257

INTERFACES DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS COM O PROJETO ARQUITETÔNICO

1

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Um projeto arquitetônico elaborado com os equipamentos adequadamente localizados, tendo em vista suas características funcionais, compatibilizado com os projetos de estrutura, instalações e outros pertinentes, é condição básica para a perfeita integração entre os vários subsistemas construtivos. O projeto hidráulico harmoniosamente integrado aos demais projetos do edifício permitirá fácil operação e manutenção das instalações. Essa compatibilização entre os vários subsistemas envolvidos na construção do edifício resultará em um correto andamento de obra, evitando improvisações.

As instalações prediais hidráulico-sanitárias têm como finalidade fazer a distribuição de água em quantidade suficiente e sob pressão adequada a todas as peças de utilização e aparelhos sanitários da edificação, promover a coleta e o afastamento adequados das águas pluviais e das águas servidas e impedir o retorno de águas poluídas nas canalizações de alimentação dos aparelhos, bem como a entrada de gases de esgotos, roedores ou insetos nos edifícios, criando, dessa maneira, condições favoráveis ao conforto e à segurança dos usuários.

O projeto hidráulico é indispensável ao bem construir, pois evita inúmeros erros na montagem das instalações. Quando o assunto é hidráulica, além de um bom projeto, é necessário o emprego de materiais de qualidade comprovada, pois os reparos no sistema de canalizações sempre apresentam custos elevados.

Para se ter uma ideia da negligência com relação ao projeto e à execução das instalações hidráulico-sanitárias, estima-se que 75% das patologias dos edifícios são decorrentes de problemas relacionados às instalações hidráulicas prediais, e a maior parte dessas falhas tem origem no projeto.

A quantidade e a complexidade dos equipamentos utilizados em instalações prediais vêm crescendo muito nos últimos anos. Nas instalações de água e esgoto, por exemplo, é possível listar uma série de itens que até pouco tempo não faziam parte do escopo básico dos edifícios residenciais, como estações de tratamento, sistemas de medição individualizada de água, aparelhos de aquecimento solar, equipamentos de reúso de águas pluviais, entre outros.

O grande desafio para os projetistas de instalações é organizar tudo isso em um espaço físico restrito e cada vez mais limitado pelo projeto arquitetônico (NAKAMURA, 2010).

Essa compatibilização entre os projetos é fundamental para racionalizar a instalação e garantir a facilidade de manutenção dela. O problema é que nem sempre isso ocorre, e o resultado dessa incompatibilidade pode se manifestar de diversas formas.

1.2 INTERFACES DO RAMAL PREDIAL DE ÁGUA FRIA COM O PROJETO ARQUITETÔNICO

Uma instalação predial de água fria pode ser alimentada de duas maneiras: pela rede pública de abastecimento ou por um sistema privado, quando a primeira não estiver disponível.

Quando a instalação for alimentada pela rede pública, a entrada de água no prédio será feita por meio do ramal predial, executado pela concessionária pública responsável pelo abastecimento, que interliga a rede pública de distribuição de água à instalação predial.

Antes de solicitar o fornecimento de água, porém, o projetista deve fazer uma consulta prévia à concessionária, visando obter informações sobre as características da oferta de água no local de execução da obra. É importante obter informações a respeito de eventuais limitações de vazão, do regime de variação de pressões, das características da água, da constância de abastecimento e outras informações que o projetista julgar relevantes.

De maneira geral, todo sistema público que fornece água exige a colocação de um medidor de consumo, chamado hidrômetro. Esse dispositivo é instalado em um compartimento de alvenaria ou concreto, junto com um registro de gaveta, e a canalização ali existente é chamada de cavalete. A canalização que liga o cavalete ao reservatório interno (alimentador predial), geralmente, é da mesma bitola (diâmetro) do ramal predial (que interliga a rede pública à instalação predial).

Os equipamentos de medição de água e energia elétrica serão instalados pelas concessionárias, em local previamente preparado, dentro da propriedade particular, preferencialmente no limite do terreno com a via pública, em parede externa da própria edificação, em muros divisórios, e servirá para medir o consumo de água e energia elétrica da edificação.

A localização do compartimento que abriga o cavalete e do quadro de medição de energia elétrica vai depender basicamente do posicionamento dos ramais de entrada de água e de energia.

Figura 1.1 – Instalação predial de água fria.

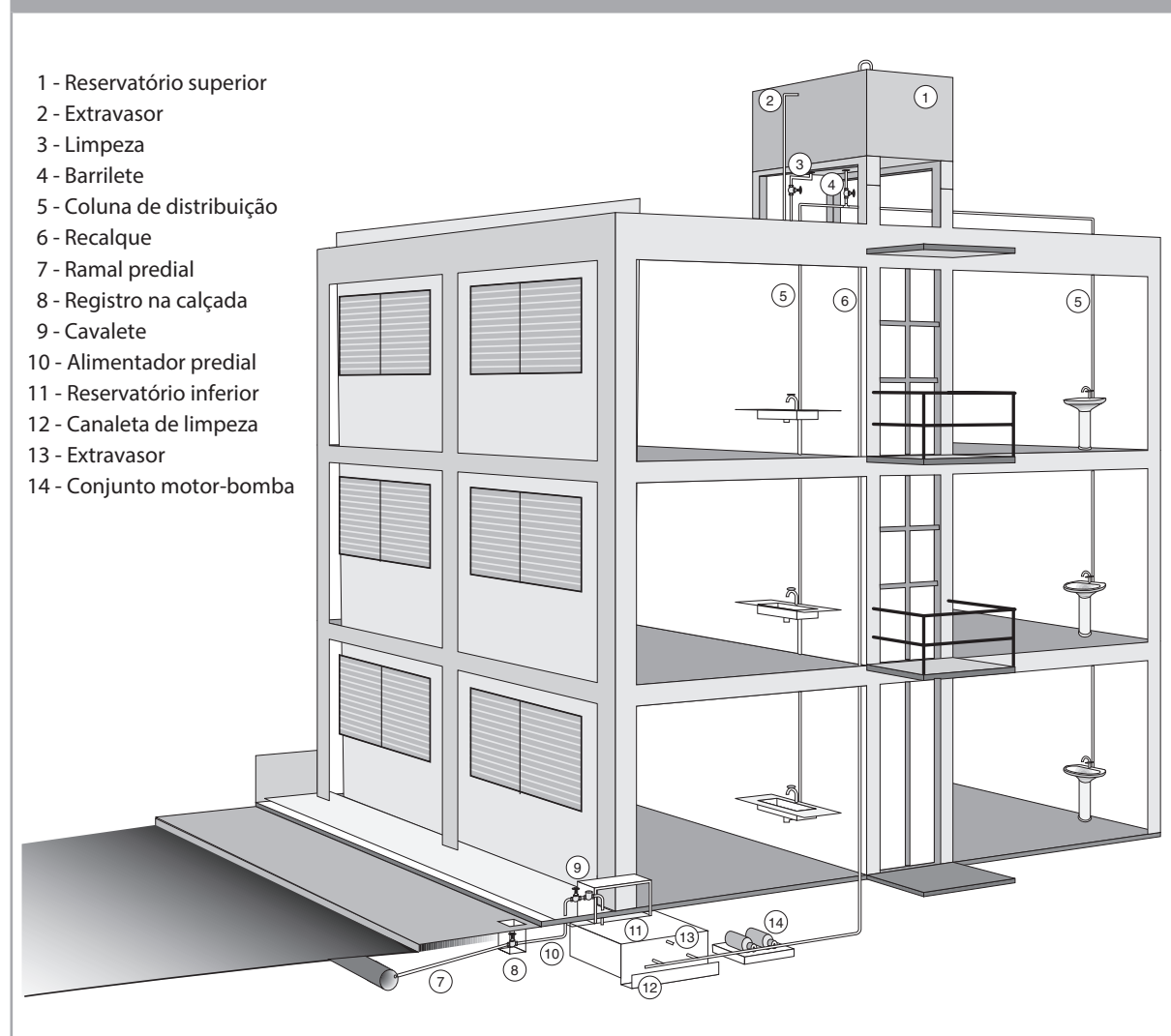


Figura 1.2 – Detalhe da entrada de água fria.

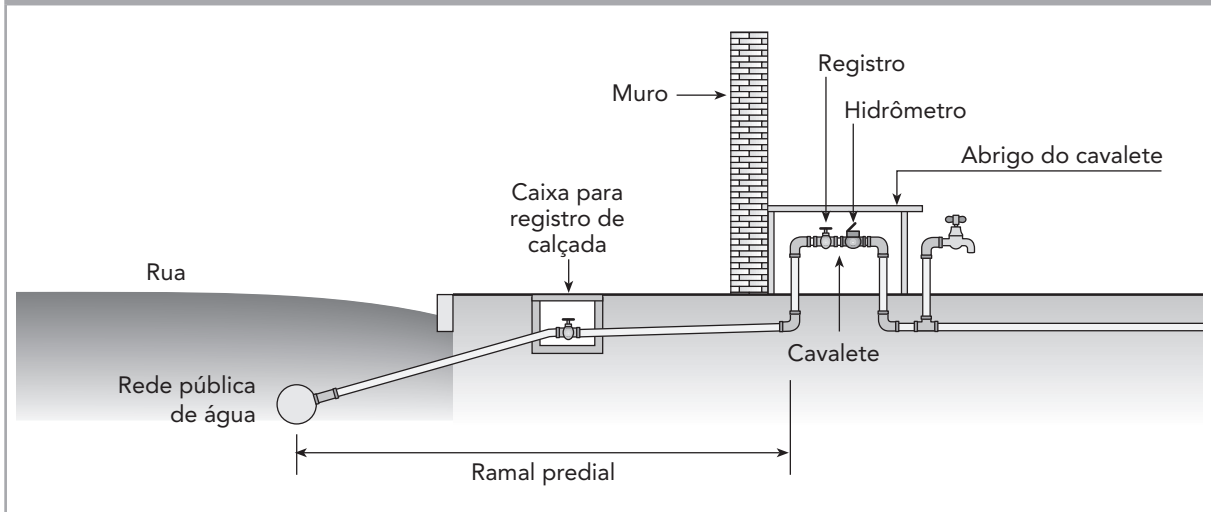


Tabela 1.1 – Dimensões do abrigo para o cavalete

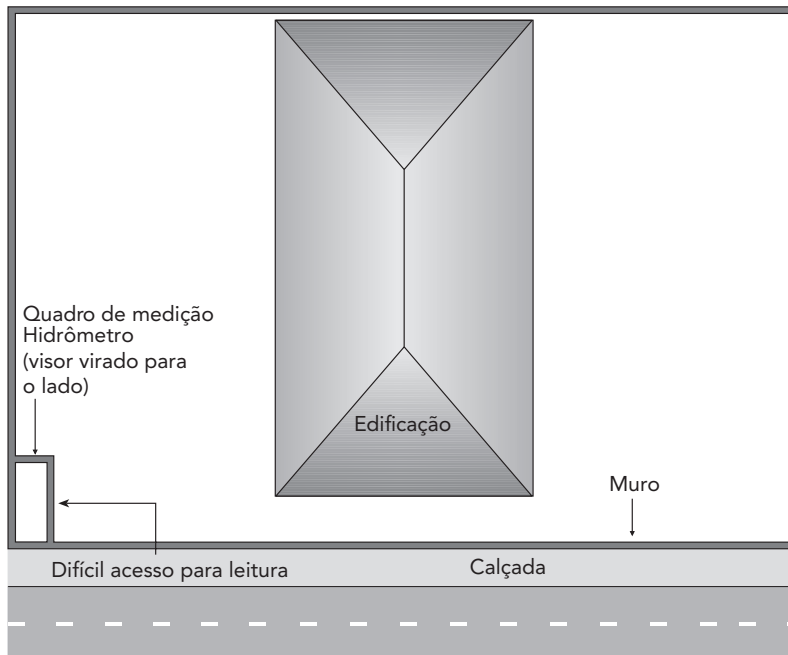
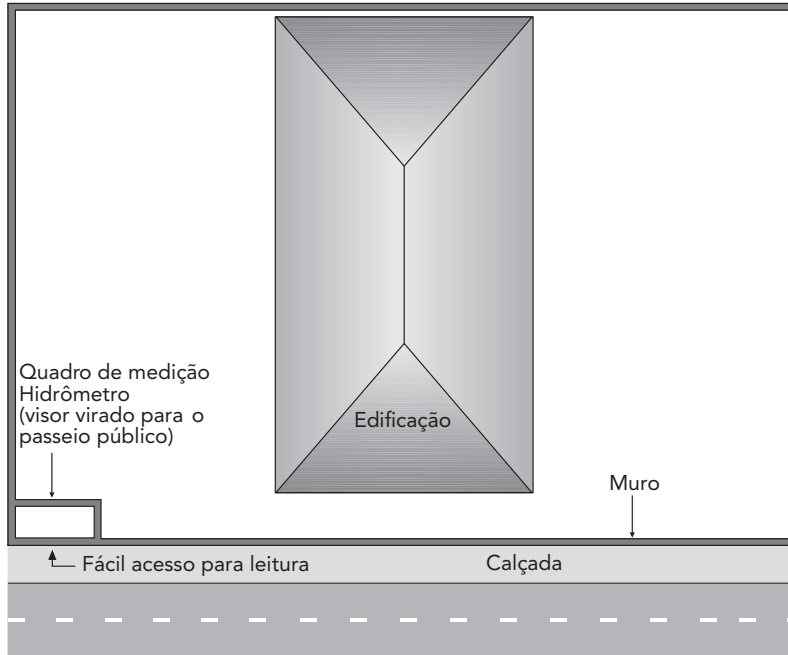
Ramal predial diâmetro D (mm)	Hidrômetro		Cavalete diâmetro D (mm)	Abrigo/dimensões: altura, largura e profundidade (m)
	Consumo provável (m ³ /dia)	Vazão característica (m ³ /hora)		
25	5	3	25	0,85 x 0,65 x 0,30
25	8	5	25	0,85 x 0,65 x 0,30
25	16	10	32	0,85 x 0,65 x 0,30
25	30	20	40	0,85 x 0,65 x 0,30
32	50	30	50	2,00 x 0,90 x 0,40

Antes de iniciar o projeto, o arquiteto deve efetuar um estudo do terreno e da posteação da rua para definir a melhor localização do conjunto: hidrômetro, medidor de energia elétrica, caixa de correspondência, campainha com interfone e câmera de TV.

A entrada de água e de energia deve sempre ser composta de acordo com a ideia usada para o poste, de modo que se consiga uma coerência de padrões. Assim, se o poste foi embutido numa estrutura de alvenaria, o mesmo deve acontecer com a caixa de medição (centro de medição). Dessa maneira, facilita-se a medição do hidrômetro e do relógio de medição. Até para facilitar a medição do hidrômetro e do relógio de medição, as três peças (entrada de água, energia e poste) devem formar um só elemento no projeto arquitetônico.

Assim, vale ressaltar que o ideal é o compartimento ter os painéis de leitura voltados para o lado do passeio público, para que possam ser lidos, mesmo que a casa esteja fechada ou sem morador.

Figura 1.3 – Localização do compartimento que abriga o cavalete.



1.2.1 MEDIÇÃO DE ÁGUA INDIVIDUALIZADA

A medição de água por meio de um único hidrômetro, em edifícios multifamiliares, está sendo gradativamente substituída pela medição de água individualizada, que constitui um sinônimo de economia de água e justiça social (o consumidor paga efetivamente pelo seu consumo). O sistema consiste na instalação de um hidrômetro no ramal de alimentação de cada unidade habitacional, de modo que seja medido todo o seu consumo, com a finalidade de racionalizar o uso da água e fazer a cobrança proporcional ao volume consumido. Hoje, esse tipo de medição desperta o interesse de muitos arquitetos e projetistas, bem como dos administradores de condomínios e concessionárias (empresas) de abastecimento de água para combater a inadimplência. A medição individual da água em condomínios prediais é importante por várias razões, dentre as quais se destacam: redução do desperdício de água e, conseqüentemente, do volume efluente de esgotos; economia de energia elétrica, em razão da redução do volume bombeado para o reservatório superior; redução do índice de inadimplência; e identificação de vazamentos de difícil percepção.

Figura 1.4 – Caixa de proteção metálica para seis hidrômetros.

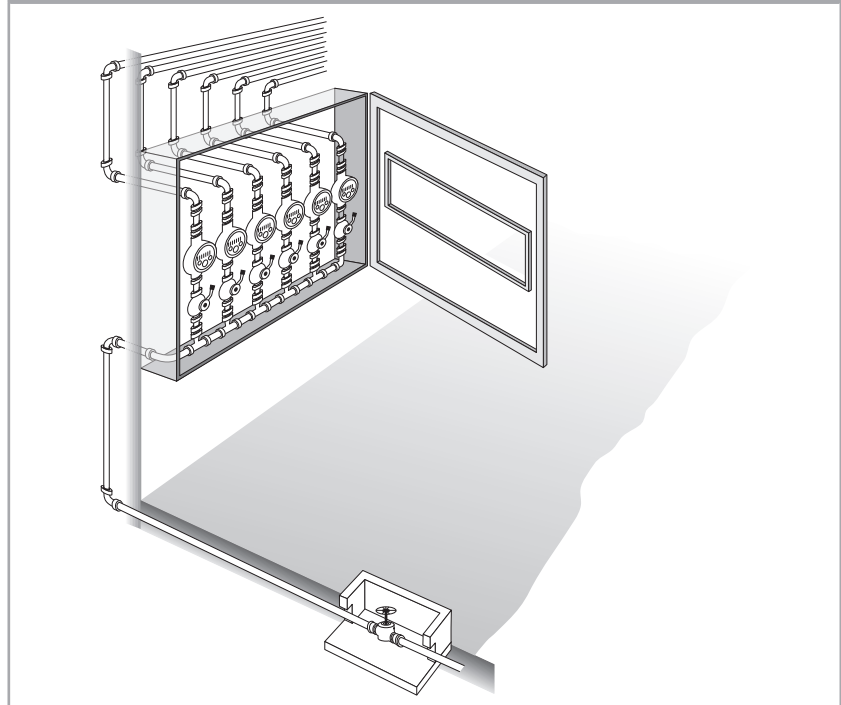


Figura 1.5 – Medição individualizada (com reservatório superior).

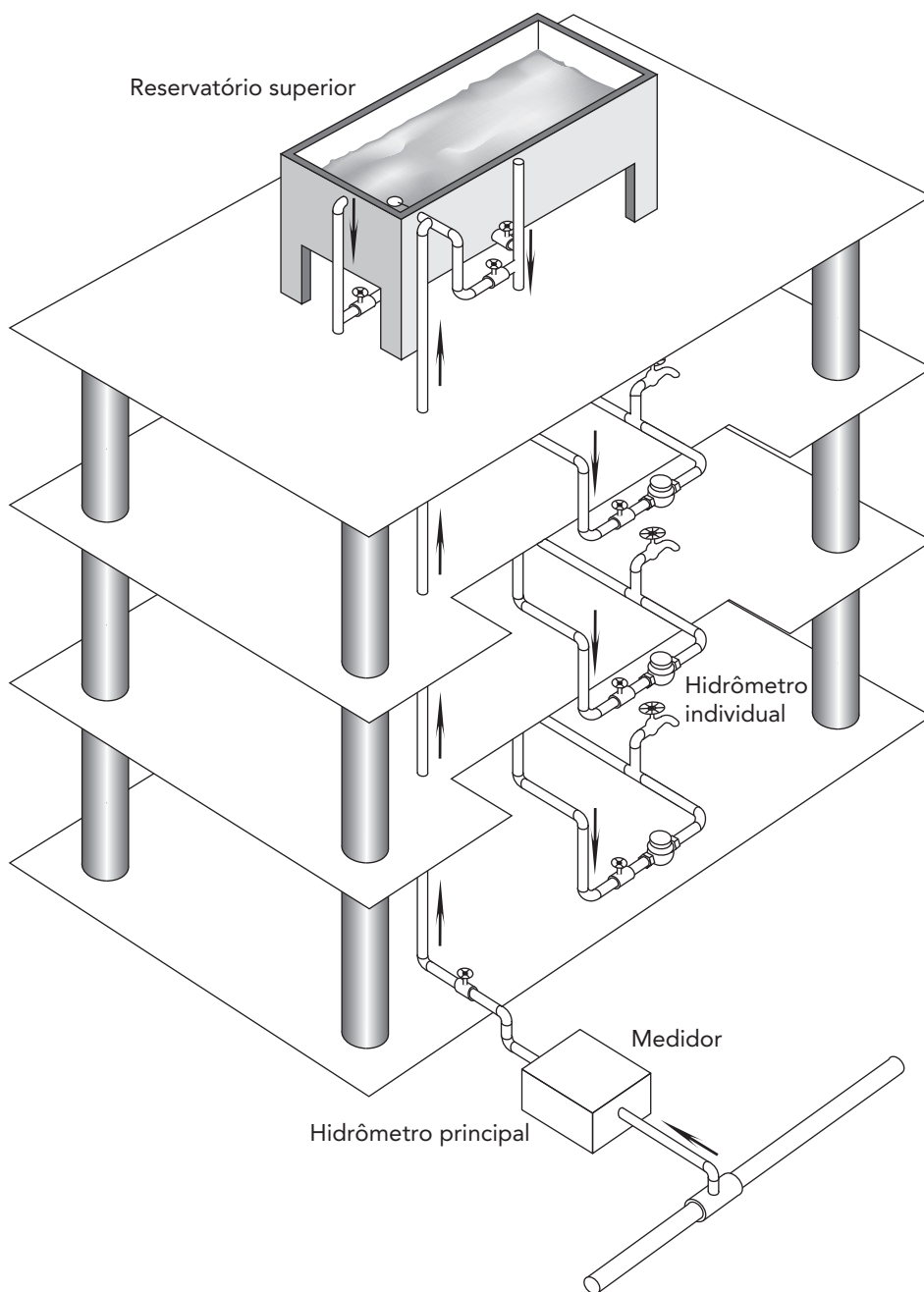
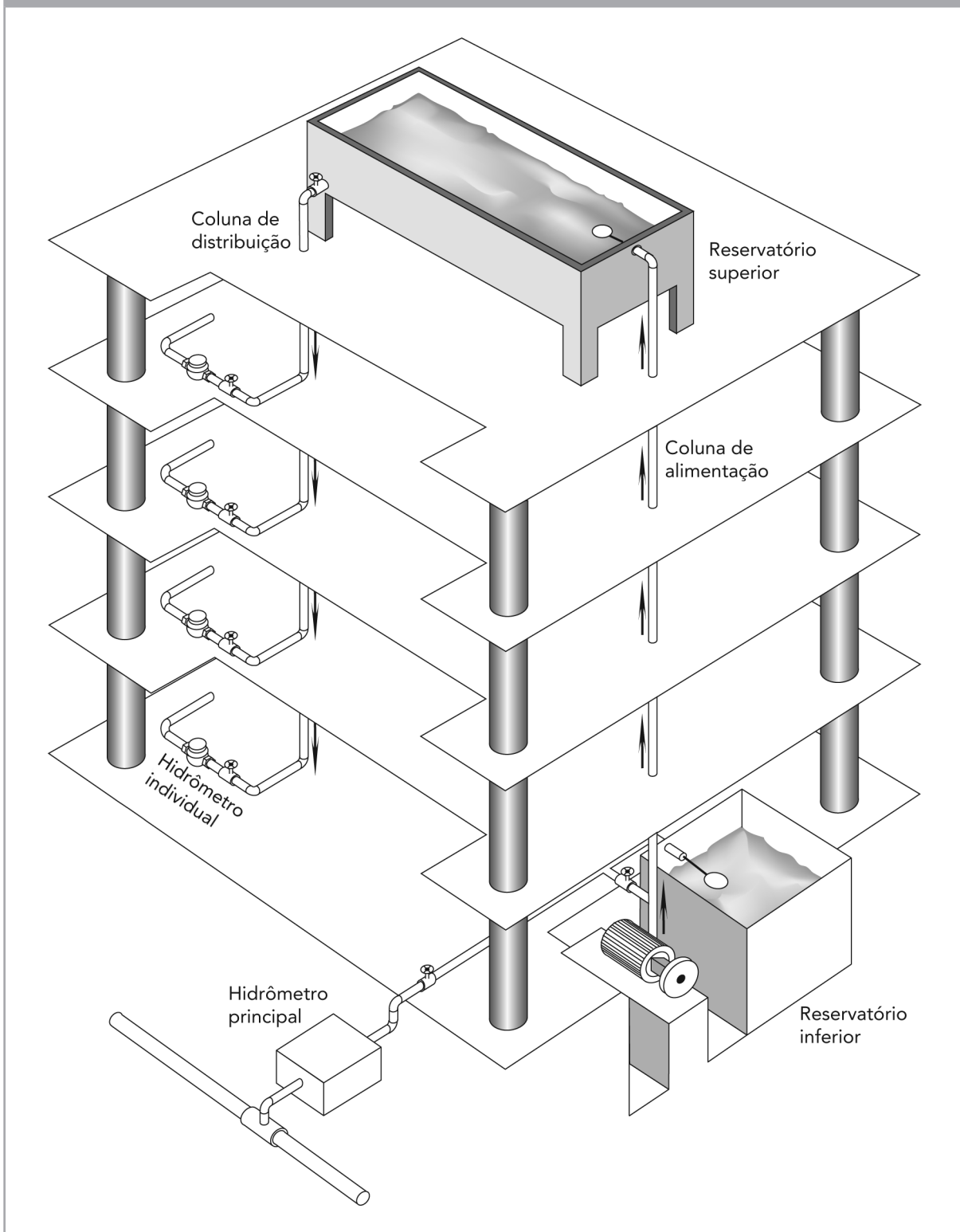


Figura 1.6 – Medição individualizada (com reservatório inferior e superior).



1.3 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E SUAS INTERFACES COM A ARQUITETURA

Existem três sistemas de abastecimento da rede predial de distribuição: direto, indireto e misto.

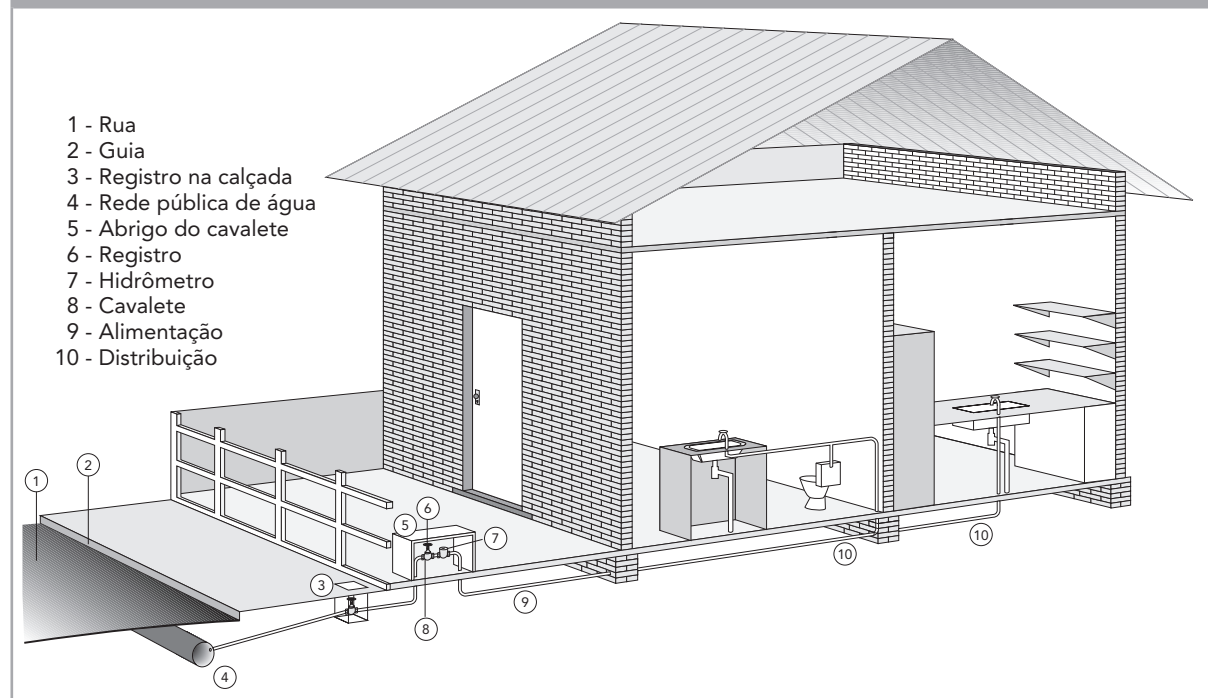
Cada um desses sistemas apresenta vantagens e desvantagens que devem ser analisadas pelo projetista, conforme a realidade local e as características do edifício em que esteja trabalhando. A seguir, são apresentadas as principais interfaces desses sistemas com o projeto arquitetônico.

1.3.1 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DIRETO

A alimentação da rede predial de distribuição é feita diretamente da rede pública de abastecimento. Nesse caso, não existe reservatório domiciliar, e a distribuição é feita de forma ascendente, ou seja, as peças de utilização de água são abastecidas diretamente da rede pública.

Esse sistema tem baixo custo de instalação, porém, se houver qualquer problema que ocasione a interrupção no fornecimento de água no sistema público, certamente faltará água na edificação.

Figura 1.7 – Sistema de distribuição direto.



1.3.2 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO INDIRETO

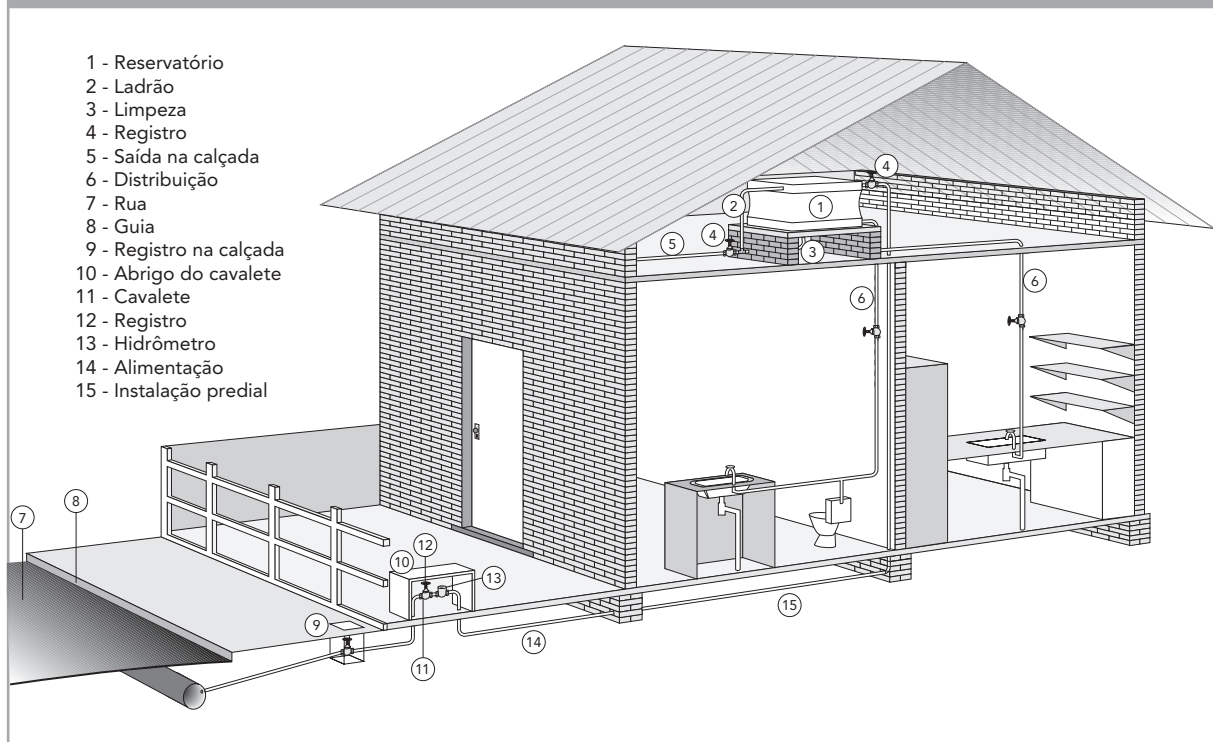
No sistema indireto, adotam-se reservatórios para minimizar os problemas referentes à intermitência ou a irregularidades no abastecimento de água e a variações de pressões da rede pública. No sistema indireto, consideram-se três situações, descritas a seguir.

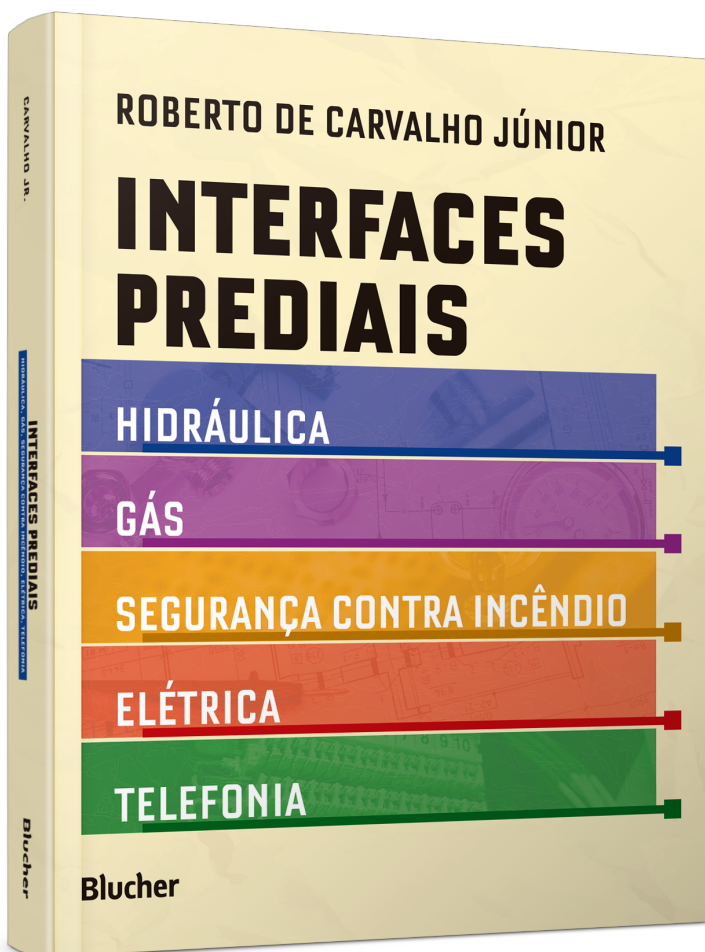
1.3.2.1 Sistema indireto sem bombeamento

Esse sistema é adotado quando a pressão na rede pública é suficiente para alimentar o reservatório superior. O reservatório interno da edificação ou do conjunto de edificações alimenta os diversos pontos de consumo por gravidade; portanto, ele deve estar sempre a uma altura superior a qualquer ponto de consumo.

Obviamente, a grande vantagem desse sistema é que a água do reservatório garante o abastecimento interno, mesmo que o fornecimento da rede pública seja provisoriamente interrompido.

Figura 1.8 – Sistema indireto sem bombeamento.





Clique aqui e:

Veja na loja

Interfaces Prediais

Hidráulica, gás, segurança contra incêndio,
elétrica e telefonia

Roberto de Carvalho Júnior

ISBN: 9788521212157

Páginas: 264

Formato: 21x28 cm

Ano de Publicação: 2017

Peso: 0.581 kg
