

PHD-313

GENERALIDADES

- TIPO DE PROJETO
- Atividade de planejamento
- Atividade de projeto
- Atividade de execução

Acidentes

DATA	LOCAL	TIPO DE ACIDENTE	CAUSAS
19/01/2011	BRASÍLIA	INCÊNDIO	...
19/01/2011	BRASÍLIA	INCÊNDIO	...
19/01/2011	BRASÍLIA	INCÊNDIO	...

Edifício Incendiado



PHD-313

Instalações e Equipamentos Hidráulicos

Instalações de Combate a Incêndio

prof. MIGUEL GUKOVAS
mgukovas@usp.br

Legenda / Normas

- ABNT NBR 13700
- ABNT NBR 13701
- ABNT NBR 13702
- ABNT NBR 13703
- ABNT NBR 13704
- ABNT NBR 13705
- ABNT NBR 13706
- ABNT NBR 13707
- ABNT NBR 13708
- ABNT NBR 13709
- ABNT NBR 13710
- ABNT NBR 13711
- ABNT NBR 13712
- ABNT NBR 13713
- ABNT NBR 13714
- ABNT NBR 13715
- ABNT NBR 13716
- ABNT NBR 13717
- ABNT NBR 13718
- ABNT NBR 13719
- ABNT NBR 13720
- ABNT NBR 13721
- ABNT NBR 13722
- ABNT NBR 13723
- ABNT NBR 13724
- ABNT NBR 13725
- ABNT NBR 13726
- ABNT NBR 13727
- ABNT NBR 13728
- ABNT NBR 13729
- ABNT NBR 13730
- ABNT NBR 13731
- ABNT NBR 13732
- ABNT NBR 13733
- ABNT NBR 13734
- ABNT NBR 13735
- ABNT NBR 13736
- ABNT NBR 13737
- ABNT NBR 13738
- ABNT NBR 13739
- ABNT NBR 13740
- ABNT NBR 13741
- ABNT NBR 13742
- ABNT NBR 13743
- ABNT NBR 13744
- ABNT NBR 13745
- ABNT NBR 13746
- ABNT NBR 13747
- ABNT NBR 13748
- ABNT NBR 13749
- ABNT NBR 13750
- ABNT NBR 13751
- ABNT NBR 13752
- ABNT NBR 13753
- ABNT NBR 13754
- ABNT NBR 13755
- ABNT NBR 13756
- ABNT NBR 13757
- ABNT NBR 13758
- ABNT NBR 13759
- ABNT NBR 13760
- ABNT NBR 13761
- ABNT NBR 13762
- ABNT NBR 13763
- ABNT NBR 13764
- ABNT NBR 13765
- ABNT NBR 13766
- ABNT NBR 13767
- ABNT NBR 13768
- ABNT NBR 13769
- ABNT NBR 13770
- ABNT NBR 13771
- ABNT NBR 13772
- ABNT NBR 13773
- ABNT NBR 13774
- ABNT NBR 13775
- ABNT NBR 13776
- ABNT NBR 13777
- ABNT NBR 13778
- ABNT NBR 13779
- ABNT NBR 13780
- ABNT NBR 13781
- ABNT NBR 13782
- ABNT NBR 13783
- ABNT NBR 13784
- ABNT NBR 13785
- ABNT NBR 13786
- ABNT NBR 13787
- ABNT NBR 13788
- ABNT NBR 13789
- ABNT NBR 13790
- ABNT NBR 13791
- ABNT NBR 13792
- ABNT NBR 13793
- ABNT NBR 13794
- ABNT NBR 13795
- ABNT NBR 13796
- ABNT NBR 13797
- ABNT NBR 13798
- ABNT NBR 13799
- ABNT NBR 13800



SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO

OBJETIVOS

- EVITAR O USO
- EVITAR A SUA PROPAGAÇÃO
- EVITAR OS DANOS E O DESTRUÍVEL

CLASSIFICAÇÃO

- SISTEMAS AUTOMÁTICOS
- SISTEMAS MANUAIS
- SISTEMAS PORTÁTEIS
- SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO
- SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO
- SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO



Extintores



Hidrantes



Equipamentos



A large, intense fire with a person's silhouette in the foreground. The fire is the dominant background, with bright orange and yellow flames. In the lower-left foreground, a person is silhouetted against the fire, appearing to be looking at a document or a device. The overall scene is dramatic and high-contrast.

PHD-313

Instalações e Equipamentos Hidráulicos

Instalações de Combate a Incêndio

prof. MIGUEL GUKOVAS
mgukovas@usp.br

GENERALIDADES

TIPOS DE PROTEÇÃO

A-Estrutural (Compartimentação)

B-Meios de fuga (escadas, iluminação)

C-Meios de alerta

D-Meios de combate

OBJETIVOS

A-Proteção à vida

B-Proteção ao patrimônio

Com:

Medidas de prevenção

Medidas de proteção

Acidentes

DATA	EDIFÍCIO	MORTES	FERIDOS
24/02/72	ANDRAUS	16	329
01/02/74	JOELMA	189	320
14/02/81	GRANDE AVENIDA	17	53



Edifício Joelma (1974)



Edifício Joelma (1974)



Edifício Joelma (1974)



Edifício Joelma (1974)



Boate Kiss



Edifício Joelma (1974)



Edifício Joelma (1974)

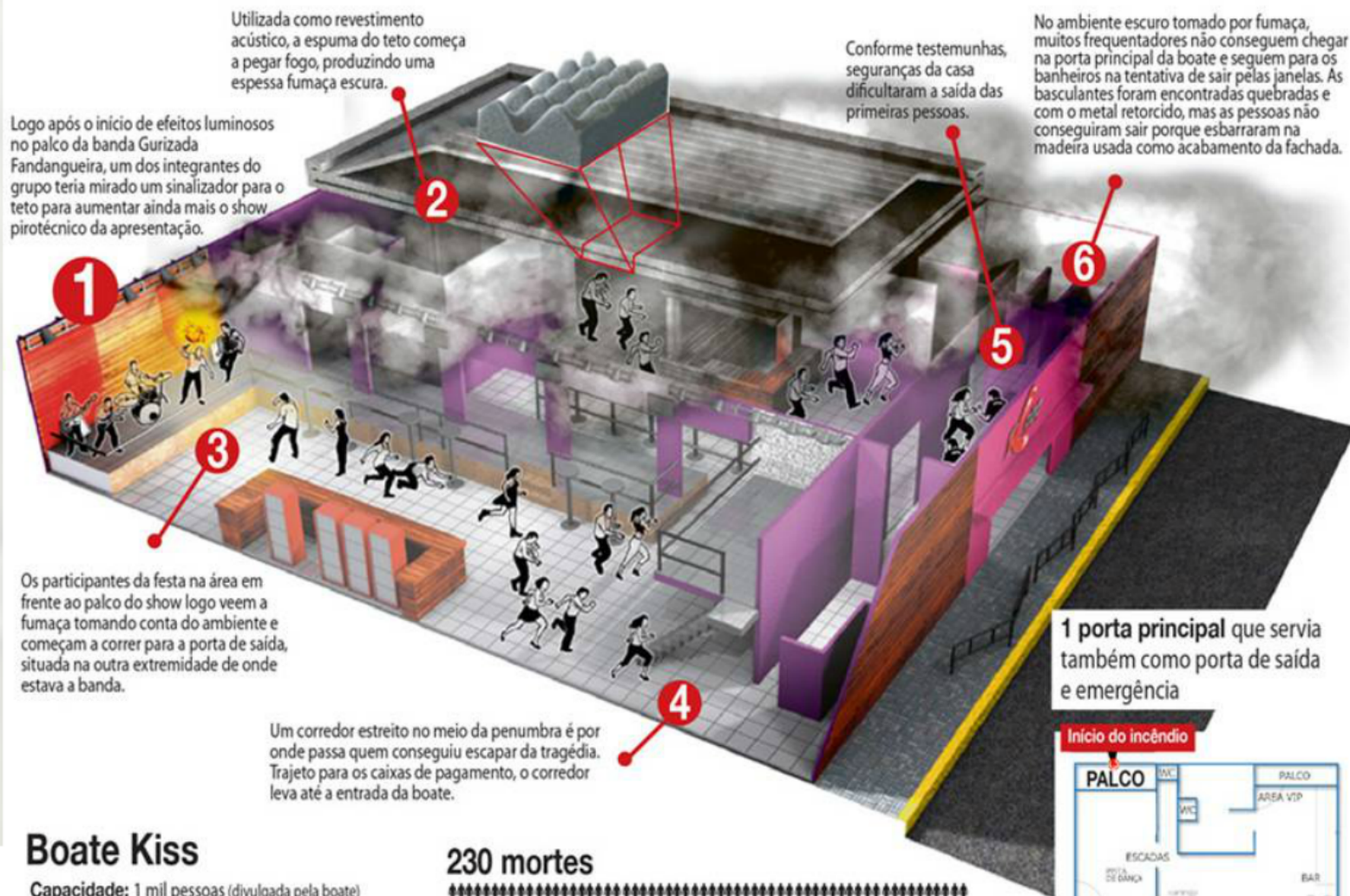


Edifício Joelma (1974)



Boate Kiss





Boate Kiss

Capacidade: 1 mil pessoas (divulgada pela boate)

Lotação no momento da tragédia: 1,5 mil pessoas (estimada pelos bombeiros)

Área: 615 metros quadrados

Início do incêndio
2h30min

230 mortes



116 feridos*



(*) Contagem até as 22h de domingo

1 porta principal que servia também como porta de saída e emergência



Medidas de Segurança

De acordo com o Decreto Estadual nº 46.076/01, constituem medidas de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco:

- I – acesso de viatura na edificação e áreas de risco;
- II – separação entre edificações;
- III – segurança estrutural nas edificações;
- IV – compartimentação horizontal;
- V – compartimentação vertical;
- VI – controle de materiais de acabamento;
- VII – saídas de emergência;
- VIII – elevador de emergência;
- IX – controle de fumaça;
- X – gerenciamento de risco de incêndio;
- XI – brigada de incêndio;

IX – controle de fumaça;
X – gerenciamento de risco de incêndio;
XI – brigada de incêndio;
XII – iluminação de emergência;
XIII – detecção de incêndio;
XIV – alarme de incêndio;
XV – sinalização de emergência;
XVI – extintores;
XVII – hidrante e mangotinhos;
XVIII – chuveiros automáticos;
XIX – resfriamento;
XX – espuma;
XXI – sistema fixo de gases limpos e dióxido de Carbono (CO₂) e
XXII – sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

Instruções Técnicas

- Nº 01 - Procedimentos Administrativos e ANEXOS (formulários, atestados, etc.)
- Nº 02 - Conceitos básicos de segurança contra incêndio
- Nº 03 - Terminologia de segurança contra incêndio
- Nº 04 - Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio
- Nº 05 - Segurança contra incêndio - urbanística
- Nº 06 - Acesso de viatura na edificação e área de risco
- Nº 07 - Separação entre edificações
- Nº 08 - Segurança estrutural nas edificações (resistência ao fogo dos elementos de construção)
- Nº 09 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical
- Nº 10 - Controle de materiais de acabamento e revestimento
- Nº 11 - Saídas de emergência
- Nº 12 - Dimensionamento de lotação e saídas de emergência em centros esportivos e de exibição
- Nº 13 - Pressurização de escada de segurança
- Nº 14 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco
- Nº 15 - Controle de fumaça
- Nº 16 - Plano de intervenção de incêndio
- Nº 17 - Brigada de incêndio

- Nº 15 - Controle de fumaça
- Nº 16 - Plano de intervenção de incêndio
- Nº 17 - Brigada de incêndio
- Nº 18 - Iluminação de emergência
- Nº 19 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio
- Nº 20 - Sinalização de emergência
- Nº 21 - Sistema de proteção por extintores de incêndio
- Nº 22 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
- Nº 23 - Sistema de chuveiros automáticos
- Nº 24 - Sistema de resfriamento para líquidos e gases inflamáveis e combustíveis
- Nº 25 - Sistema de proteção por espuma
- Nº 26 - Sistema fixo de gases para combate a incêndio
- Nº 27 - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis
- Nº 28 - Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)
- Nº 29 - Comercialização, distribuição e utilização de gás natural
- Nº 30 - Fogos de artifício
- Nº 31 - Heliponto e heliporto
- Nº 32 - Produtos perigosos em edificação e área de risco
- Nº 33 - Cobertura de sapé, piaçava e similares
- Nº 34 - Hidrante urbano
- Nº 35 - Túnel rodoviário

Nº 27 - Armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis

Nº 28 - Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)

Nº 29 - Comercialização, distribuição e utilização de gás natural

Nº 30 - Fogos de artifício

Nº 31 - Heliponto e heliporto

Nº 32 - Produtos perigosos em edificação e área de risco

Nº 33 - Cobertura de sapé, piaçava e similares

Nº 34 - Hidrante urbano

Nº 35 - Túnel rodoviário

Nº 36 - Pátio de contêiner

Nº 37 - Subestações elétrica

Nº 38 - Segurança contra incêndio em cozinha profissional

Nº 39 - Estabelecimentos destinados a restrição de liberdade

Nº 40 - Edificações históricas, museus e instituições culturais com acervos museológicos

Nº 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão

Nº 42 - Projeto Técnico Simplificado

Nº 43 - Adaptação às normas de Segurança contra Incêndio - Edificações existentes

Nº 44 - Proteção ao meio ambiente

Tetraedro do fogo



SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO

OBJETIVOS

- .EXTINGUIR O FOGO;
- .EVITAR A SUA PROPAGAÇÃO
- .RESFRIAR OS MATERIAIS E O EDIFÍCIO

CLASSIFICAÇÃO

- .SISTEMAS MÓVEIS
 - .EXTINTORES PORTÁTEIS
 - .EXTINTORES SOBRE RODAS
- .SISTEMAS FIXOS
 - .SOB COMANDO (HIDRANTES)
 - .AUTOMÁTICOS (SPRINKLERS)

Classificações

4- CLASSIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS QUANTO A NATUREZA DE SUA OCUPAÇÃO E AOS RISCOS DE INCÊNDIO

CLASSE	RISCO	DESCRIÇÃO	TARIF. SEGURO
A	Pequeno	Escolas, residências, escritórios, etc	01-02
B	Médio	Depósitos, oficinas, fabricas, armazéns, etc	03-06
C	Grande	Depósitos de combustíveis, refinarias, etc	07-13

Classificações

5- CLASSIFICAÇÃO DOS INCÊNDIOS QUANTO AO MATERIAL

A - I	Madeira, papel, tecido, etc.	Água, espuma, CO2
B - II	Líquidos inflamáveis, tintas, etc.	CO2, espuma, pó químico
C - III	Equipamentos elétricos c/ carga	Pó químico, CO2
D - IV	Materiais protéticos	

Classificações

40- CLASSIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS QUANTO A NATUREZA DE SUA OCUPAÇÃO E AOS RISCOS DE INCÊNDIO
Decreto nº 46.076, de 31 de agosto de 2001

A - Residência
B - Serviço de Hospedagem
C - Comercial
D - Serviço profissional
E - Educacional e cultura física
F - Local de Reunião de Público
G - Serviço automotivo e assemelhados
H - Serviço de saúde e institucional
I - Indústria
J - Depósito
L - Explosivos
M - Especial

Classificações

5- CLASSIFICAÇÃO DOS INCÊNDIOS QUANTO AO MATERIAL

A - I	Madeira,papel, tecido, etc	Água, espuma, CO2
B - II	Líquidos inflamáveis, tintas, etc.	CO2, espuma, pó químico
C - III	Equipamentos elétricos c/ carga	Pó químico, CO2
D - IV	Materiais pirotécnicos	

Classificações

4b- CLASSIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS QUANTO A NATUREZA DE SUA OCUPAÇÃO E AOS RISCOS DE INCÊNDIO

Decreto nº 46.076, de 31 de agosto de 2001

- A - Residência
- B - Serviço de Hospedagem
- C - Comercial
- D - Serviço profissional
- E - Educacional e cultura física
- F - Local de Reunião de Público
- G - Serviço automotivo e assemelhados
- H - Serviço de saúde e institucional
- I - Indústria
- J - Depósito
- L - Explosivos
- M - Especial

Extintores



Extintores

RISCO	ÁREA DE PROTEÇÃO (M²)		DISTÂNCIA A PERCORRER (M)	
PEQUENO	250	500	20	25
MÉDIO	150	300	15	20
GRANDE	100	200	10	15

Extintores

RISCO	AREA DE PROTEÇÃO (M ²)		DISTÂNCIA A PERCORRER (M)	
PEQUENO	250	500	20	25
MÉDIO	150	300	15	20
GRANDE	100	200	10	15

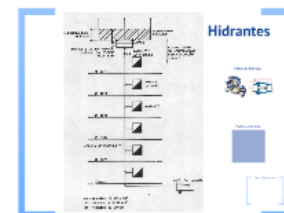
Hidrantes



Hidrantes

OBJETIVO

SUPRIR DE ÁGUA,
DE ½ A 6 HS,
DE 2 A 4 HIDRANTES SIMULTANEAMENTE
COM JATO ATINGINDO DE 4 A 10 METROS DE DISTÂNCIA
USANDO MANGUEIRAS OU MANGOTINHOS DE 10 A 30M
COM REQUINTE OU BOCAL

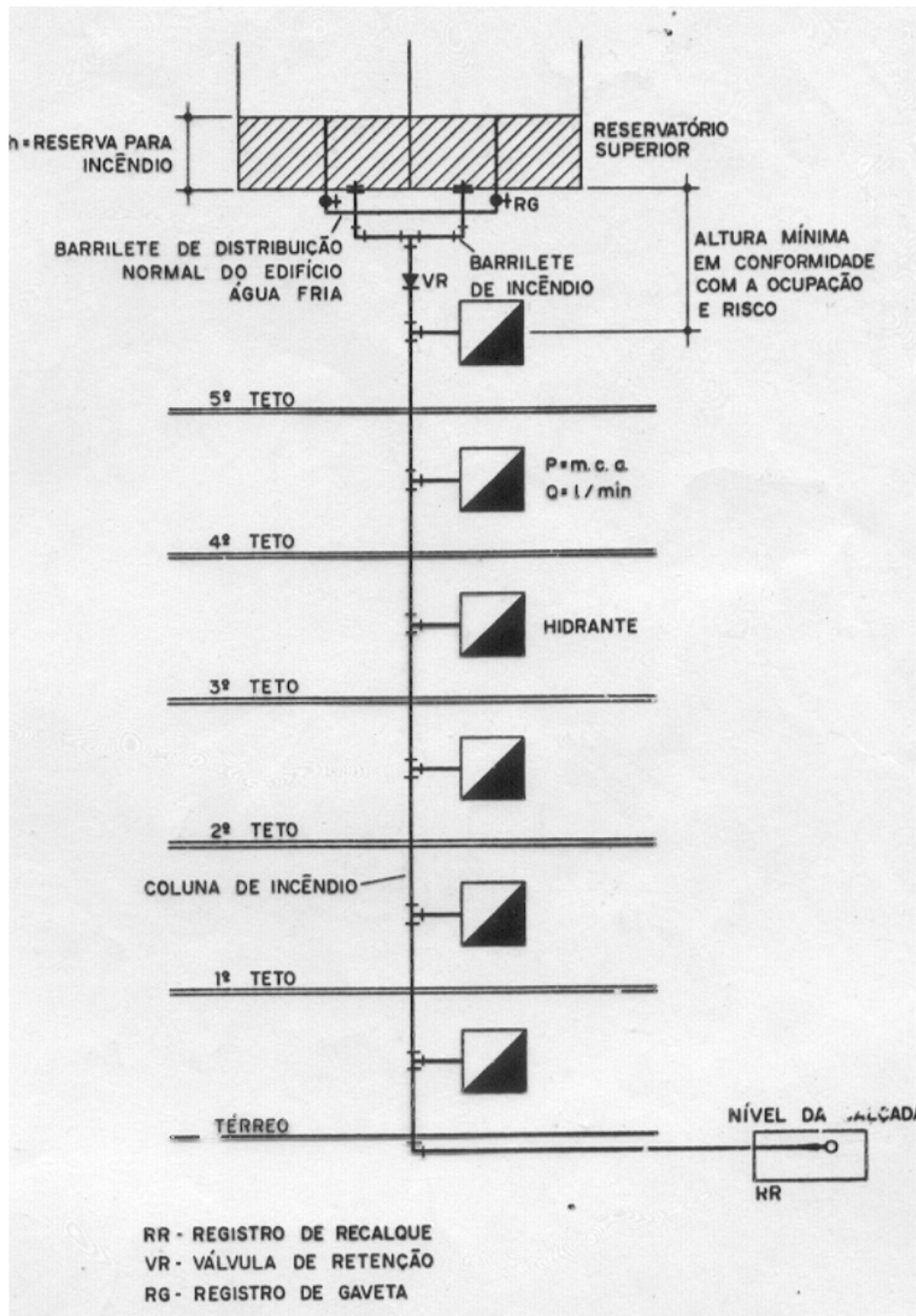


Hidrantes

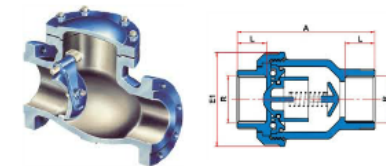
OBJETIVO

SUPRIR DE ÁGUA,
DE ½ A 6 HS,
DE 2 A 4 HIDRANTES SIMULTANEAMENTE
COM JATO ATINGINDO DE 4 A 10 METROS DE DISTÂNCIA
USANDO MANGUEIRAS OU MANGOTINHOS DE 10 A 30M
COM REQUINTE OU BOCAL

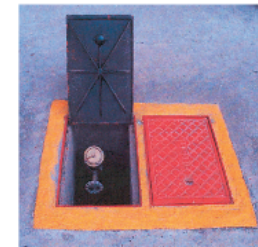
Hidrantes



Válvula de Retenção



Registro de Recalque

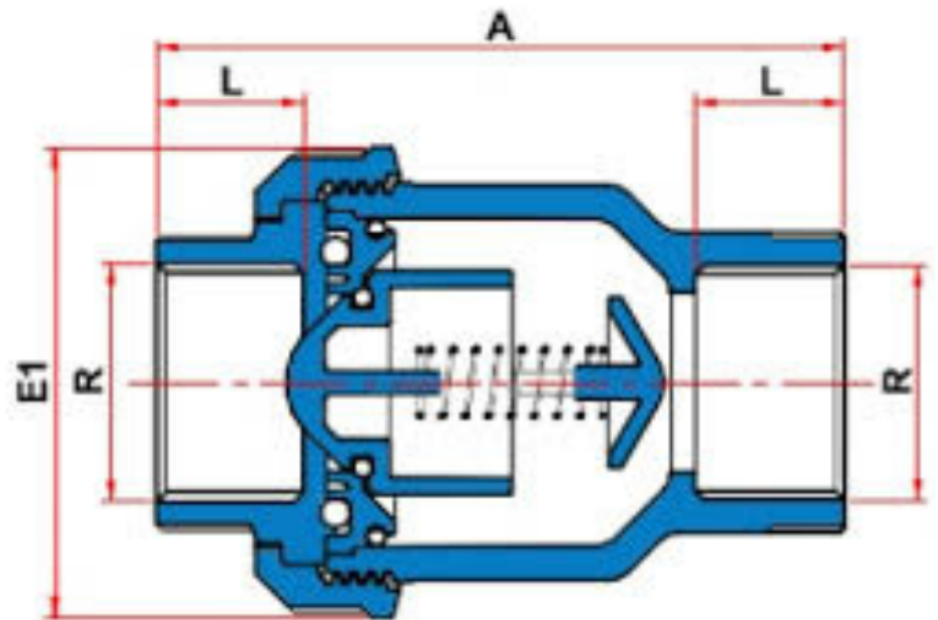


Sistemas de Proteção por Hidrante

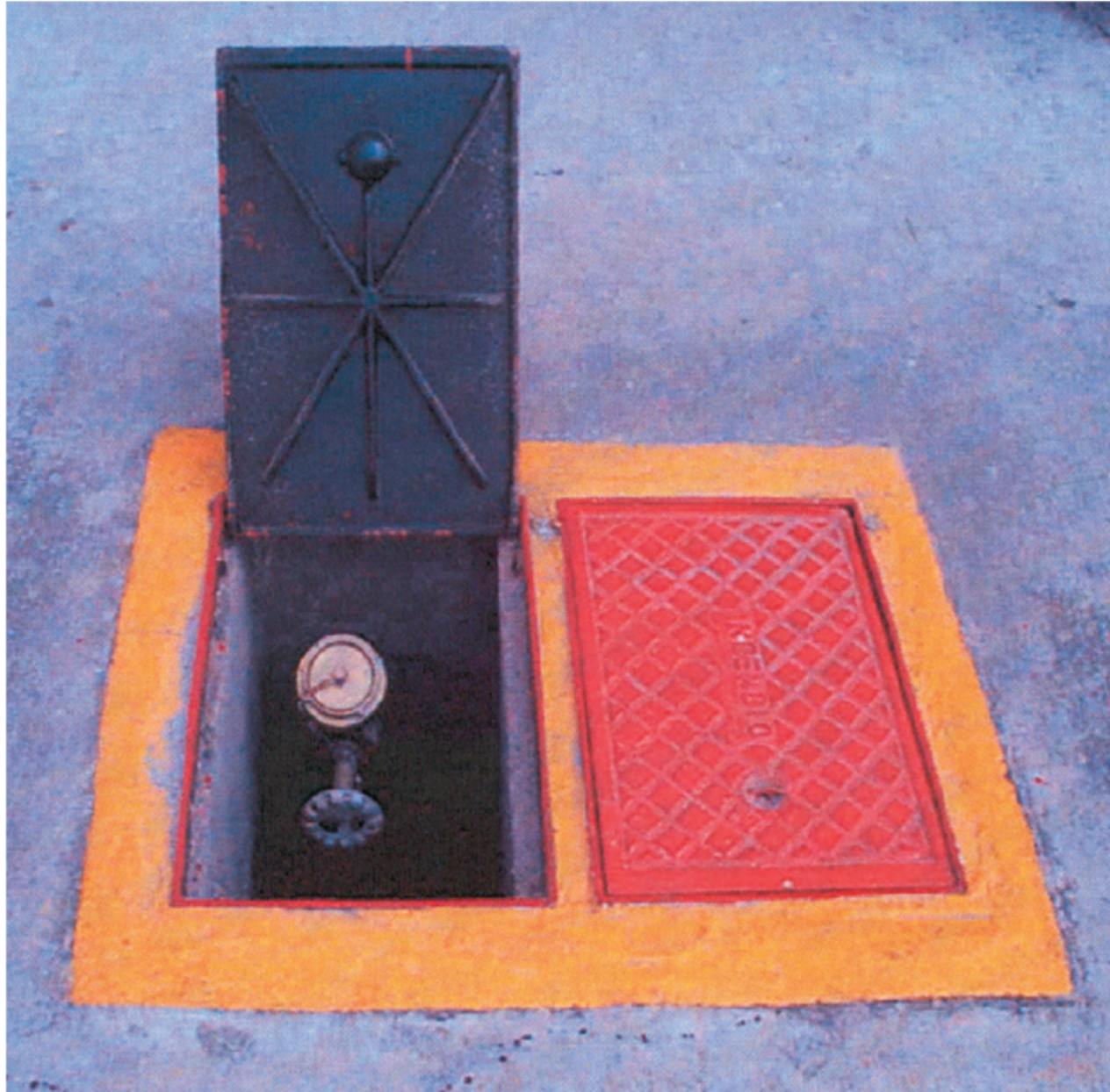
Tabela 2
Tipos de sistemas de proteção por hidrante em edifícios

Tipos	Tipos de sistemas	Tipos de sistemas	Tipos de sistemas	Tipos de sistemas
1	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm
2	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm
3	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm
4	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm
5	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm

Válvula de Retenção



Registro de Recalque



Sistemas de Proteção por Hidrante

Tabela 2

Tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho

Tipo	Esguicho	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima no hidrante mais desfavorável (l / min)
		Diâmetro (mm)	Comprimento máximo (m)		
1	jato regulável	25 ou 32	45 ³⁾	simples	80 ¹⁾ ou 100 ²⁾
2	Jato compacto & 13 mm ou regulável	40	30	simples	130
3	jato compacto & 16 mm ou regulável	40	30	simples	200
4	jato compacto & 19 mm ou regulável	40 ou 65	30	simples	400
5	jato compacto & 25 mm ou regulável	65	30	duplo	600



Reserva de Incêndio

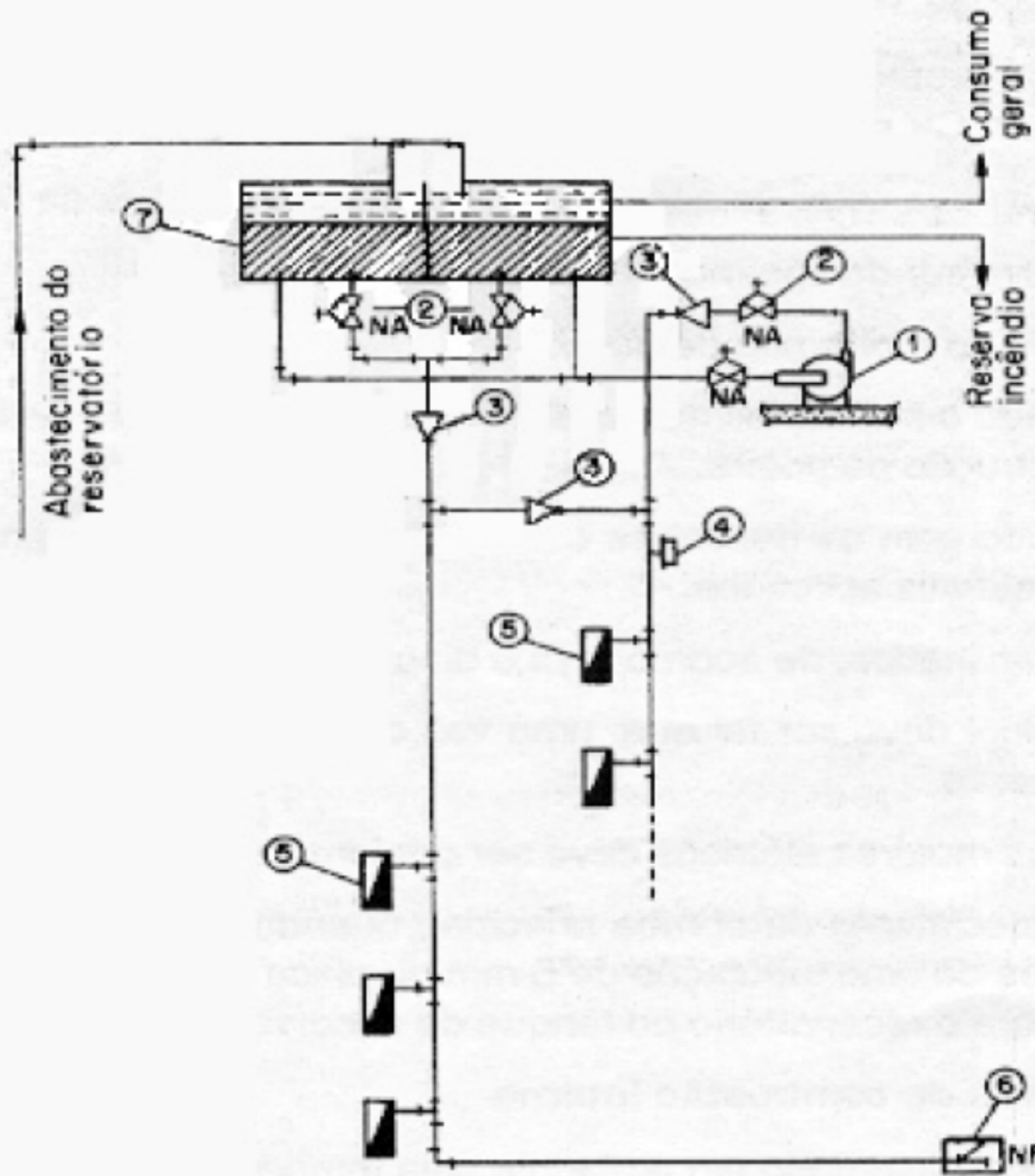
Tabela 3

Tipo de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m³)

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA I DO DECRETO ESTADUAL Nº 46.076/01				
	A-2,A-3, C-1, D-1(até 300 MJ/M ²), D-2, D-3 (até 300 MJ/M ²), D-4 (até 300 MJ/M ²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/M ²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 e M-3	D-1 (acima de 300 MJ/m ²), D-3 (acima de 300 MJ/m ²), D-4 (acima de 300 MJ/m ²); B-1; B-2; C-2 (acima de 300 até 800 MJ/m ²), C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m ²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m ²)	C-2 (acima de 800 MJ/m ²), F-1 (acima de 300 MJ/m ²); F-10, G-5, I-2 (acima de 800 MJ/m ²), J-3 (acima de 800 MJ/m ²), L-1 e M-1	I-3, J-4, L-2 e L-3	
Até 2.500 m ²	Tipo 1 R.I. 5 m ³	Tipo 2 R.I. 8 m ³	Tipo 3 R.I. 12 m ³	Tipo 3 R.I. 16 m ³	Tipo 3 R.I. 20 m ³
Acima de 2.500 até 5.000 m ²	Tipo 1 R.I. 8 m ³	Tipo 2 R.I. 12 m ³	Tipo 3 R.I. 18 m ³	Tipo 4 R.I. 25 m ³	Tipo 4 R.I. 35 m ³
Acima de 5.000 até 10.000 m ²	Tipo 1 R.I. 12 m ³	Tipo 2 R.I. 18 m ³	Tipo 3 R.I. 25 m ³	Tipo 4 R.I. 35 m ³	Tipo 5 R.I. 55 m ³
Acima de 10.000 até 20.000 m ²	Tipo 1 R.I. 18 m ³	Tipo 2 R.I. 25 m ³	Tipo 3 R.I. 35 m ³	Tipo 5 R.I. 48 m ³	Tipo 5 R.I. 80 m ³
Acima de 20.000 até 50.000 m ²	Tipo 1 R.I. 25 m ³	Tipo 2 R.I. 35 m ³	Tipo 3 R.I. 48 m ³	Tipo 5 R.I. 70 m ³	Tipo 5 R.I. 110 m ³
Acima de 50.000 m ²	Tipo 1 R.I. 35 m ³	Tipo 2 R.I. 47 m ³	Tipo 3 R.I. 70 m ³	Tipo 5 R.I. 100 m ³	Tipo 5 R.I. 140 m ³



Hidrantes



Sprinklers



Sprinklers

RISCO	Área/sprinkler (m ²)	Espacamento (m)	Densidade (m ² /m ²)	Vazão (L/min)
PEQUENO	21	4,5	2,5	47
MÉDIO	12	4,0	5,0	60
GRANDE	9	3,5	7,5	67,5

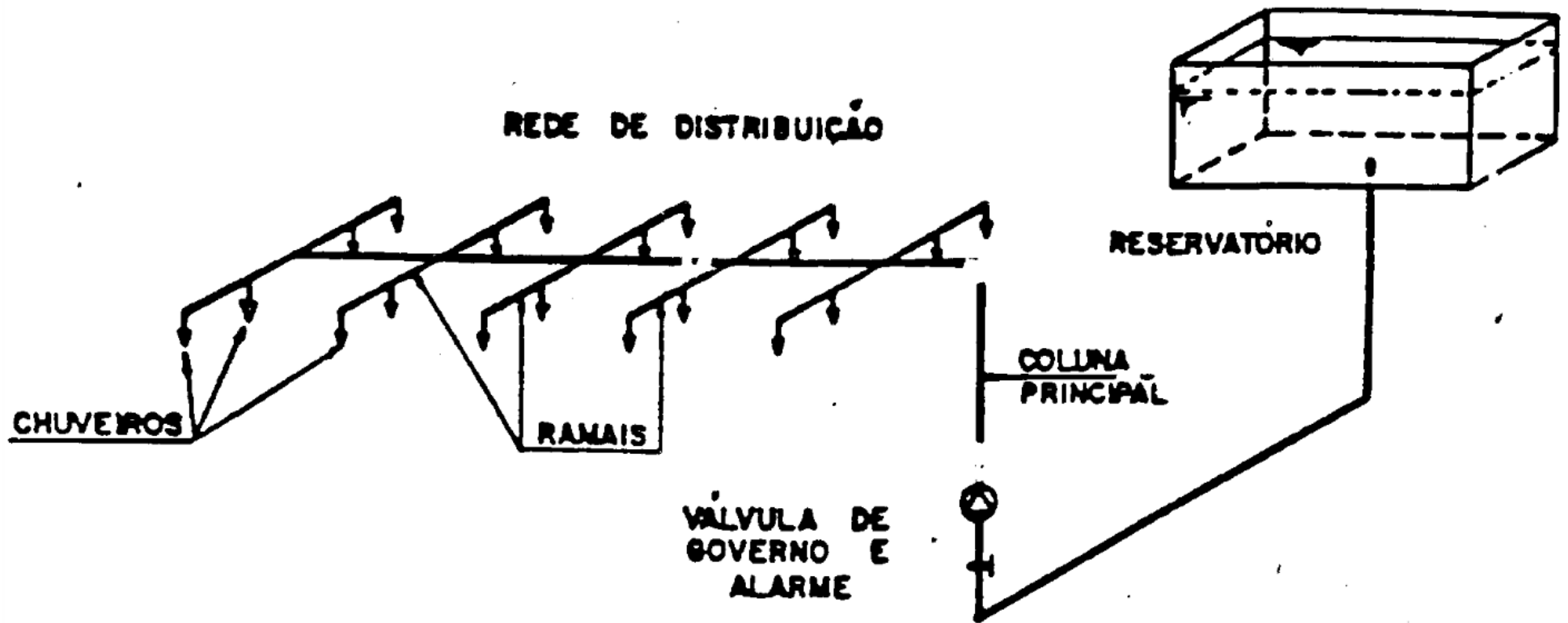


Sprinklers

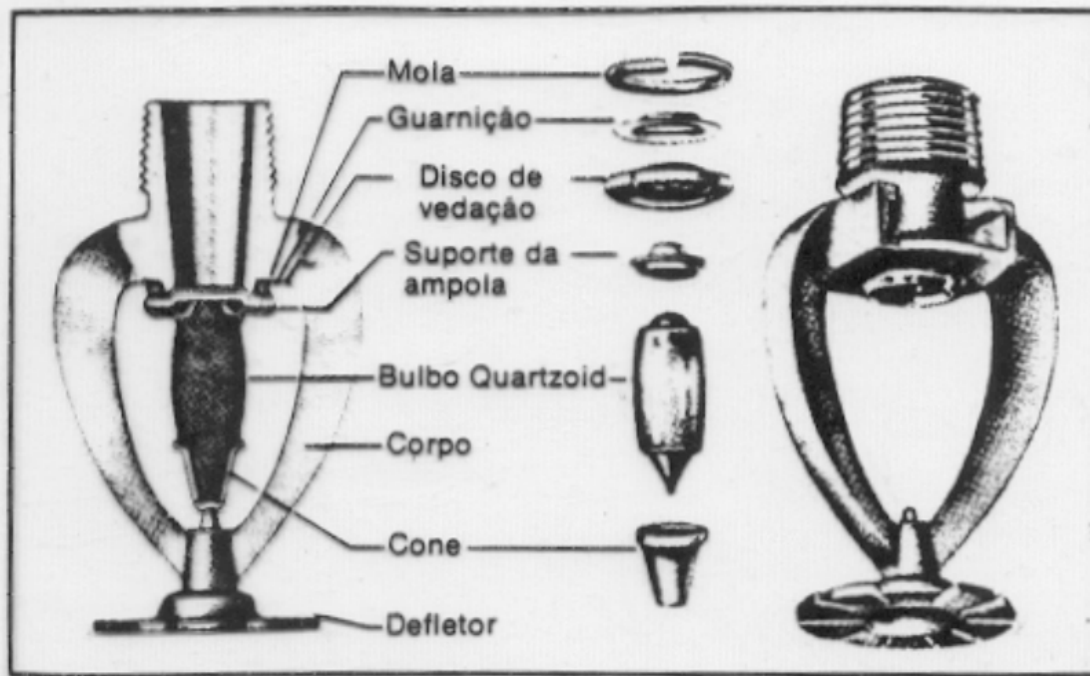
RISCO	Area/sprinkler (m ²)	Espaçamento (m)	Densidade (mm/min)	Vazão (L/min)
PEQUENO	21	4,5	2,5	47
MÉDIO	12	4,0	5,0	60
GRANDE	9	3,5	7,5	67,5



Sprinklers



Sprinklers



Sprinkler pendente.

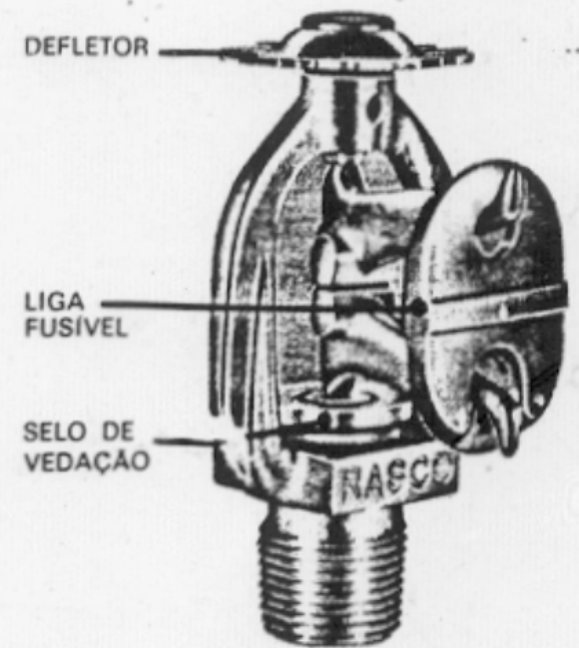


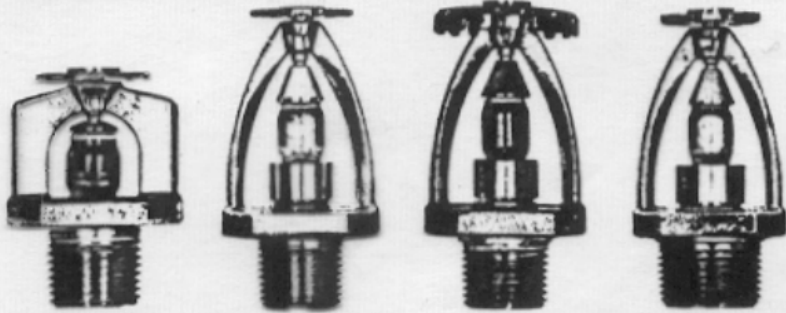
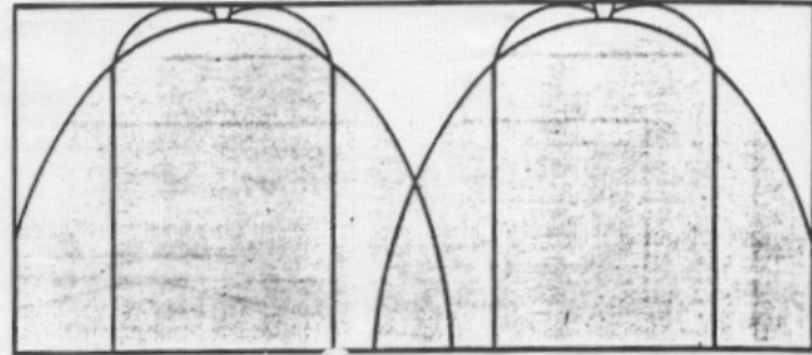
Fig. 4 29b Sprinkler do tipo solda.



Sprinklers



GW-90

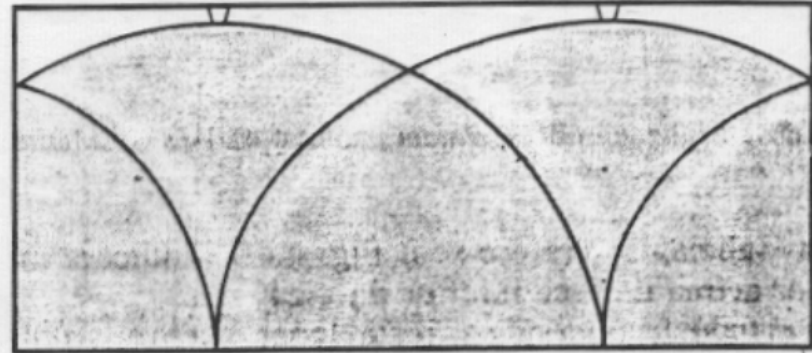


GW-60

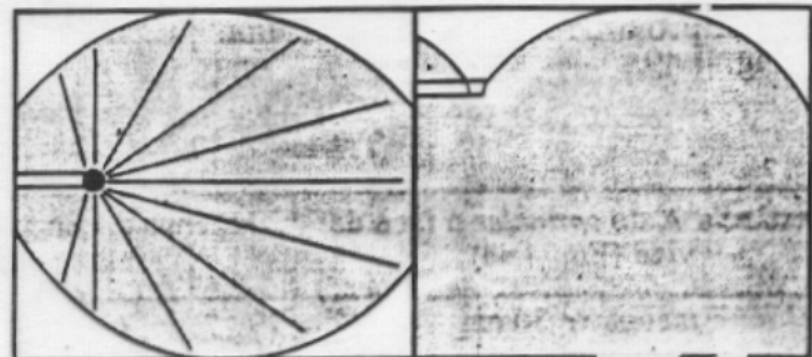
GW-70

GW-75

GW-95



GW-85



Modalidades de dispersão dos *sprinklers* GW

Bocais Sulzer e modalidades de aspersão dos *sprinklers* GW.

Diagrama de Instalação

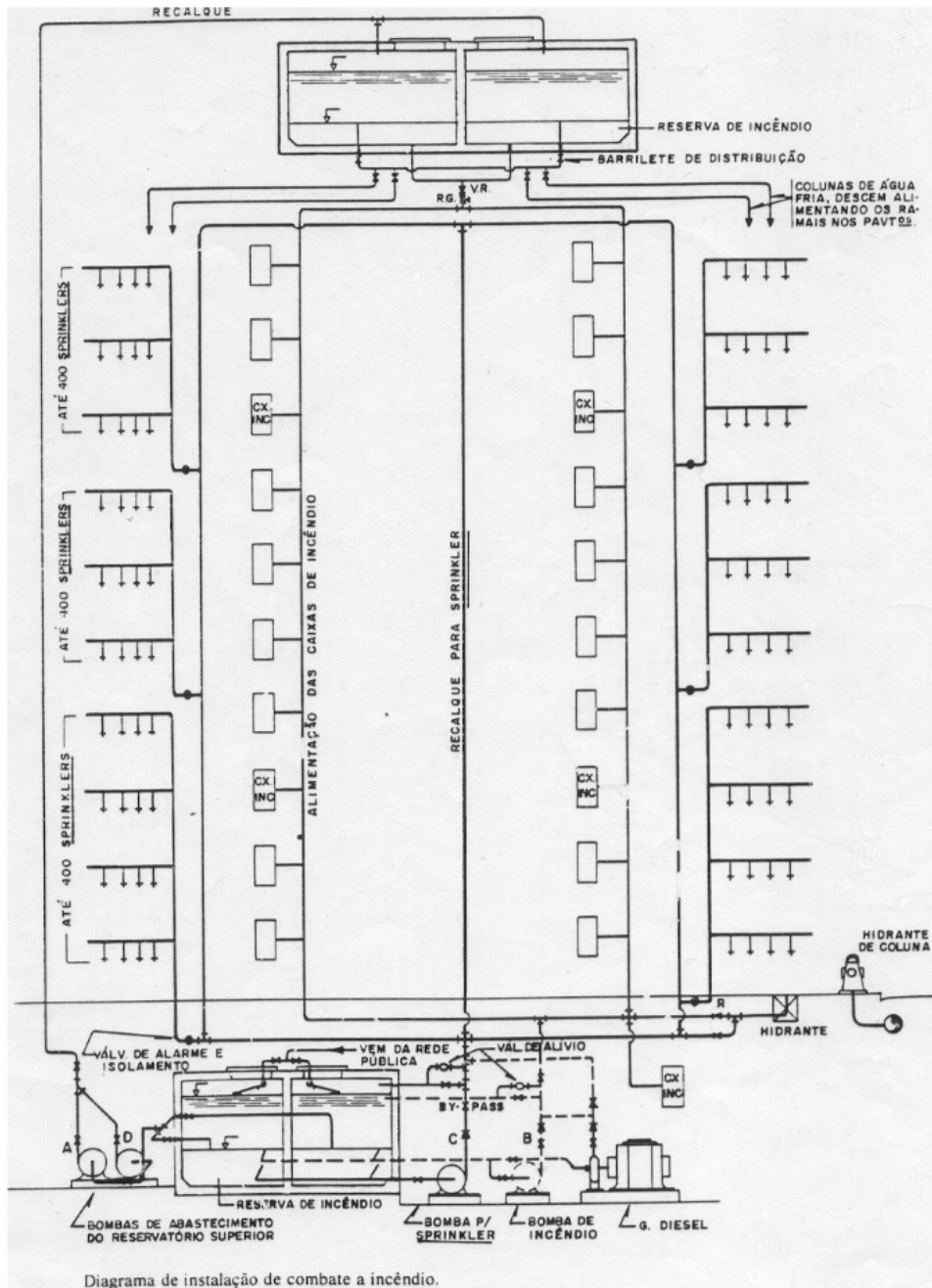
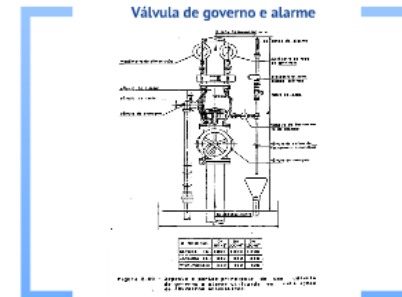
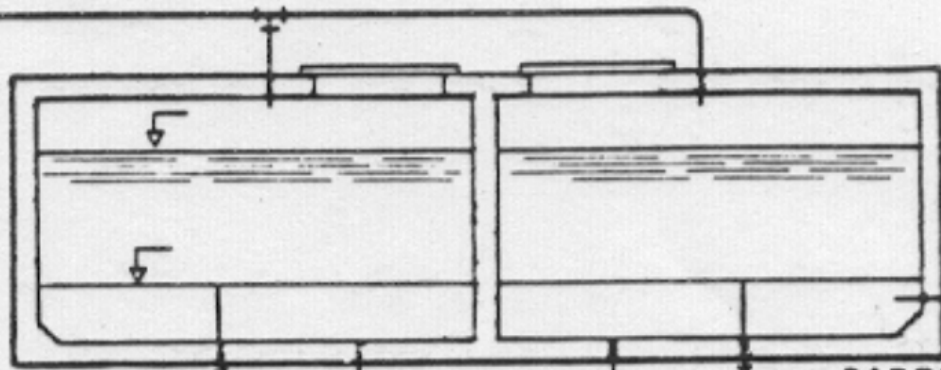


Diagrama de instalação de combate a incêndio.



RECALQUE

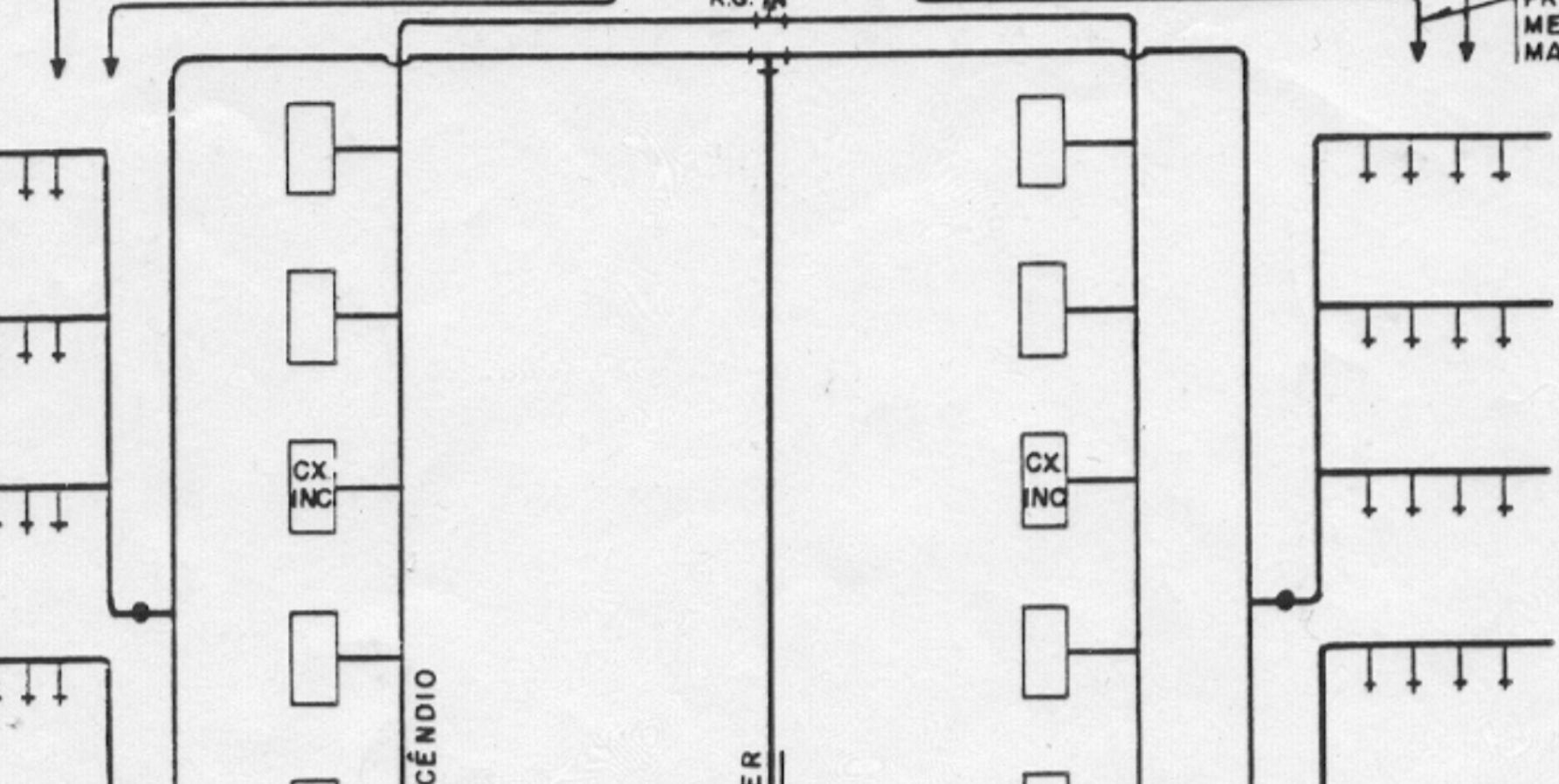


RESERVA DE INCÊNDIO

BARRILETE DE DISTRIBUIÇÃO

R.G. V.R.

COLONAS DE ÁGUA FRIA, DESCEM ALIMENTANDO OS RAMAIS NOS PAVTOS.



CÊNDIO

ER

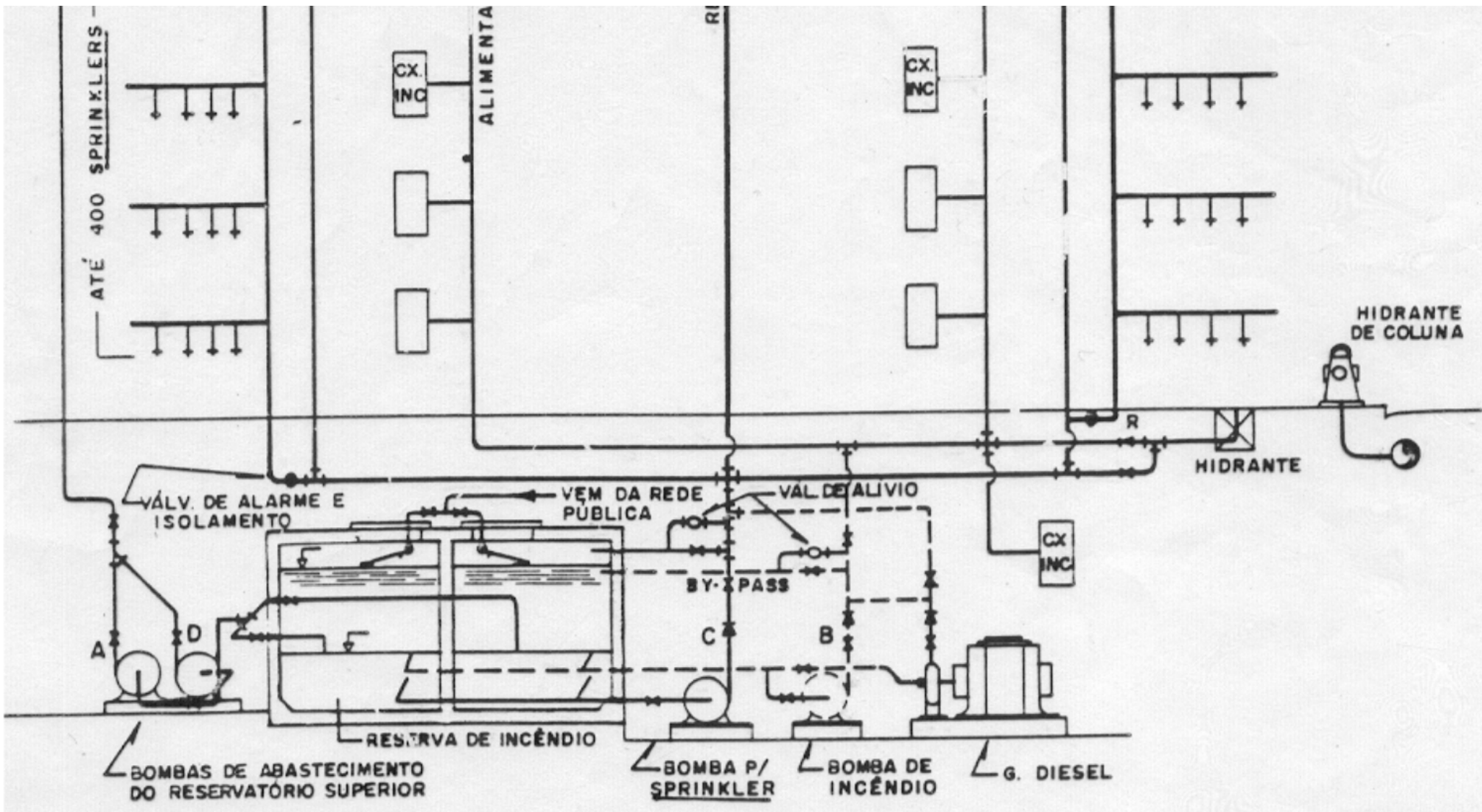
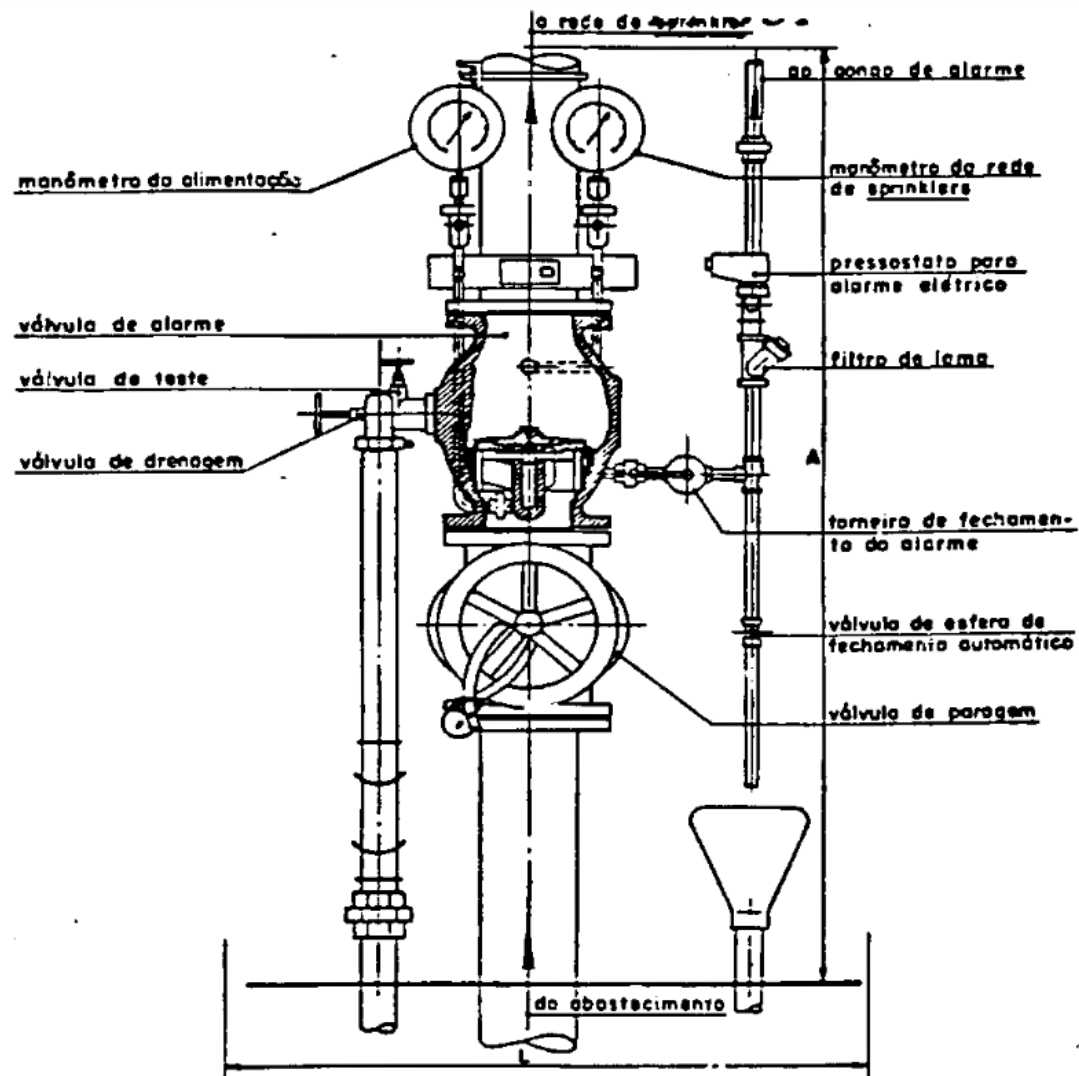


Diagrama de instalação de combate a incêndio.

Válvula de governo e alarme



Ø NOMINAL	DN 80-3"	DN 100-4"	DN 150-6"
ALTURA (A)	1800	1800	1800
LARGURA (L)	850	850	850
PROFUNDIDADE	660	720	820

Figura 5.20 - Aspecto e partes principais de uma válvula de governo e alarme utilizada em instalações de chuveiros automáticos.



FIM