

APOSTILA DA MATÉRIA DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÕES



Módulo 05 – Seção 10 – Sistema de Hidrantes

AUTOR: SILMAR DA SILVA SENDIN
Eng Civil e de Segurança

MÓDULO 05
Seção 10
—
Sistema de Hidrantes

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 1

SISTEMA DE HIDRANTES
—
COMPONENTES DO SISTEMA

- Hidrantes ou mangotinhos;
- Esguichos;
- Mangueiras;
- Chave de mangueira;
- Tubulação;
- Recalque;
- Bomba de incêndio;
- Reserva Técnica.

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 2

SISTEMA DE HIDRANTES
—
COMPONENTES DO SISTEMA

- Hidrantes ou mangotinhos;



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 3

SISTEMA DE HIDRANTES

COMPONENTES DO SISTEMA

- Esguichos;



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 4

SISTEMA DE HIDRANTES

COMPONENTES DO SISTEMA

- Mangueiras;



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 5

SISTEMA DE HIDRANTES

COMPONENTES DO SISTEMA

- Chave de mangueira;



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 6

SISTEMA DE HIDRANTES

COMPONENTES DO SISTEMA

- **Tubulação;**



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 7

SISTEMA DE HIDRANTES

COMPONENTES DO SISTEMA

- **Recalque;**

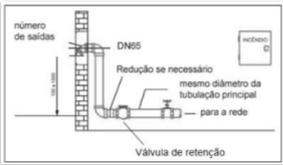


MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 8

SISTEMA DE HIDRANTES

COMPONENTES DO SISTEMA

- **Recalque;**

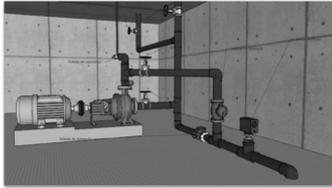


MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 9

SISTEMA DE HIDRANTES

— COMPONENTES DO SISTEMA

- Bomba de incêndio;

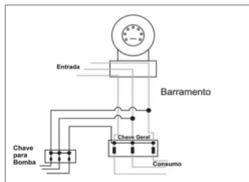


MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 10

SISTEMA DE HIDRANTES

— COMPONENTES DO SISTEMA

- Bomba de incêndio - Ligação Independente;



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 11

SISTEMA DE HIDRANTES

— COMPONENTES DO SISTEMA

- Bomba de incêndio;



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 12

SISTEMA DE HIDRANTES

COMPONENTES DO SISTEMA

- Reserva Técnica.



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 13

SISTEMA DE HIDRANTES

REQUISITOS TÉCNICOS

- Tipos de Sistema

Tipo	Esguicho regulável (DN)	Mangueiras de Incêndio		Número de exposições	Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (L/min)	Pressão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (mca)
		DN (mm)	Comprimento (m)			
1	25	25	30	simplex	100	80
2	40	40	30	simplex	150	30
3	40	40	30	simplex	200	40
4	40	40	30	simplex	300	65
	65	65	30	simplex	300	30
5	65	65	30	duplo	600	60

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 14

SISTEMA DE HIDRANTES

REQUISITOS TÉCNICOS

- Tipos de Sistema

Materiais	Tipos de sistemas				
	1	2	3	4	5
Abrigo(s)	Opcional	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Tipo 1 (residencial) ou Tipo 2 (demais ocupações)	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5	Tipo 2, 3, 4 ou 5
Chaves para hidrantes, engate	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semirígida	Sim	Não	Não	Não	Não

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 15

SISTEMA DE HIDRANTES

REQUISITOS TÉCNICOS

• **Tipos de Sistema**

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO				
	D-1 (acima de 300 MJ/m²)	D-2 (acima de 300 MJ/m²)	D-3 (acima de 300 MJ/m²)	D-4 (acima de 300 MJ/m²)	D-5 (acima de 300 MJ/m²)
Até 2.500 m²	Tipo 1 RTI 5 m³	Tipo 2 RTI 8 m³	Tipo 3 RTI 12 m³	Tipo 4 RTI 28 m³	Tipo 4 RTI 32 m³
Acima de 2.500 até 5.000 m²	Tipo 1 RTI 8 m³	Tipo 2 RTI 12 m³	Tipo 3 RTI 18 m³	Tipo 4 RTI 32 m³	Tipo 4 RTI 48 m³
Acima de 5.000 até 10.000 m²	Tipo 1 RTI 12 m³	Tipo 2 RTI 18 m³	Tipo 3 RTI 25 m³	Tipo 4 RTI 48 m³	Tipo 5 RTI 84 m³
Acima de 10.000 até 20.000 m²	Tipo 1 RTI 18 m³	Tipo 2 RTI 25 m³	Tipo 3 RTI 35 m³	Tipo 4 RTI 64 m³	Tipo 5 RTI 96 m³
Acima de 20.000 m²	Tipo 1 RTI 25 m³	Tipo 2 RTI 35 m³	Tipo 3 RTI 48 m³	Tipo 4 RTI 96 m³	Tipo 5 RTI 120 m³
Acima de 50.000 m²	Tipo 1 RTI 35 m³	Tipo 2 RTI 48 m³	Tipo 3 RTI 70 m³	Tipo 4 RTI 120 m³	Tipo 5 RTI 180 m³

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 16

SISTEMA DE HIDRANTES

REQUISITOS TÉCNICOS

Distribuição dos Hidrantes:

- No máximo a 5 m das portas externas e escadas;
- Fora das escadas e antecâmaras;
- Altura de 1,00 a 1,50 m.
- Cada hidrante interno atende 30 m + 10 m do jato;
- Cada hidrante externo atende 60 m + 10 m do jato.
- Um em cada pavimento.

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 18



SISTEMA DE HIDRANTES

REQUISITOS TÉCNICOS

Cálculo hidráulico

- Considerar os dois hidrantes mais desfavoráveis abertos simultaneamente;
- Utilizar para cálculo de perda de carga a fórmula de Darcy-weisbach ou Hazen Williams.
- Velocidade na tubulação não pode passar de 5 m/s.

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 19



SISTEMA DE HIDRANTES

REQUISITOS TÉCNICOS

Cálculo hidráulico - Darcy-Weisbach

Onde:

$$h_f = f \frac{L \cdot v^3}{D \cdot 2 \cdot g} + k \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

hf é a perda de carga, em metros de coluna d'água;
 f é o fator de atrito (diagramas de Moody e Hunter-Rouse);
 L é o comprimento da tubulação (tubos), em metros;
 D é o diâmetro interno, em metros;
 v é a velocidade do fluido, em metros por segundo;
 g é a aceleração da gravidade em metros por segundo, por segundo;
 k é a somatória dos coeficientes de perda de carga das singularidades (conexões).

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 20



SISTEMA DE HIDRANTES

REQUISITOS TÉCNICOS

Cálculo hidráulico - Hazen-Williams

$$h_f = J \cdot L_f$$

$$J = 605 \times Q^{1.85} \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times 10^4$$

Onde:

hf é a perda de carga em metros de coluna d'água;
 Lf é o comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;
 J é a perda de carga por atrito em metros por metros;
 Q é a vazão, em litros por minuto;
 C é o fator de Hazem Williams (ver Tabela 1);
 D é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 21

SISTEMA DE HIDRANTES
REQUISITOS TÉCNICOS
Cálculo hidráulico - Fator "C" Hazen-Williams

Tipo de tubo	Fator "C"
Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno	100
Aço preto (sistema de tubo seco)	100
Aço preto (sistema de tubo molhado)	120
Galvanizado	120
Plástico	150
Ferro fundido ou dúctil com revestimento interno de cimento	140
Cobre	150

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 22

SISTEMA DE HIDRANTES
REQUISITOS TÉCNICOS
Cálculo hidráulico - Fator "C" Hazen-Williams



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 23

SISTEMA DE HIDRANTES
ROTEIRO DE CÁLCULO

- Distribuir os hidrantes na edificação;
- Desenhar em planta baixa o caminhamento da tubulação;
- Desenhar o isométrico da tubulação;
- Determinar o ponto de equilíbrio hidráulico;
- Calcular a partir da vazão e pressão mínima exigida a perda de carga do H1 até o ponto de equilíbrio;
- Calcular a perda de carga do H2 até o ponto de equilíbrio de maneira que a pressão seja a mesma no ponto de equilíbrio;
- Calcular a perda de carga do ponto de equilíbrio até a reserva técnica;
- Deixar margem de segurança na escolha da bomba.

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 24

SISTEMA DE HIDRANTES

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES OU TABELAS

- Após o isométrico, anotar os comprimentos reais e equivalentes dos trechos, material do tubo, diâmetro do tubo e inserir no software.
- Considerar o rendimento do esguicho conectados nas mangueiras;
- Realizar o cálculo com vários diâmetros de tubulação para determinar a menor possível que atenda a norma;
- Escolher a bomba dentre as fornecidas pelo fabricante.

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 25

SISTEMA DE HIDRANTES

SIMBOLOGIA DE PROJETO

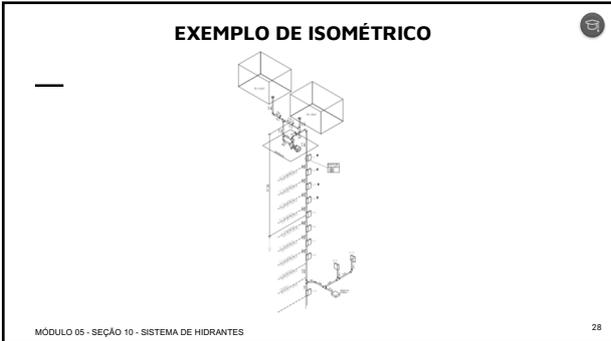
HIDRANTE SIMPLES	
HIDRANTE DUPLO	

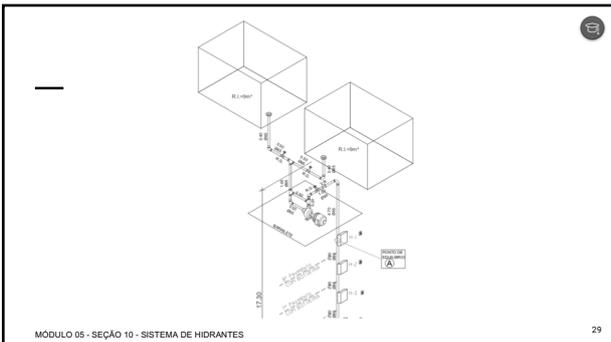
MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 26

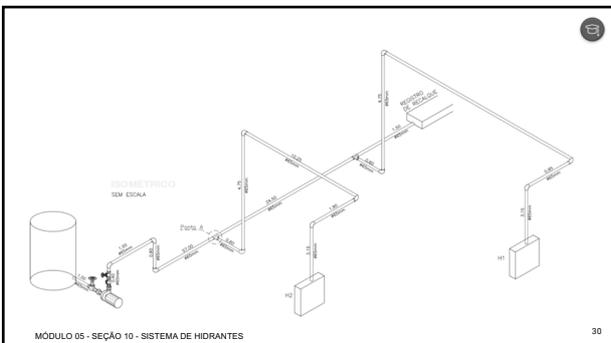
SISTEMA DE HIDRANTES

SISTEMA DE HIDRANTES SISTEMA DE HIDRANTES	MANGOTINHO	
	REGISTRO DE RECALQUE COM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
	REGISTRO DE RECALQUE SEM VÁLVULA DE RETENÇÃO	
	ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO (BOTOEIRA TIPO LIGA-DESLIGA)	
	BOMBA DE INCÊNDIO	
	RESERVA DE INCÊNDIO	

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 27







UTILIZAÇÃO DE TABELAS



MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 31

MEMORIAL DE CÁLCULO HIDRÁULICO

INSTRUÇÃO TÉCNICA 22/11

PROPRIETÁRIO:
 RESP. PELO USO:
 ENDEREÇO :
 OCUPAÇÃO: D-1/J-3
 CARGA DE INCÊNDIO: 700/800 MJ/m²
 RISCO: Médio
 ÁREA CONSTRUÍDA:
 SISTEMA DE HIDRANTE (Tabela 2) TIPO:
 NÚMERO DE HIDRANTES: 3

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 32

TRECHO H1 - PA	A.G.
Fabricante do esguicho	Kidde
Modelo do Esguicho regulável	EBK
Tipo de Jato	Regulável
Fator "K" do trecho	1,20
Diâmetro do esguicho	40,00 mm
Vazão no esguicho	228,89 lpm
Pressão no esguicho	22,75 mca
Diâmetro da mangueira	40,00 mm
Comprimento da mangueira	30,00 m
Perda de carga por metro na mangueira	0,24 mca
Perda de carga total na mangueira	7,25 mca
Pressão no Hidrante	30,00 mca
Vazão no Hidrante	228,89 lpm
Diâmetro na tubulação	75 mm
Velocidade da água no trecho	0,36 m/s
Comprimento real da tubulação	1,40 m
Comprimento equivalente da tubulação	23,20 m
Comprimento total da tubulação	24,60 m
Perda de carga por metro na tubulação	0,02 mca
Perda de carga total na tubulação	0,37 mca
Perda de carga pelo desnível	3,00 mca
Pressão no final do trecho	33,37 mca

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 33

TRECHO H2 - PA		A.G.
Fabricante do esguicho		Kidde
Modelo do Esguicho		EBK
Tipo de Jato		Regulável
Fator "C" do trecho		120
Diâmetro do esguicho	40,00	mm
Vazão no trecho	228,89	lpm
Pressão no esguicho	22,75	mca
Diâmetro da mangueira	40,00	mm
Comprimento da mangueira	30,00	m
Perda de carga por metro na mangueira	0,24	mca
Perda de carga total na mangueira	7,25	mca
Pressão no Hidrante	30,00	mca
Vazão no Hidrante	228,89	lpm
Diâmetro na tubulação	75	mm
Velocidade da água no trecho	0,86	m/s
Comprimento real da tubulação	0,00	m
Comprimento equivalente da tubulação	18,20	m
Comprimento total da tubulação	18,20	m
Perda de carga por metro na tubulação	0,02	mca
Perda de carga total na tubulação	0,27	mca
Perda de carga pelo desnível	3,00	mca
Pressão no final do trecho	33,27	mca

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 34

TRECHO PA - BI		A.G.
Vazão no trecho	457,78	lpm
Pressão no primeiro ponto do trecho	33,27	mca
Fator "C" do trecho		120
Diâmetro na tubulação	75	mm
Velocidade da água no trecho	1,73	m/s
Comprimento real da tubulação	53,13	m
Comprimento equivalente da tubulação	20,90	m
Comprimento total da tubulação	74,03	m
Perda de carga por metro na tubulação	0,05	mca
Perda de carga total na tubulação	4,02	mca
Perda de carga pelo desnível	0,50	mca
Pressão no final do trecho	37,79	mca

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 35

TRECHO BI-RI		A.G.
Vazão no trecho	457,78	lpm
Pressão no primeiro ponto do trecho	37,79	mca
Fator "C" do trecho		120
Diâmetro na tubulação	100	mm
Velocidade da água no trecho	0,97	m/s
Comprimento real da tubulação	0,80	m
Comprimento equivalente da tubulação	3,90	m
Comprimento total da tubulação	4,70	m
Perda de carga por metro na tubulação	0,01	mca
Perda de carga total na tubulação	0,06	mca
Perda de carga pelo desnível	0,00	mca
Pressão no final do trecho	37,85	mca

MÓDULO 05 - SEÇÃO 10 - SISTEMA DE HIDRANTES 36
