

FATECS
Curso de Arquitetura e Urbanismo
Prof. ELIETE DE PINHO ARAUJO
2012

INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

PLANO DE AULA

Ementa:

Aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, por meio da realização de projetos individuais e de grupo (hidráulica), visitas a obras, execução de maquete, artigos científicos, apresentação de vídeos e provas específicas.

Objetivos:

- O aluno deverá ser capaz de elaborar os projetos das instalações prediais de água fria;
- O aluno deverá ser capaz de analisar a adequação dos projetos de água fria aos projetos à arquitetura e estrutura;
- Capacitar ao aluno para acompanhamento de obra;
- Capacitar ao aluno para elaborar projetos de arquitetura, adequando às instalações.

Interdisciplinaridade:

A disciplina tem relação de interdisciplinaridade com as do 5.º semestre como os projetos de arquitetura e de urbanismo, o desenho, a teoria e a história da arquitetura, os sistemas estruturais e com todas do curso.

Conteúdo Programático:

- Hidráulica:
 - .água fria
 - .consumo, taxa de consumo, rede de abastecimento
 - .hidrômetro, reservatórios superior e inferior
 - .elevação de água: bombas (altura manométrica) e carneiro hidráulico
 - . planta baixa, locação e cobertura, situação e isométricos
 - .sistema de aquecimento: chuveiro elétrico, boiler ou caldeira elétrica ou a gás, aquecedor individual, solar
 - .materiais empregados
 - .dimensionamento de ramal, sub-ramal, coluna, barrilete

.exemplos práticos de apresentação de projetos já elaborados de água fria.

Recursos:

- Aulas expositivas usando recursos de data-show e manuseio dos materiais especificados nos projetos;
- Canetas hidrocor, apostila e computador

Avaliação:

- 1- Com suas próprias palavras, cite as entradas do abastecimento de água fria no prédio;
- 2- Quais os sistemas utilizados um tipo de unidade predial que requer bastante água de consumo;
- 3- Elabore o projeto de água fria da área de serviço de sua residência, por exemplo.

Bibliografia Básica:

1. Hélio Creder: Instalações Hidráulicas e Sanitárias (Livros Técnicos e Científicos Editora S.A)
2. Archibald Joseph Macintyre: Instalações Hidráulicas (Editora Guanabara S.A)

Infraestrutura urbana

Pode ser conceituada como um sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, podendo estas funções serem vistas sob os aspectos social, econômico e institucional.

Classificação

O sistema de infraestrutura urbana pode ser classificado, para sua melhor compreensão, de várias maneiras: subsistemas técnicos setoriais e posição dos elementos (redes) que compõem os subsistemas, entre outros.

- Subsistema Viário: consiste nas vias urbanas;
- Subsistema de Drenagem Pluvial;
- Subsistema de Abastecimento de Água;
- Subsistema de Esgotos Sanitários;
- Subsistema Energético.

Classificação segundo a Localização dos Elementos que compõem os Subsistemas

A classificação aqui apresentada leva em consideração, basicamente, a localização das redes que compõem os diversos subsistemas de infraestrutura urbana. Estas redes, para constituir um sistema harmônico, devem ser concebidas como tal, ou seja, como um conjunto de elementos articulados entre si e com o espaço urbano que as contenha.

Nível Aéreo: Neste nível, são localizadas, normalmente, as redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e TV a cabo. Há casos (e em muitos países essa é a norma) em que essas redes são subterrâneas.

Nível da Superfície do Terreno: Aqui são encontrados os pavimentos do subsistema viário, as calçadas para pedestres e as ciclovias (entre outras formas de vias de tráfegos), além das redes superficiais que compõem o subsistema de drenagem pluvial (meios-fios, sarjetas, bocas-de-lobo, canais).

Nível Subterrâneo: Neste nível localizam-se as redes profundas do subsistema de drenagem pluvial, de água, de esgoto, de gás canalizado e, eventualmente, energia elétrica e comunicações, assim como de parte do subsistema viário (metrô), além das passagens subterrâneas para pedestres.

Custos dos Subsistemas de Infraestrutura Urbana

Os subsistemas que compõem a parte física da infraestrutura urbana compreendem os seguintes elementos básicos, conforme visto em itens anteriores:

Redes de Serviços: compostas pela malha de tubulações, cabos, ou pavimentos que se distribuem pela cidade, viabilizando os serviços. Os traçados urbanos e outros aspectos morfológicos das cidades influenciam fortemente em seus custos, em razão do que os custos destes elementos dependem em grande parte dos urbanistas.



Ligações Complementares: que são ramais que ligam as redes de serviços às instalações prediais. Seus custos vinculam-se intimamente com a tipologia adotada para as redes pelas empresas de serviços, e pela tipologia de edifícios escolhidos pelos usuários.

Equipamentos Complementares: que são partes individualizadas e importantes aos diferentes subsistemas. No abastecimento de água, a adução, a potabilização e a reservação; nos de esgoto, os emissários e as plantas depuradoras. No subsistema de gás encanado, as fábricas de gás artificial ou os poços de gás natural, os gasodutos e a rede de armazenagem. No subsistema de abastecimento de energia elétrica e iluminação pública, as centrais, termo ou hidroelétricas, suas redes de transmissão e as estações para média tensão.

Subsistema de Abastecimento de Água

O provimento de toda a população de água aprazível aos sentidos e sanitariamente pura, bastante para todos os usos, é a finalidade de um subsistema de abastecimento de água. A qualidade e a quantidade da água são, pois, as duas condições primordiais a serem observadas (Puppi, 1981). Só a água potável, isto é, a que perfaz determinados requisitos físicos, químicos e biológicos, tem garantia higiênica. Entre nós, é a única a ser oferecida à população, para todos os usos, mesmo para aqueles em que águas de qualidade inferior poderiam ser admitidas sem riscos sanitários.

Legenda e especificações:

AF	coluna de água fria	TL/TJ	torneira de limpeza/jardim
AFV	coluna de vaso sanitário	RG/RP	registro de gaveta/pressão
VR	válvula de retenção	Lv	lavatório
RPu	rede pública	VS/MIC	vaso sanitário/mictório
—	rede de água fria	B	bidê
H	hidrômetro	Bh/CH	banheira/chuveiro
	tubulação que desce	D	ducha higiênica
	tubulação que sobe	Tq	tanque
FG	ferro galvanizado	P/BB	pia de cozinha/bebedouro
		ML	máquina de lavar

1 - Hidrômetros

Índice de Qualidade do Hidrômetro	Precisão: erro máximo de 3%
	Durabilidade
	Fácil mecânica
	Sensibilidade: registra o menor movimento de água

Os hidrômetros podem ser:

- **volumétricos:** volume de água. Se baseiam na medida do número de vezes que uma câmara de volumes conhecidos se enche e esvazia;
- **taquimétricos:** corrente de água. Se baseiam na medida da velocidade do fluxo d'água através de uma seção de área conhecida.

Os hidrômetros volumétricos são indicados nas instalações de pequenas vazões e os taquimétricos para as grandes vazões (Louis J. Day - Instalações Hidráulico-sanitárias).

Prescrições sobre a instalação de hidrômetros:

- qualquer ramificação só pode ser feita depois do hidrômetro;
- devem ser providos de filtro para evitar a entrada de objetos sólidos capazes de danificar o mecanismo. Estes filtros devem ter grelha removível para limpeza;
- quando a pressão de rede pública é muito elevada, pode ser instalada entre o filtro e o hidrômetro uma válvula redutora de pressão adequada ao tipo de hidrômetro escolhido. (Fig. 1.1)

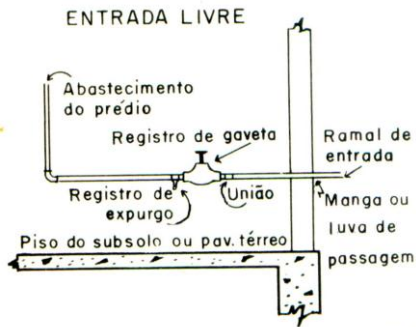


Fig. 1.1

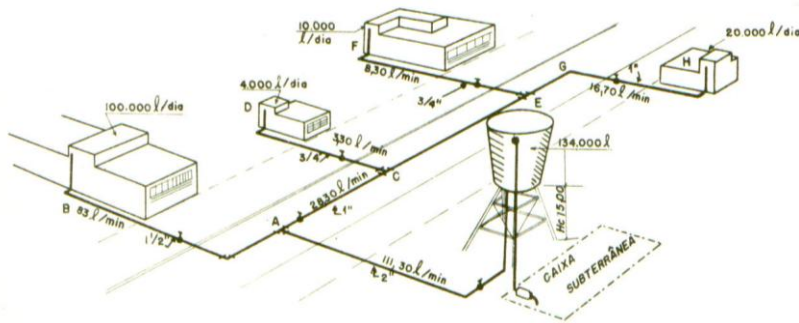


Fig. 1.5 Rede d'água de um conjunto de edifício

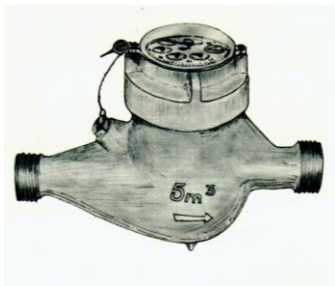


Fig. 1.2
Hidrômetro

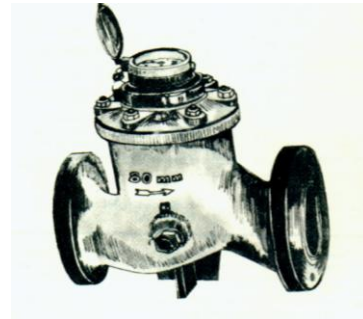


Fig. 1.3
Hidrômetro vertical

2 - Elevação de água

ELEVAÇÃO	Carneiro hidráulico	
		Alternativas
	Bombas	
		Rotativas

Altura manométrica

É definida juntamente com diâmetros de recalque e sucção, comprimento da canalização de recalque, comprimento de canalização de sucção e as seguintes peças: registros, conexões, válvulas, pé direito, curvas.

Carneiro hidráulico

É um meio mecânico de elevação d'água usado desde a antigüidade, não necessitando energia externa para se conseguir o recalque. Usa somente o "golpe de ariete", que é uma onda de pressão resultante de uma súbita interrupção do escoamento de um fluido. Por ter um rendimento baixíssimo (de 4 a 35%) e por exigir água em abundância, o seu emprego só se justifica em fazendas e localidades rurais onde não se dispõe de eletricidade ou outro motor capaz de acionar a bomba.

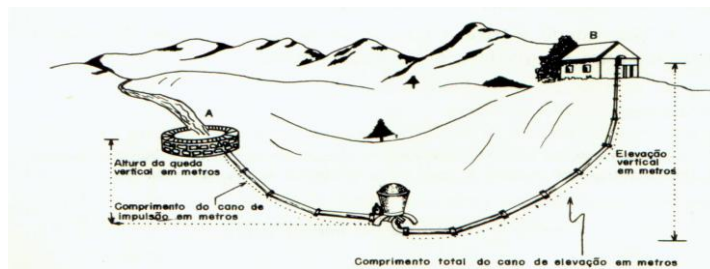


Fig. 1.4 Perspectiva de instalação de carneiro hidráulico.

Instalações de água fria

TABELA 2

TAXAS DE CONSUMO

PRÉDIO	CONSUMO LITRO/DIA
Alojamentos provisórios	80 per capita
Casas populares ou rurais	120 per capita
Residências	150 per capita
Apartamentos	200 per capita
Hotéis (s/cozinha e s/lavandaria)	120 por hóspede
Hospitais	250 por leito
Escolas — internatos	150 per capita
Escolas — Semi-internatos	100 per capita
Escolas — externatos	50 per capita
Quartéis	150 per capita
Edifícios públicos ou comerciais	50 per capita
Escritórios	50 per capita
Cinemas e teatros	2 por lugar
Templos	2 por lugar
Restaurantes e similares	25 por refeição
Garagens	50 por automóvel
Lavandaria	30 por kg de roupa seca
Mercados	5 por m ² de área
Matadouros — Animais de grande porte	300 por cabeça abatida
Matadouros — Animais de pequeno porte	150 por cabeça abatida
Fábricas em geral (uso pessoal)	70 por operário
	100 l/m ² de áreas construída
Postos de serviços p/automóveis	150 por veículo
Cavalariças	100 por cavalo
Jardins	1,5 por m ²
Orfanato, Asilo, Berçario	150 per capita
Ambulatório	25 per capita
Creche	50 per capita
Oficina de costura	50 per capita

TABELA 3
DIÂMETROS DOS SUB-RAMAIS

APARELHOS	DIÂMETROS NOMINAIS			
	PRESSÃO ATÉ 10 m		PRESSÃO SUPERIOR A 10 m	
	pol.	mm	pol.	mm
BEBEDOURO	1/2	15	1/2	15
BIDE	1/2	15	1/2	15
CAIXA DE DESCARGA	1/2	15	1/2	15
FILTRO DOMÉSTICO	1/2	15	1/2	15
LAVATÓRIO	1/2	15	1/2	15
BANHEIRA	3/4	20	3/4	20

CHUVEIRO	3/4	20	1/2	20
MÁQUINA DE LAVAR	3/4	20	3/4	20
PIA DE COZINHA	3/4	20	1/2	15
PIA DE DESPEJO	3/4	20	3/4	20
TANQUE	3/4	20	1/2	15
AQUECEDOR À GÁS	3/4	20	3/4	20
MICTÓRIO COM VÁLVULA	1.1/2	40	1.1/4" ou 1.1/2"	32 ou 40
VASO COM VÁLVULA	1.1/2	40	1.1/4	32
DUCHA, TORNEIRA LAVAGEM	1/2	15	1/2	15
MICTÓRIO SEM VÁLVULA	1/2	15	1/2	15

TABELA 4

EQUIVALÊNCIA DAS CANALIZAÇÕES

DIÂMETRO NOMINAL	mm	15	20	25	30	40	50	60	75	100	150	200	250
	pol.	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	6"	8"	10"
CANALIZAÇÕES DE 1/2" EQUIVALENTES		1	2.9	6.2	10.9	17.4	37.8	65.5	110.5	189	527	1200	2090

FATORES DE UTILIZAÇÃO

NÚMERO DE APARELHOS	F A T O R DE U S O (%)	
	APARELHOS SEM VÁLVULA	APARELHOS COM VÁLVULA
2	100	100
3	80	65
4	68	50
5	62	42
6	58	38
7	56	35
8	53	31
9	51	29
10	50	27
20	42	16
30	40	12
40	38	10
50	37	8
60	35	7
70	34	6.5
80	33	6
90	32.5	5.5
100	32	5
200	30	4
300	29	3
400	28	2.5
500	27	2.25

Instalações de água quente

Generalidades

As instalações de água quente destinam-se a banhos, higiene, utilização em cozinha (na lavagem e confecção de refeições), lavagem de roupas, finalidades médicas ou industriais. Segundo a norma P-NB-128, as instalações de água quente devem proporcionar:

- garantia de funcionamento de água suficiente, sem ruído, com temperatura adequada e sob pressão necessária ao perfeito funcionamento das peças de utilização.
- preservação rigorosa da qualidade da água.

As temperaturas mais usuais são:

uso pessoal em banhos ou higiene	35 a 50°C
em cozinhas (dissolução de gorduras)	60 a 70°C
em lavanderias	75 a 85°C
em finalidades médicas(esterilização)	100°C ou mais

O abastecimento de água quente é feito em encanamentos separados dos de água fria e pode ser de três sistemas:

- aquecimento individual ou local;
- aquecimento central privado (domiciliar);
- aquecimento central do edifício.

No aquecimento individual ou local, a água fria é retirada das colunas normais de abastecimento e em contato com uma fonte de produção de calor (gás, óleo, eletricidade etc.) aumenta sua temperatura, ficando em condições de utilização. Localizam-se em geral nos banheiros ou cozinhas e atendem a poucos aparelhos.

No aquecimento central privado há uma instalação central para a unidade residencial de onde partem as tubulações para diversos pontos de utilização (banheiros, cozinhas, toaletes, etc.)

No aquecimento central do edifício há uma instalação geral, normalmente no térreo ou subsolo, de onde partem as ligações de água quente para as diversas unidades do edifício.

Estimativa de consumo

Prédio	Consumo litros/dia
Alojamento provisório	24 por pessoa
Casa popular ou rural	36 por pessoa
Residência	45 por pessoa
Apartamento	60 por pessoa
Quartel	45 por pessoa
Escola internato	45 por pessoa
Hotel (sem cozinha e sem lavanderia)	36 por hóspede
Hospital	125 por leito
Restaurante e similar	12 por refeição
Lavanderia	15 por kg de roupa

Consumo de água quente nos edifícios em função do número de aparelhos em litros por hora a 60°C

Aparelho	Aptº	Clube	Ginásio	Hospita l	Hotel	Fábrica	Escrit ório	Residên cia	Escola
Lavatório privado	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Lavatório público	5,2	7,8	10,4	7,8	10,4	15,6	7,8	-	19,6
Banheiras	26	26	39	26	26	39	-	26	-
Lavador de pratos	19,6	65	-	65	65	26	-	19,5	26
Lava-pés	3,9	3,9	15,6	3,9	3,9	15,6	-	3,9	3,9
Pia de cozinha	13	26	-	26	26	26	-	13	13
Tanque de lavagem	26	36,4	-	36,4	36,4	36,4	-	26	-
Pia de copa	6,5	13	-	13	13	-	-	6,5	13
Chuveiros	97,5	195	292	97,5	97,5	292	-	97,5	292
Consumo máximo provável %	30	30	10	25	25	40	30	30	40
Capacidade do reservatório %	125	90	100	60	80	100	200	70	100

Consumo de água quente nos edifícios, em função do número de pessoas

Tipo de edifício	Água quente necessária a 60°C	Consumo nas ocasiões de "peak" em l/h	Duração do "peak" horas de carga	Capacidade do reservatório/consumo diário	Capacidade horária de aquecimento/ uso diário
Residência Apartamento ou Hotel	50 l por pessoa /dia	1/7	4	1/5	1/7
Edifício de escritórios	2,5 l por pessoa/dia	1/5	2	1/5	1/6
Fábrica	6,3 l por pessoa/dia	1/3	1	2/5	1/8
Restaurante 3ª classe 2ª classe 1ª classe	1,9 l /refeição 3,2l/refeição 5,6l/refeição			1/10	1/10
Restaurante e 3 refeições por dia		1/10	8	1/5	1/10
Restaurante e 1 refeição por dia		1/5	2	2/5	1/6

AQUECIMENTO SOLAR

Generalidades

Dentre as fontes alternativas de energia calorífica de que podemos dispor sem maiores problemas, destaca-se a de origem solar.

Além de se tratar de uma **fonte inesgotável de energia**, ela ainda apresenta algumas vantagens em relação aos processos tradicionalmente empregados para aquecimento de água.

- economicamente, em certos locais, a substituição de energia elétrica pela solar chega a atingir 80 a 90%.
- é um sistema que pode ser largamente difundido porque é tecnicamente viável e não apresenta nenhuma possibilidade de poluição.
- oferece total segurança, tanto para as pessoas como para os equipamentos.
- quanto à manutenção, não apresenta maiores gastos, a não ser quando o processo se torna mais complexo e sofisticado. Neste caso, há o emprego de equipamentos auxiliares, como eletrobombas, resistências elétricas, termostatos e válvula unidirecional.