

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
UNICAMP**

FENF – FACULDADE DE ENFERMAGEM

**MEMORIAL DESCRITIVO
Projeto de Proteção e
Combate a Incêndio**

Escopo:

O presente relatório visa identificar os componentes necessários para o sistema de proteção e combate a incêndio a luz do decreto estadual 56.819 de 2011/2014, abordando elementos do projeto arquitetônico que possam destoar das recomendações estabelecidas no decreto supramencionado.

Data: AGOSTO/2018

Caracterização da edificação:

Edificação com 04 pavimentos:

- Térreo, no mesmo nível do solo.
- 1º e 2º pavimentos em níveis acima do solo.
- Barrilete

Área estimada 1.830,00 m²

Tipo de Risco da Edificação

Através da Tabela 1 de classificação das edificações e área de risco quanto à ocupação, a edificação adequa-se no grupo E divisão E-1 – Escola em Geral. A altura da edificação do piso mais baixo ocupado até o piso mais elevado ocupado é de 6,5 m. Conforme Tabela 2 do Decreto 56.819/11, a edificação será classificada como Edificação de baixa-média Altura - Tipo III.

Segundo o Anexo A da I.T. 14/2011, edificações do tipo E-1 (Escola em Geral) possuem carga de incêndio de 300MJ/m², o que enquadra a edificação, segundo Tabela 3 do Decreto 56.819/11, como risco baixo.

Exigências:

Exigências segundo tabela 6E do Decreto 56.819/11:

1. Acesso a viatura na edificação;
2. Segurança estrutural contra incêndio;
3. Controle de materiais e acabamento;
4. Saídas de emergência;
5. Brigada de incêndio;
6. Iluminação de emergência;
7. Alarme de incêndio;
8. Sinalização de emergência;

9. Extintores;

10. Hidrante ou mangotinho.

1. Acesso de viatura na edificação

As vias de acesso de viatura seguiram as prescrições da I.T. 06/11, bem como a área de estacionamento da viatura.

2. Segurança estrutural nas edificações

Os tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), segundo a I.T.08/11 – Segurança Estrutural nas Edificações – Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção, são aplicados aos elementos estruturais e de compartimentação, conforme os critérios estabelecidos no Anexo A dessa I.T..

Conforme o Anexo, segundo Tabela A, para o grupo E com altura entre 12 e 23 metros o TRRF é de 60 minutos.

As características construtivas das alvenarias das edificações consistem em paredes de alvenaria de blocos cerâmicos.

Seguindo o Anexo B, para alvenaria de blocos de cerâmicos de oito furos nas dimensões de 10 x 20 x 20 cm constituindo paredes de 1 tijolo de espessura com revestimento a resistência ao fogo do material é de mais de 4 horas. Dessa forma, a edificação será construída por material que atende ao mínimo TRRF exigido.

Já a cobertura da edificação enquadra-se no item A2 de isenção do TRRF, pois ela não tem função de piso, não serão usadas como saídas de emergência e os elementos estruturais da cobertura cujo colapso não comprometem a estabilidade da estrutura principal da edificação e não provocarão o colapso progressivo.

3. Controle de materiais e acabamento

O CMAR encontra-se nas plantas do projeto técnico de acordo com a IT 10/11.

4.Saídas de Emergência

A I.T.11/2014 estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência. Foram extraídas dos Anexos A e B desta I.T. as informações pertinentes para cada categoria de ocupação do edifício, as quais estão apresentadas nas tabelas citadas a seguir.

A tabela 01 apresenta as distâncias máximas a serem percorridas de acordo com o tipo de ocupação da edificação. Embora os ambientes desta edificação enquadrem-se

predominantemente na categoria F-1 (Local onde há objeto de valor inestimável), alguns locais foram classificados em outras categorias devido a sua ocupação, como Auditório (F-5), Áreas Administrativas (D-1), Porão (J-2) e as Salas de Aula (E1). Para as categorias E, F, e D as distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações e o acesso às escadas ou às portas das escadas são as mesmas, diferenciando-se apenas da categoria J, conforme indicado na Tabela 01. Já o cálculo da densidade populacional e capacidade das unidades de passagem é diferente para cada categoria, conforme exposto na tabela 02.

O item 5.5.2.2 da I.T.11/2014 afirma que as distâncias máximas a serem percorridas para atingir a porta de acesso às saídas da edificação e o acesso às escadas (nos pavimentos), devem ser consideradas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que seu caminho interno não ultrapasse 10m.

Tabela 1 – Distâncias máximas a serem percorridas

Grupo e Divisão	Andar	Sem Chuveiros Automáticos				Com Chuveiros Automáticos			
		Saída Única		Mais de 01 saída		Saída Única		Mais de 01 saída	
		Sem detecção	Com detecção	Sem detecção	Com detecção	Sem detecção	Com detecção	Sem detecção	Com detecção
F-1 F-5 D-1 E-1	De saída da edificação	40	45	50	60	55	65	75	90
	Demais andares	30	35	40	45	45	55	65	75
J-2	De saída da edificação	50	60	60	70	80	95	120	140
	Demais andares	45	55	55	65	70	80	110	130

Tabela 2 – População e Capacidade das Unidades de Passagem, por Divisão

Ocupação	População	Capacidade da Unidade de Passagem		
Grupo / Divisão	Divisão	Acessos e Descargas	Escadas e Rampas	Portas
F-5 (Auditório)	01 pessoa por m² de área.	100	75	100
F-1 (Salas Prof.)	01 pessoa por 3 m² de área.	100	75	100
E-1 (Sala de Aula)	01 pessoa por 1,5 m² de área.	100	75	100
J-2 (Porão)	01 pessoa por 30 m² de área.	100	60	100
D-1 (Administrativo)	01 pessoa por 7 m² de área.	100	75	100

O item 5.4.1.2 da IT 11/14 estabelece que a largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas e outros deve ser calculado pela fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

onde:

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior;

P = população, conforme coeficiente da tabela 2;

C = capacidade de unidade de passagem, conforme tabela 2;

SOLUÇÃO : Alterações Necessárias para Adequar o Edifício Existente.

Para a verificação das larguras necessárias para as Saídas de Emergência, é importante estimar a população que possivelmente estará utilizando o edifício.

A tabela 3 relaciona o cálculo da população em função da área e ocupação de cada ambiente do edifício.

A quinta coluna da tabela indica qual é a saída de emergência que tal população irá utilizar, seguindo a seguinte legenda:

SC = Saída de Emergência Central

SR = Saída de Emergência pela Rampa

Tabela 3 – Cálculo da população em função da área

Térreo				
Ambiente	Area	Cat	Pop	Saída
Salas de Aula Asa Direita	156,53	E1	105	SC
Reunião	16,76	F1	6	SC
Arquivo Adm.	7,68	F1	3	SC
Diretoria/Diretoria Associada	19,1	F1	7	SC
Secretaria	28,21	D1	5	SC
Assessoria	8,76	D1	2	SC
Estatística	8,74	D1	2	SC
Graduação	10,08	D1	2	SC
Prós Graduação	10,89	D1	2	SC
CONSI	9,16	D1	2	SC
Expediente/RH	8,64	D1	2	SC
Administração	20,01	D1	3	SC
Porão	25	J2	1	SC

Primeiro Pavimento				
Ambiente	Area	Cat	Pop	Saída
Laboratórios Asa Direita (Lab. Enf. 02-04)	156,25	F1	53	SR
Laboratórios Asa Esquerda	73,34	F1	25	SR
Sala TI/Sala 17	21,67	E1	15	SR
Auditório	47,09	F5	48	SR
Copa	10,24	D1	2	SR

Segundo Pavimento				
Ambiente	Area	Cat	Pop	Saída
Sala Asa Direita (Salas 40-51)	147,2	F1	50	SR
Sala Asa Esquerda (Salas 25-39)	147,54	F1	50	SR

Essa proposta tem por interesse direcionar toda a população do 1º e 2º andar para a Saída através da Rampa Central (SR) e posteriormente, bem como a população do Pavimento Térreo, saindo do edifício através da Saída Central.

Adequações do projeto arquitetônico necessárias para a Solução

2º ANDAR

ASA ESQUERDA

- Alterar o sentido de abertura da porta que dá acesso ao Hall da Rampa, que está obstruindo a rota de fuga.

1º ANDAR

ASA ESQUERDA

- Alterar o sentido de abertura da porta que dá acesso ao Hall da Rampa, bem como alterar a sua largura (mínimo de 1,20m) pois está obstruindo a rota de fuga.

ASA DIREITA

- Alterar o sentido de abertura da porta que dá acesso ao Hall da Rampa pois está obstruindo a rota de fuga.

TÉRREO

ASA ESQUERDA

- Alterar o sentido de abertura da porta do corredor que dá acesso ao Hall da Rampa que está obstruindo a rota de fuga.

REGIÃO CENTRAL

- Alterar o sentido de abertura da porta central que dá acesso ao lado externo do Edifício, bem como alterar a sua largura (mínimo de 1,65m) pois está obstruindo a rota de fuga, e instalar barras "Anti-Pânico".

As Tabelas à seguir explicitam a verificação quanto à largura das portas, acessos e rampas que forem consideradas "Rota de Fuga".

Tabela 4 – Verificação quanto à Largura das Portas, Acessos e Rampas.

Segundo Pavimento	tipo	Pop Total	N Calculado	Largura Calculada	Largura em Projeto	Situação
Acesso ao Hall da Rampa Central (Asa Direita)	Acesso	50	1	1,20 (mínimo)	1,60	ok
Porta de acesso ao Hall da Rampa Central (Asa Esquerda)	Porta	50	1	1,20 (mínimo)	1,57	ok
Rampa Central	Rampa	100	2	1,20 (mínimo)	1,33	ok

Primeiro Pavimento	tipo	Pop Total	N Calculado	Largura Calculada	Largura em Projeto	Situação
Acesso ao Hall da Rampa Central (Asa Direita)	Porta	53	1	1,20 (mínimo)	1,38	ok
Porta de acesso ao Hall da Rampa Central (Asa Esquerda)	Porta	90	1	1,20 (mínimo)	1,20	ok
Rampa Central	Rampa	143	2	1,20 (mínimo)	1,33	ok

Pavimento Térreo	tipo	Pop Total	N Calculado	Largura Calculada	Largura em Projeto	Situação
Acesso à Saída Central (Asa Direita)	Acesso	105	2	1,20 (mínimo)	1,60	ok
Acesso à Saída Central (Asa Esquerda)	Porta	37	1	1,20 (mínimo)	1,46	ok
Saída Central	Porta	285	3	1,65	1,65	ok

Embora as saídas de emergência e rotas de fuga tenham sido calculadas conforme orientação da I.T. 11/2014 do Corpo de Bombeiros, outras exigências/restrições podem ser levantadas pelo mesmo durante o processo de aprovação.

5. Brigada de Incêndio

A brigada de incêndio deve ser composta de acordo com as recomendações da IT – 17/11 e é necessário a instrução periódica dos funcionários participantes para que estes possam manter e operar o sistema de combate e prevenção a incêndio.

6. Iluminação de Emergência

A iluminação de emergência será utilizada quando por qualquer motivo for interrompido o fornecimento de energia elétrica, evitando-se assim os perigos de pânico. Os equipamentos da iluminação de emergência deverão possuir no mínimo 2 (dois) anos de garantia e forem previstos para:

- a) iluminação das rotas de evacuação;
- b) reconhecimento de obstáculos;
- c) identificação de saídas;
- d) iluminação nos pontos de existência de equipamentos de combate ao fogo.

Tempo de comutação:

Qualquer que seja a forma de ligação ou fonte de energia, a comutação deverá ser automática de maneira que em qualquer caso de interrupção de energia da rede geral, a iluminação de emergência entre em funcionamento em tempo inferior a 5 (cinco) segundos.

Fonte de energia:

- a) A fonte de energia deverá ser por unidades autônomas.
- b) A fonte de energia deverá ter capacidade para assegurar o funcionamento ininterrupto do sistema por 1 (uma) hora.
- c) Os acumuladores deverão ser do tipo ácido ou alcalino e deverão estar permanentemente conectados a um sistema carregador com recarga automática de forma a permitir que a tensão da bateria permaneça de 80 a 120% da tensão normal. No caso de baterias vedadas, seus vasos deverão ser transparentes.

d) O sistema carregador deverá ser previsto de forma a possibilitar que as baterias recuperem pelo menos 80% de suas cargas em 12 (doze) horas a partir do momento da volta da energia da rede geral.

Luminárias:

a) O nível de iluminação da luminária de emergência será de no mínimo 10 (dez) lux no plano do piso das escadas e hall de acesso.

b) Os condutores e suas derivações serão de bitola mínima de 2,5 mm², capa anti-chama e serão protegidos por conduites que também poderão abrigar outros condutores do sistema de segurança, devendo prever proteção contra quaisquer tipos de riscos que possam avariar o sistema.

c) As lâmpadas terão potência maior ou igual a 25 (vinte e cinco) watts cada.

7. Alarme de incêndio

Na edificação será instalado um alarme do tipo sirene eletrônica com sonoridade distinta do Corpo de Bombeiro, Polícia Militar e Ambulância e intensidade mínima de 90dB e máxima de 115dB, frequência de 400 a 500 Hertz. Em cada hidrante haverá duas botoeiras com acionamento manual do tipo Quebra-vidro "Push Buton" em cor vermelha, com altura de 1,50m acima do piso acabado.

Além de acionamento manual, o alarme também será acionado através da válvula da fluxo, instalada na saída da bomba principal.

A alimentação do sistema de alarme poderá ser derivada da instalação elétrica normal, mas neste caso deverá ser ligado a um painel de sinalização, com comutação para fonte autônoma. A alimentação do sistema de alarme estará garantida por uma central de baterias recarregáveis. Poderá ser alimentada pela central de baterias do sistema de iluminação de emergência, desde que esta central seja dimensionada para alimentar estes dois sistemas simultaneamente. A alimentação do sistema de alarme poderá ser derivada da instalação elétrica normal, mas nesse caso deverá ser ligado a um painel de sinalização, com comutação para fonte autônoma.

A alimentação do sistema de alarme deverá ser garantida por uma central de baterias recarregáveis.

8. Sinalização de emergência

Serão instaladas na edificação, sinalizações com as finalidades de: Orientar as rotas de fuga; Identificar riscos específicos; Identificar equipamentos de combate a incêndio e Saídas de emergência, todas as sinalizações devem atender integralmente ao exposto na IT 20/2011.

9. Extintores

Os extintores deverão ser instalados de tal forma que sua parte superior não ultrapasse de 1,60m em relação ao piso acabado. Os extintores serão locados de modo a tender o critério de distancia máxima de caminhamento estabelecidos na tabela 1 da I.T.21/11 (20 metros para risco médio), e em função da classe de incêndio predominantes nas áreas de risco.

A seguir, estão relacionados os extintores existentes na edificação:

Térreo

- 02 extintores de pó químico seco, classe ABC
- 01 extintores de pó químico seco, classe BC
- 01 extintor de agua pressurizada classe A.

Primeiro Pavimento

- 02 extintores de pó químico seco, classe ABC
- 01 extintores de pó químico seco, classe BC
- 01 extintor de agua pressurizada classe A.

Segundo Pavimento

- 02 extintores de pó químico seco, classe ABC
- 01 extintores de pó químico seco, classe BC
- 01 extintor de agua pressurizada classe A.

Barrilete

- 01 extintores de pó químico seco, classe ABC
- 01 extintores de pó químico seco, classe BC
- 01 extintor de agua pressurizada classe A.

10. Sistema de Hidrantes.

10.1. Sistema de Hidrantes – FENF.

10.1.1 Características dos hidrantes:

Para cada hidrante será empregados registro de 65 mm em ângulo com conexão de 40 mm para as mangueiras e esguichos reguláveis com DN 40mm. Os hidrantes serão instalados internamente à edificação, próximo às portas de acesso, com afastamento máximo de 5,00m e a altura em relação ao piso acabado deve estar compreendida entre 1,00m e 1,50m.

O sistema adotado segundo tabela 2 da I.T. 22/2011 é o "tipo 2" sendo que: as mangueiras serão de lona revestidas internamente com borracha, com dois lances de 15 metros de comprimento, Ø 40 mm, esguicho tipo regulável e expedições simples.

Para o dimensionamento, foi considerado o uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis hidraulicamente (item 5.8.3 I.T 22/11) com a vazão mínima de **150,00 l/min** e pressão mínima de **30 m.c.a.**

Haverá reserva de água no reservatório externo. O volume, calculado segundo a tabela 03 da IT. 22/2011, é de 10,00m³, para edificações com tamanho ate 2.500,00m².

A adução será feita por bomba de recalque para o combate a incêndio, localizada em casa de bombas localizada na parte externa da edificação devidamente protegida contra intemperes.

A ligação de alimentação do motor será independente de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica das demais instalações, sem prejuízo do funcionamento do prédio.

As canalizações das redes internas e externas serão absolutamente independentes da rede de consumo da água ou para qualquer outro tipo de uso.

O abastecimento da rede de hidrantes será feito por 01 reservatório, com reserva de incêndio atendendo aos critérios mínimos contidos na tabela 3 da I.T. 22/2011 de 10,00m³. Na edificação em questão teremos botoeira de acionamento da bomba ao lado de cada hidrante.

Deve ser prevista na tubulação de sucção da bomba de incêndio uma válvula de paragem (registro de gaveta) e deverá ser instalada uma válvula de retenção e uma válvula de paragem junto à saída da bomba (tubulação de recalque).

10.1.2 Sistema de recalque

O sistema de recalque para abastecimento da rede de hidrantes será composto de: Bomba de recalque com motor elétrico; Registro de Paragem no tubo de sucção (próximo a entrada da bomba); Válvula de Retenção (direcional) e Registro de Manutenção na saída da bomba; Registro de Recalque com Válvula de Retenção próxima a bomba de recalque.

O acionamento da bomba de recalque será dado através botoeira ao lado dos hidrantes da edificação.

O circuito elétrico será independente da rede geral, com chave para desarme no quadro de entrada, sinalizada de modo a diferenciá-la de outras chaves. Os condutores do circuito elétrico serão protegidos por eletrodutos e possuírem traçado que os preserve de danos pelo calor e/ou das chamas.

10.1.3 Características da instalação

Tubos e conexões:

Material Aço galvanizado (rede de hidrantes). Coeficiente de H. Williams 120

Mangueira do hidrante Coeficiente de H. Williams 140

10.1.4. Memorial de cálculo da rede de hidrantes

Determinação das vazões e pressões na rede de proteção contra incêndio.

Cálculo do sistema hidráulico preventivo.

Identificação: **FENF.**

Proprietário: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP/ CAMPUS: CIDADE UNIVERSITÁRIA "ZEFERINO VAZ", CAMPINAS, SP

N. de Hidrantes em Cálculo/Ativos: 2

N. de Hidrantes em Rede: 3

Pressão no Esguicho: 30 m.c.a.

Diâmetro do esguicho regulável

Vazão p/ pressão e requinte: 150,00 l/min

N. de Pavimentos: 4

Área do Projeto: 1.830,00 m²

Para o dimensionamento calculamos o uso simultâneo de dois hidrantes mais desfavoráveis.

Admitindo a pressão mínima de 30 m.c.a. e vazão mínima de 150l/min (indicada pela tabela 2 da I.T.22/11) nos hidrantes H-2 e H-3 (hidrantes hidráulicamente mais desfavoráveis), foi realizado o equilíbrio hidráulico dos hidrantes a montante e verificamos os parâmetros limites estabelecidos por norma.

A perda de carga no trecho é calculada pela seguinte fórmula de Hazen-Williams:

$$\Delta H = L \cdot 605 \left(\frac{Q_m^{1,85}}{C^{1,85} \cdot d_m^{4,87}} \right) \cdot 10^5$$

Tomando o hidrante hidráulicamente mais desfavorável (Hidrante H-3), e atribuindo a ele a vazão e pressão mínimas estabelecidas pela I.T. 22/2011, calculamos a pressão no ponto A, a sua montante (ponto de derivação da rede para o hidrante H-2).

Trecho: A - H03 (F°G°)

Q (L/min) = 150

Coprimentos equivalentes:	(m)	D int.(mm)	D ref.
01 Tê passagem direta	1,373	63	2 1/2"
00 Tê saída lateral	0		
01 Cotovelo 90° raio curto	2,15		
Registro angular	10		
Redução 63 x 38mm	0,2		
Tubo	3,2		
Comprimento mangueira	30	38	
Perda de carga no esguicho	0,55		

Cota montante (m) (Ponto A)	4,4
Cota Jusante (m) (H-01)	7,6
P (m.c.a) Montante (Ponto A)	38,30
ΔH (m.c.a)	5,08
P (m.c.a) saída	30,01
Q (L/min) esguicho =	150

Com o valor da pressão a montante do trecho H03 - Ponto A, Através de processo iterativo foram determinadas a vazão a pressão no Hidrante. H02.

Trecho: A - H02 (F°G°)

Q (L/min) = 156,80

Coprimentos equivalentes:	(m)	D int.(mm)	D ref.
01 Tê saída lateral	4,37	63	2 1/2"
00 Tê passagem direta	0		
00 Cotovelo 90° raio curto	0		
Registro angular	10		
Redução 63 x 38mm	0,2		
Tubo	0,5		
Comprimento mangueira	30	38	
Perda de carga no esguicho	0,61		

Cota montante (m) (ponto A) 4,4
 Cota Jusante (m) (H-04) 4,4
 P (m.c.a) montante (Ponto A) 38,29
 ΔH (m.c.a) 5,49
 P (m.c.a) saída 32,8
 Q (L/min) esguicho = 156,80

Com o valor da pressão no Ponto A, e somando- se as vazões dos trechos H03 - ponto A e H02 – Ponto A, podemos calcular a pressão na saída da bomba.

Trecho: A - Bomba (F°G°)

Q (L/min) = 306,80

v m/s 63mm= 1,64

Coprimentos equivalentes:	(m)	D int.(mm)	D ref.
Registro de gaveta aberto	0,441	63	2 1/2"

Válvula de retenção	5,27		
07 cotovelo 90° raio curto	14,99		
01 Tê saída lateral	4,347		
01 Tê passagem direta	1,3734		
Tubo	68,55		

Cota montante (m) (Bomba) 0,3

Cota Jusante (m) (ponto A) 4,4

P (m.c.a) jusante 38,29

ΔH (m.c.a) 5,74

P (m.c.a) montante (Saída bomba) 48,13

Conhecida a pressão na saída da bomba, calculamos a pressão na entrada da bomba e assim calculamos a altura manométrica de recalque.

Trecho: Reservatório -Bomba

Q (L/min) = 306,80

v m/s 77,9mm= 1,07

Coprimentos equivalentes:	(m)	D int.(mm)	D ref.
Válvula de pé com crivo	5,62	77,9	3"
Registro de gaveta aberto	0,53		
01 cotovelo 90° raio curto	2,6486		
01 Tê saída lateral	1,3734		
Tubo	1,5		

Cota montante (m)

(Reservatório) 1,5

Cota Jusante (m) (entrada bomba) 0,3

P (m.c.a) Montante 0,00

ΔH (m.c.a) 0,17

P (m.c.a) Jusante 1,08

De posse dos valores de pressão na entrada e saída da bomba podemos calcular a altura manométrica de recalque:

$$\Delta H_{total} = P_{Saída da bomba} - P_{Entrada da bomba}$$

$$\Delta H_{total} = 48,13 (-1,08) = 47,04 \text{ m.c.a}$$

Cálculo de potência da bomba:

$$P(cv) = \frac{10^3 \cdot Q \cdot H}{75\mu}$$

$$Q = 306,80 \text{ l/min} = 0,00511 \text{ m}^3/\text{s} = 18,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 47,04 \text{ m.c.a.}$$

$$\mu \text{ coeficiente de rendimento global da bomba} = 0,55$$

$$P(cv) = 5,71 cv$$

Bomba adotada:

THEBE – THS-18 R - MOTOR TRIFÁSICO

Diâmetro sucção 2 ½" x 3"

Diâmetro recalque 2" x 2 ½"

Rotação 3500 RPM

Diâmetro do rotor: 168x6,5mm

Potencia: 6,0 CV

Cavitação

Calculo do $NPSH_{DISP}$

$$NPSH_{DISP} = \frac{P_a - P_v}{\gamma} - Z - \Delta H_s$$

Onde:

Z = Altura estática de sucção

ΔH_s = Atendendo ao item 5.8.12 da IT N°22/2011, ΔH_s é somatória de todas as perdas de carga até a entrada da bomba para uma vazão 1,5 vezes a vazão nominal do sistema.

$$\frac{P_a}{\gamma} = 13,6 \cdot \left(\frac{760 - 0,081 \cdot h}{1000} \right) m.c.a$$

h = Altitude local (642,0m)

$$\frac{P_a}{\gamma} = 9,63 m.c.a$$

Com $\frac{P_v}{\gamma}$ sendo o valor da pressão de vapor da água em m.c.a. , valor tabelado e igual a 0,24 m.c.a para a temperatura de 20°C.

Portanto:

$$NPSH_{DISP} = 9,63 - 0,24 - (-1,25) - 0,17 = 10,47 m.c.a$$

O $NPSH_{REC}$ de acordo com o fabricante da bomba é de 2,50 m.c.a, portanto a bomba atende aos critérios de $NPSH_{REC}$.

Resumo hidráulico da edificação:

Hidrantes	H m.c.a	Q (L/min)
H03	30,01	150,00
H02	32,80	156,80

Número Hidrantes em Cálculo/Ativos : 02

Número Hidrantes em Rede: 03

Altura Manométrica de recalque : 47,04 m

Vazão Total (Q): 306,80 l/min

Velocidade de sucção: 1,07 m/s

Velocidade na saída da bomba: 1,64 m/s

Potência da bomba calculada: 5,71 CV

Bomba principal adotada: Thebe ou equivalente; 6,0CV; trifásica; Modelo THS-18R

Diâmetro do rotor: 168x6,5mm

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E MATERIAIS

A presente especificação tem por objetivo estabelecer as características dos materiais e equipamentos a serem utilizados na obra.

Caberá ao responsável pela obra à aceitação ou recusa dos materiais e equipamentos diferentes dos adiante relacionados.

A inspeção de recebimento dos materiais e equipamentos necessários será realizada no canteiro de obra por processo visual, contagem e notas de compra podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratórios, por meio de ensaios. Neste caso, o fornecedor ou fabricante, deverá avisar a data em que a inspeção será realizada.

A inspeção visual para o recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á basicamente do cumprimento das seguintes atividades:

- Verificação das quantidades;
- Verificação das condições dos materiais, constando de seu perfeito estado e de sua validade;
- Designação dos locais de estocagem, levando-se em conta o tipo do material.

Caso exista alguma anormalidade em relação às atividades acima descritas o material deverá ser recusado.

Cabe a empresa responsável pela obra o correto armazenamento dos materiais e equipamentos.

1.1. REGISTROS DE CONTROLE

Serão de bronze fundido ou forjado, fabricados de acordo com as normas brasileiras específicas, devendo acompanhar, quando aparentes, alinha de acabamento especificada pelo projeto arquitetônico. Quando não aparentes deverão ter volantes brutos, para registros aparentes, conforme prescrito em projeto, os registros deverão ter acabamento com canopla cromada.

Fabricantes: Docol, Deca, Fabrimar ou equivalente.

1.2. TUBO DE AÇO GALVANIZADO PARA A REDE DE HIDRANTES

Tubos e Conexões de Aço Galvanizado para Rede de Hidrantes

Tubos de aço galvanizado de parede grossa sem costura, de fabricação nacional, com roscas perfeitas, de espessura uniforme e devidamente protegidas, de padrão BSP, com luvas, de acordo com a norma DIN 24.40 e ASTM -53.

Fabricantes: Brastubo, Apolo, Tubonal, Metal-bronze ou equivalente.

Conexões de ferro maleável, galvanizado classe 10, para instalações de hidrantes.

Juntas: fita teflon sobre os fios de rosca cobertos por tinta anticorrosiva.

Fabricantes: Bárbara, Tupy, Apolo, Italy ou equivalente.

1.3. TUBO DE AÇO GALVANIZADO PARA A ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Tubos e Conexões de Aço Galvanizado para Rede de Recalque de água fria

Tubos de aço galvanizado de parede grossa sem costura, de fabricação nacional, com roscas perfeitas, de espessura uniforme e devidamente protegidas, de padrão BSP, com luvas, de acordo com a norma DIN 24.40 e ASTM -53.

Fabricantes: Brastubo, Apolo, Tubonal, Metal-bronze ou equivalente.

Conexões de ferro maleável, galvanizado classe 10, para instalações de hidrantes.

Juntas: fita teflon sobre os fios de rosca cobertos por tinta anticorrosiva.

Fabricantes: Bárbara, Tupy, Apolo, Italy ou equivalente.

1.4. REGISTRO DE RECALQUE NO PASSEIO

O sistema de recalque para abastecimento da rede de hidrantes será composto de: Bomba de Recalque com motor elétrico; Registro de Paragem no tubo de sucção (próximo à entrada da bomba); Válvula de Retenção (direcional) e Registro de Manutenção na saída da bomba; ByPass e Registro de Recalque com Válvula de Retenção próxima a bomba de recalque.

O acionamento da bomba será feito manualmente através de botoeiras, localizadas, junto à bomba e outros 3 pontos instalados junto à hidrantes.

O circuito elétrico será independente da rede geral, com chave para desarme no quadro de entrada, sinalizada de modo a diferenciá-la de outras chaves. Os condutores do circuito elétrico serão protegidos por eletrodutos e possuírem traçado que os preserve de danos pelo calor e/ou das chamas.

1.5. VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL e vertical Ø 65MM (2.1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Válvula de retenção.

Serão de bronze, com bujão de inspeção, tipo vertical ou horizontal, especificada e com vedação metal contra metal.

Fabricantes: Docol, Mippel, W.A, Vickers, Embraval, Metal-bronze ou equivalente.

1.6. ABRIGO PARA HIDRANTE, 90X60X17CM, COM REGISTRO GLOBO ANGULAR 45° 2.1/2", ADAPTADOR STORZ 2.1/2", MANGUEIRA DE INCÊNDIO 15M, REDUÇÃO 2.1/2X1. 1/2" E ESGUICHO EM LATÃO 1.1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Para cada hidrante será empregados registro de 65 mm em ângulo com conexão de 40 mm para as mangueiras e esguichos reguláveis com DN 40mm. Os hidrantes serão instalados internamente às edificações, próximo às portas de acesso, com afastamento máximo de 5,00m e a altura em relação ao piso acabado deve estar compreendida entre 1,00m e 1,50m.

O sistema adotado segundo tabela 2 da I.T. 22/2011 é o "tipo 2" sendo que: as mangueiras serão de lona revestidas internamente com borracha, com dois lances de 15 metros de comprimento, Ø 40 mm, esguicho tipo regulável e expedições simples.

1.7. MANOMETRO COM MOSTRADOR DE 4" COM ESCALA DE 0 A 17 Kg/cm², PARA CAVALETE DE AUTOMATIZAÇÃO DA REDE DE HIDRANTES.

Corpo, caixa e anel, em aço carbono estampado ou repuxado, conforme o fabricante, com acabamento em pintura eletrostática epóxi, mostrador com diâmetro de 4" (100mm) em alumínio e fundo branco com caracteres pretos, ponteiro em alumínio balanceado, visor em vidro de 3 mm, escala de medição de 0 a 17 kg/cm² (0 a 250 lbf / pol²) com precisão classe B de + 2%.

1.8. PLACA DE SINALIZAÇÃO DE AMBIENTE 200X200MM (PAREDE INTERNA)

Placa de Sinalização para Balizamento, Salvamento, Alerta e Comando 24 x 12 cm

1.9. EXTINTOR INCÊNDIO ÁGUA-PRESSURIZADA 10L INCLUSIVE SUPORTE

Extintor de incêndio, Inclusive suporte de Fixação.

1.10. EXTINTOR MANUAL DE PÓ QUÍMICO SECO BC - CAPACIDADE DE 12 KG

Extintor de incêndio, Inclusive suporte de Fixação.

1.11. EXTINTOR MANUAL DE PÓ QUÍMICO SECO ABC - CAPACIDADE DE 6 KG

Extintor de incêndio, Inclusive suporte de Fixação.

1.12. BOMBA PRINCIPAL REDE DE HIDRANTES

Thebe ou equivalente; 6,0CV; trifásica; Modelo THSI-SÉRIE 18 rotor 168x6,5mm H=47,04m (shut-off) Q=306,80L/min; ligação roscável.

1.13. RESERVATÓRIO INFERIOR

Deverá ser instalado na área externa ao edifício um reservatório metálico com a capacidade de 12,00 m³ de água, sendo destinados 10,0 m³ para o projeto de incêndio, e os demais 2,00 m³ para consumo.

A alimentação desse reservatório será feita através da caixa de distribuição de água fria locada ao lado do reservatório existente no local, conforme indicado nas folhas de projeto.

O reservatório existente passará à ser alimentado pelo reservatório novo, para que ocorra a circulação da água da reserva de incêndio.

H Total: 3,30m

Diâmetro da base: 2,20m

Referência comercial: L & E Reservatórios Metálicos, Tank Metalurgia, Hidrofer ou equivalente Técnico.

Data de entrega: Fevereiro de 2019

Eng. Wilson Jorge Marques

CREA nº: 0601496930