

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO: Projeto de Combate e Prevenção a Incêndio e Pânico

PROPRIETÁRIO: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

CNPJ: 16.888.315/0001-57

EDIFICAÇÃO: Restaurante Universitário - RU

LOCAL: Rua Cruzeiro, nº 01, Jardim São Paulo

CIDADE: Teófilo Otoni, MG

O presente memorial refere-se ao projeto de combate e prevenção a incêndio e pânico de uma edificação que compreende um restaurante universitário e centro de convivência, com estrutura em concreto armado e alvenaria. O projeto aqui descrito foi desenvolvido conforme as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais (CBMMG).

Por se tratar de uma edificação mista, avaliou-se as exigências específicas de cada ocupação. Foram considerados os parâmetros mais rigorosos de cada medida de segurança para toda a edificação ou espaço destinado ao uso coletivo.

A edificação deverá ser dotada das seguintes medidas de segurança:

- Acesso de viaturas;
- Segurança Estrutural contra Incêndio;
- Saídas de emergência;
- Brigada de incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Sinalização de emergência;
- Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- Hidrantes;
- Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento.

1. DIMENSIONAMENTO DA CARGA DE INCÊNDIO

Conforme a IT 09 – Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco.

PRIMEIRO PAVIMENTO

- Tipo de ocupação: Local de Reunião de Público;
- Grupo: F;
- Classificação: F-8;
- Descrição: Local para refeição / Restaurantes;
- Carga de incêndio: 300 MJ/m²;
- Risco predominante: Risco Baixo.

SEGUNDO PAVIMENTO

- Tipo de ocupação: Serviço Profissional;
 - Grupo: D;
 - Classificação: D1;
 - Descrição: Copiadora;
 - Carga de incêndio: 400 MJ/m²;
 - Risco predominante: Risco Médio.
-
- Tipo de ocupação: Serviço Profissional;
 - Grupo: D;
 - Classificação: D2;
 - Descrição: Agência bancária;
 - Carga de incêndio: 300 MJ/m²;
 - Risco predominante: Risco Baixo.
-
- Tipo de ocupação: Local de Reunião de Público;
 - Grupo: F;
 - Classificação: F-7;
 - Descrição: Eventos temporários;
 - Carga de incêndio: 500 MJ/m²;
 - Risco predominante: Risco Médio.

Conforme a IT 09, para a classificação geral de carga de incêndio da edificação, não havendo compartimentação entre as ocupações, adota-se o maior valor entre os presentes:

- Área total: 3.997,40 m²;
- Carga de incêndio: 500 MJ/m²;
- Risco predominante: Risco Médio.

2. PROTEÇÃO

Para a proteção contra incêndio serão utilizados 15 extintores do tipo pó ABC, 8 kg, com capacidade extintora de 4-A:40-B:C.

Também serão utilizados 07 hidrantes, sendo estes do tipo hidrante simples de parede, composto por 2 lances de mangueiras de 15 m, totalizando 30 m.

2.1 Extintores

Os extintores serão instalados a uma altura de 1,50 m do apoio ao piso acabado, sendo alocados conforme indicação em projeto. Os extintores de incêndio instalados em área descoberta contarão com abrigos embutidos na parede, conforme indicado em projeto. Todos

os extintores deverão ser devidamente sinalizados conforme indicado no detalhe de fixação dos mesmos.

Os extintores foram projetados de maneira que estivessem alocados em locais de boa visualização, onde existe menor possibilidade de o fogo bloquear o seu acesso e de forma que não obstrua a circulação de pessoas.

2.2 Hidrantes

Conforme a Tabela 4 da IT 17, os hidrantes da edificação devem ser do tipo 3, com reserva técnica de 18 m³. Os pontos de tomada de água devem ser instalados a 1,30 m do piso acabado, e serão posicionados conforme indicação do projeto.

Os hidrantes serão constituídos de 2 lances de mangueira de 15 metros cada, de fibra sintética com revestimento interno de borracha e diâmetro igual a 40 mm; um (01) registro globo de 45° com 2 ½” e engate rápido do tipo STORZ com esguicho de 38 mm de diâmetro.

2.2.1 Tubulação de incêndio

Toda a tubulação do sistema será em aço galvanizado, nos diâmetros indicados em projeto, sendo que as tubulações aparentes devem ser em cor vermelha.

2.2.2 Abrigos

Os abrigos terão forma paralelepipedal com as dimensões mínimas de 70 cm de altura, 50 cm de largura e profundidade de 18 cm. Cada abrigo deverá dispor de mangueiras de incêndio, esguicho de jato sólido, conforme o risco e conter duas Chaves de mangueira storz 1 ½"x 2 ½".

2.2.3 Bomba

Para a pressurização da água na rede de hidrantes, será utilizado um conjunto moto bomba Shneider, modelo BPI-21 R/F 2 1/2 de 15 cv de potência, fornecendo uma vazão de 34,9 m³/h com uma altura manométrica de 36 m.c.a, rotor Φ 172 mm, que será acionado através de botoeiras, conforme indicado em planta.

No apêndice A são apresentados os cálculos da potência para o sistema.

2.2.4 Hidrante de recalque/Hidrante público

Junto a entrada da edificação será instalado 01 (um) hidrante de recalque, enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno, tampa articulada e requadro em ferro fundido, identificada pela palavra “INCÊNDIO”, com dimensões de 0,40 m x 0,60 m; a introdução tem que estar voltada para cima em ângulo de 45° e posicionada, no máximo, a 0,15 m de profundidade em relação ao piso do passeio, o volante de manobra da válvula deve estar situado a no máximo 0,50 m do nível do piso acabado.

3. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Para o dimensionamento das saídas de incêndio da edificação levou-se em consideração a tabela 4 da Instrução Técnica 08. A tabela abaixo mostra o cálculo da população por pavimento.

Tabela 1 – Cálculo de população

Pavimento	Área Útil		População		
1º Pavimento	F-8	600 m ²	1 pessoa/m ²	600 pessoas	647 pessoas
	Cozinha	237 m ²	7 pessoas/m ²	34 pessoas	
	Administrativo	90 m ²	7 pessoas/m ²	13 pessoas	
2º Pavimento	D-1 e D2	1108 m ²	2 pessoas/m ²	554 pessoas	619 pessoas
	F-7	455 m ²	7 pessoas/m ²	65 pessoas	

A larguras das saídas de emergência devem obedecer a seguinte equação:

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

N – Número de unidades de passagem;

P – População do pavimento;

C – Capacidade da unidade de passagem, conforme tabela 4 da IT 08;

Sendo que, para o primeiro pavimento:

$$N = \frac{647}{100} = 6,47 \sim 7 U$$

Para o segundo pavimento:

$$N = \frac{319}{100} = 3,19 \sim 4 U \text{ (Porta Principal)}$$

$$N = \frac{300}{75} = 4 \sim 4 U \text{ (Escada)}$$

3.1 Portas

Para as saídas de emergência serão utilizadas as saídas normais da construção, estando de acordo com o dimensionamento das saídas de emergência.

O primeiro pavimento dispõe de duas saídas, uma pela entrada principal, com 280 cm, e a outra pela doca da edificação, com 150 cm. A soma das duas parcelas dá 430 cm, valor inferior as 7U (385 cm) exigidos pela norma.

O segundo pavimento também dispõe de duas saídas, uma pela entrada principal, de 340 cm e com acesso direto a via, e a outra pela escada com largura de 230 cm. Ambas somadas apresentam 570 cm, valor inferior às 8U (440cm) exigidos pela norma.

3.2 Acessos

Os acessos da edificação apresentam largura variável, estando de acordo com o mínimo exigido.

3.3 Escadas/Rampas

Os degraus da edificação em questão, por sua vez, possuem espelho com 0,165 m de altura e largura igual a 0,30 m, estando em acordo com a legislação vigente.

A escada da edificação possui largura de 2,30 m, estando de acordo com o exigido pela legislação. A rampa da edificação possui largura de 3,69 m e inclinação de 6,5%, estando de acordo com o estabelecido pelo CBMMG.

3.4 Corrimãos

Os corrimãos da edificação são confeccionados em material metálico, possuem seção circular e sem cantos vivos, são instalados a uma altura de 0,90m e encontram-se afastados da parede em 4 cm e possuem diâmetro de 6 cm, estando de acordo com a legislação vigente.

4. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Para a iluminação de emergência serão utilizados blocos autônomos LED, montadas em caixa plástica retangular com tampa em acrílico, fundo reflexível com no mínimo 30 LEDs. As luminárias deverão apresentar no mínimo 720 lumens de fluxo luminoso e autonomia mínima de 1h.

Especificações técnicas das luminárias:

- Tensão de entrada: 127/220V;
- Tensão de saída: 12V;
- 30 LEDs de iluminação;
- Comutação automática e instantânea na falta de energia elétrica;
- Bateria selada isenta de manutenção;
- Autonomia mínima: 01 hora.

Foram adotadas 22 luminárias de emergência, que deverão ser instaladas a 2,50 m de altura do piso acabado e em alguns locais serão instaladas no teto, conforme indicados em projeto, sendo alimentadas por uma tomada elétrica 2P+T instalada a 2,40 m do piso.

5. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

No projeto em questão foi considerado para o dimensionamento, posicionamento e simbologias a ABNT NBR 12434:2004 parte 1 e 2 que se referem a sinalização de segurança contra incêndio e pânico em edificações.

Assim, o projeto prevê o emprego de sinalização para identificar:

- Saídas de emergência;
- Rotas de fuga;
- Indicação dos extintores de incêndio;
- Indicação das botoeiras de alarme de incêndio;
- Indicação dos avisadores sonoros de incêndio;
- Indicação dos hidrantes;
- Proibição.

As placas de sinalização de emergência serão posicionadas de modo que a sua base esteja a 1,80 m do piso acabado, a exceção das sinalizações S3 e S12 posicionadas acima das portas, estas estarão posicionadas a uma altura de 2,20 m medida do piso acabado à base da sinalização.

As sinalizações de equipamentos deverão ser posicionadas imediatamente acima do equipamento sinalizado, a uma altura de 1,80 m medida do piso acabado à base da sinalização, com exceção da sinalização E1 posicionada a uma altura de 2,20 m medida do piso acabado à base da sinalização, sendo posicionada ao lado dos avisadores sonoros.

As placas serão confeccionadas em acrílico em cores padronizadas. As sinalizações de orientação e salvamento e equipamentos deverão possuir, obrigatoriamente, efeito fotoluminescente. As sinalizações deverão ser posicionadas de acordo com o projeto.

6. SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO

O sistema de alarme de incêndio compreende a instalação de uma central de alarme, acionadores manuais e sirenes que funcionam quando qualquer um dos acionadores entrar em estado de alarme.

O sistema de alarme da edificação será composto por 07 sirenes eletrônicas e 07 acionadores manuais normais do tipo “quebra vidro”. O sistema será alimentado através de baterias.

As sirenes serão do tipo bitonal, acionadas através de acionadores manuais, com potência sonora de 120dB e alcance audível de 100 m. A central de alarme será instalada em local indicado no projeto, de fácil acesso, próximo à entrada do primeiro pavimento, a uma altura de 1,60 m medida do piso acabado à base da central. Os acionadores manuais, por sua vez, serão instalados a 1,20 m do piso acabado, as sirenes serão instaladas a 2,20 m do piso acabado.

A central de alarme deverá ser monitorada por pessoas instruídas para isso, durante 24 horas por dias de forma local ou remotamente.

Especificações técnicas do sistema de alarme:

- Uma central de alarme de incêndio com os seguintes elementos:
 - Tensão de entrada: 127/220V;
 - Tensão de saída: 24vcc;
- Acionadores manuais do tipo “quebra vidro”;
- Sirenes eletrônicas 24vcc com potência acústica de 120 dB.

7. BRIGADA DE INCÊNDIO

A brigada de incêndio é compreendida por um grupo organizado de pessoas que compõem a população do local em que se desenvolvem as atividades da ocupação, com treinamento para conduzir o abandono, o combate ao princípio de incêndio e prestação de primeiros socorros, dentro de uma área restrita.

Conforme a Tabela Percentual de cálculo para composição da brigada de incêndio do Anexo A da IT 12, para edificações da divisão D-1, D-2 e F-8 os funcionários fixos brigadistas da edificação devem possuir nível de treinamento básico, mas, recomenda-se nível intermediário. Para o caso, o primeiro pavimento necessitará de 2 brigadistas, e o segundo pavimento de 1 brigadista para as ocupações D-1 e D-2 e 2 brigadistas profissionais para o caso de ocorrência de eventos.

Tabela 02 – Brigadistas

Pavimento	Ocupação	População Fixa	Percentual (Anexo A – IT 12)	Número Brigadistas	Nível de treinamento
1º Pav.	F-8	12 pessoas	20%	3	Básico
2º Pav.	D-1 e D-2	12 pessoas	10%	1	Básico
2º Pav.	F-7	554 pessoas	01 brigadista a cada 500 pessoas, mínimo de 2 brigadistas	2	Profissional

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Salienta-se que os todos os componentes da instalação de combate a incêndio e pânico devem receber manutenção preventiva, devendo ser mantidos em excelente estado de conservação e funcionamento; além disso, o contratante deve ficar atento a data de validade dos extintores, sendo que estes devem passar por manutenção anual; se algum extintor for danificado, deve ser devidamente substituído.

Por fim, recomenda-se também que todas as orientações deste memorial sejam seguidas e que todos os materiais utilizados na instalação estejam de acordo com as normas e instruções técnicas vigentes, incluindo os que não foram aqui explicitados.

GUILHERME PETRONE SOARES DE OLIVEIRA
Engenheiro Civil
CREA 146.789/D

APÊNDICE A

Memorial de Cálculo – Hidrantes

1. Características gerais do sistema

Tabela 1 - Característica do sistema de hidrantes

Tipo	Esguicho (mm)	ϕ e (mm)	Diâmetro Mangueira (mm)	Comp. Mangueira (m)	Número de Exp.	Vazão Mín. (LPM)
2	ϕ 13 mm	13	40	30	Simples	125

2. Dados gerais

- Equação de perda de carga: Hazen-Williams
- Hidrantes em uso simultâneo: 3
- Primeiro hidrante mais desfavorável: 05
- Segundo Hidrante mais desfavorável: 06
- Rugosidade da tubulação: 120
- Rugosidade da mangueira: 140
- Fator de vazão do esguicho: 51,4 l/min/m.c.a^{1/2}
- Coeficiente de perda de carga do esguicho: 0,1
- Coeficiente de perda de carga da mangueira: 5
- Aceleração da gravidade: 9,81 m/s²

3. Hidrante mais desfavorável (Hidrante 05)

- a. Vazão adotada: 250 l/min
- b. Pressão de entrada do esguicho:

$$P_{esg,05} = \left(\frac{Q_{esg,05}}{k_{esg}} \right)^2$$

$$P_{ent,esg,05} = \left(\frac{250}{51,4} \right)^2 = 23,66 \text{ m. c. a}$$

- c. Velocidade do esguicho:

$$V_{esg,05} = \frac{Q_{esg,05}}{A_{esg}} = \frac{130/60000}{\frac{\pi(0,016)^2}{4}} = 20,72 \text{ m/s}$$

- d. Perda de carga no esguicho do hidrante 05:

$$h_f = k \frac{v^2}{g} = 0,1 \frac{20,72^2}{2 * 9,81} = 2,19 \text{ m. c. a}$$

e. Pressão na saída do esguicho:

$$P_{f,esg,05} = 23,66 - 2,19 = 21,47 \text{ m. c. a}$$

4. Cálculo do hidrante 05 (H05) no ponto A (PA):

a. Perda de carga trecho H05-PA:

- i. Diferença de nível entre H05 e PA: 2,30 m
- ii. Comprimento de tubulação do trecho: 38,8 m
- iii. Singularidade: 13,7 m

Tabela 2 – Singularidades H05-PA

Quantidade	Peça	L equivalente	Total
4	Cotovelo – 90° Raio médio	1,7	6,8
1	Tê passagem de lado	4,3	4,3
2	Tê passagem direta	1,3	2,6

$$L_{total} = L_{real} + L_{equivalente} = 38,8 + 13,7 = 52,5 \text{ m}$$

$$h_{f,H05-PA} = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \times L_{total}$$

$$h_{f,H05-PA} = 605 \times 250^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 \times 52,5 = 2,13 \text{ m. c. a}$$

iv. Válvula angular:

$$V_{mang,05} = \frac{Q_{esg,05}}{A_{esg}} = \frac{250/60000}{\frac{\pi(0,040)^2}{4}} = 3,32 \text{ m/s}$$

$$h_{f,val} = k \frac{v^2}{g} = 5 \frac{3,32^2}{2 \times 9,81} = 2,80 \text{ m. c. a}$$

v. Mangueira:

$$h_{f,mang} = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \times L_{mang}$$

$$h_{f,mang} = 605 \times 250^{1,85} \times 140^{-1,85} \times 38^{-4,87} \times 10^4 \times 30 = 10,74 \text{ m. c. a}$$

b. Pressão no ponto A

$$P_a = P_{ent,esg,05} + h_{f,mang} + h_{f,val} + h_{f,H05-PA} + h_{g,H05-PA}$$

$$P_a = 23,66 + 10,74 + 2,80 + 1,06 + 2,30 = 41,64 \text{ m. c. a}$$

c. Fator de vazão da tubulação

$$k = \frac{Q_{esg,05}}{\sqrt{P_{esg,05}}} = \frac{250}{\sqrt{23,66 + 10,74 + 2,80}} = 40,99$$

5. Hidrante 06 (H06):

a. Perda de carga no trecho PA-H06

- i. Diferença de nível entre PA e H06: -2,30 m
- ii. Comprimento de tubulação do trecho: 12,3 m
- iii. Singularidade: 9,4 m

Tabela 3 – Singularidades PA-H06

Quantidade	Peça	L equivalente	Total
3	Cotovelo – 90° Raio médio	1,7	5,1
1	Tê passagem de lado	4,3	4,3

$$L_{total} = L_{real} + L_{equivalente} = 12,3 + 9,4 = 21,7 \text{ m}$$

$$h_{f,H05-PA} = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4 \times L_{total}$$

$$h_{f,H05-PA} = 605 \times 250^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 \times 21,7 = 0,88 \text{ m.c.a}$$

b. Pressão no hidrante 06

$$P_a = P_a + h_{f,PA-H06} + h_{g,PA-H06}$$

$$P_{06} = 41,64 - 0,88 - 2,30 = 38,46 \text{ m.c.a}$$

c. Vazão no hidrante 06

$$Q = k\sqrt{P}$$

$$Q = 40,99\sqrt{38,46} = 254,2 \text{ l/min}$$

6. Pressão manométrica do sistema

a. Perda de carga de PA à bomba

- i. Diferença de nível entre PA a bomba: 5,0 m
- ii. Comprimento de tubulação do trecho de recalque: 38 m
- iii. Comprimento de tubulação do trecho de sucção: 3 m

- iv. Singularidade do recalque até o ponto PA: 25,6 m
- v. Singularidade da sucção: 6,5 m

Tabela 4 – Singularidades

Quantidade	Peça	L equivalente	Total
RECALQUE			
6	Cotovelo - 90° Raio médio	1,7	10,2
1	Tê passagem de lado	4,3	4,3
2	Tê passagem direta	1,3	2,6
1	Válvula de retenção pesada	8,1	8,1
1	Resgistro de gaveta aberta	0,4	0,4
SUCAÇÃO			
1	Tê passagem de lado	4,3	4,3
1	Resgistro de gaveta aberta	0,4	0,4
2	Entrada normal	0,9	1,8

$$h_{f,rec,bomba-PA} = 605 \times (250 + 254,2)^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 \times 63,6$$

$$= 9,46 \text{ m. c. a}$$

$$h_{f,sucção} = 605 \times (250 + 254,2)^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 \times 9,5$$

$$= 1,41 \text{ m. c. a}$$

- b. Altura manométrica do sistema

$$H_m = P_a + h_{f,rec,bomba-PA} + h_{f,sucção} + h_{g,bomba-PA}$$

$$H_m = 41,64 + 9,46 + 1,41 + 5 = 57,50 \text{ m. c. a}$$

7. Hidrante mais favorável: Hidrante 04 (H04)

- a. Perda de carga entre a bomba e hidrante mais favorável
 - i. Diferença de nível entre PA a bomba: 2,3 m
 - ii. Comprimento de tubulação do trecho de recalque: 9,3 m
 - iii. Singularidade do recalque até o hidrante mais favorável: 19,6 m

Tabela 3 – Singularidades PA-H06

Quantidade	Peça	L equivalente	Total
4	Cotovelo - 90° Raio médio	1,7	6,8
1	Tê passagem de lado	4,3	4,3
1	Válvula de retenção pesada	8,1	8,1
1	Resgistro de gaveta aberta	0,4	0,4

$$h_{f,rec,bomba-H04} = 605 \times (250 + 254,2)^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 \times 28,9$$

$$= 4,30 \text{ m. c. a}$$

b. Pressão no hidrante mais favorável

$$P_{H04} = H_m - h_{f,rec,bomba-H04} - h_{f,sucção} - h_{f,mang} - h_{f,val} - h_g$$

$$P_{H04} = 57,50 - 4,3 - 1,41 - 10,74 - 2,80 - 2,30 = 35,95 \text{ m. c. a.}$$

8. Potência da bomba

$$Q = 504,2 \frac{l}{min} \text{ ou } 30,3 \frac{m^3}{h} \text{ ou } 0,0084 \frac{m^3}{s}$$

$$H_m = 57,50 \text{ m. c. a}$$

$$P_{hid} = \frac{Q * H_{man} * \gamma_{ag}}{75} = \frac{0,0084 * 57,5 * 1000}{75} = 6,44 \text{ cv}$$

$$P_{bomba} = \frac{6,44}{0,7} = 9,2 \text{ cv}$$

$$P_{elétrica} = \frac{9,2}{0,8} = 11,5 \text{ cv}$$

9. Modelo de bomba do fabricante Schneider Bombas

BPI-22



DETALHES TÉCNICOS

- Caracol da motobomba de ferro fundido GG-20
- Rotor e Intermediário de ferro fundido GG-15
- Selo mecânico constituído de aço inox AISI-304, buna N, grafite e cerâmica
- Modelo R: bocais roscados (BSP)
- Modelo F: bocais flangeados conforme Norma DIN 1092 1⁽¹⁾
- Motor elétrico WEG IP-55, 2 Polos, 60 Hz

Importante:

Para bombeamento de água até 70° C.

- Para versões com características diferentes das especificadas acima, consulte a Fábrica.

MODELO	Potência (cv)	Monofásico	Trifásico	Ø Sucção (pol)	Ø Recalque (pol)	Pressão máxima sem vazão (m.c.a.)	Altura máxima de sucção (m.c.a.)	Ø Rotor (mm)	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS																											
									Altura Manométrica Total (m.c.a.)																											
									36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68				
									Vazão em m³/h válida para sucção de 0 m.c.a.																											
BPI-22 R/F 2 1/2	7,5	x	x	2 1/2	2 1/2	44	8	155	38,3	35,5	32,7	29,8	26,8	23,8	20,8																					
	10	x	x	2 1/2	2 1/2	49	8	162	*	49,3	47,2	45,1	42,9	40,6	38,2	35,7	33,1	30,3	27,4	24,2																
	12,5	x	x	2 1/2	2 1/2	51	8	162	*	*	*	*	66,5	63,4	60,1	56,6	53,1	49,3	45,3	41,1	36,7	31,8	26,5													
	15	x	x	2 1/2	2 1/2	58	8	172	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	71,2	68,4	65,4	62,3	59,1	52,1	44,2	34,9									
	20		x	2 1/2	2 1/2	71	8	190	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	73,6	67,5	60,8	53,4	45,0			

Obs.: - Dados hidráulicos conforme ISO 9906 anexo "A", com motor de linha e frequência indicados. Para condições diferentes, consulte a Fábrica.

- Não utilize a motobomba nas faixas com asteriscos (*).

- Para obter a altura manométrica total em m.c.a., não deve de considerar as perdas de carga por atrito da instalação.

- Obrigatório o aterramento do motor elétrico, conforme previsto na norma NBR 5410 ou norma equivalente do país onde o produto será instalado.