# ANEXO XXI

# Memorial de Cálculo do Sistema de Hidrantes

**Observações:** Este modelo pode ser adaptado conforme a necessidade do projeto, porém deve possuir os itens de 1 a 6 com a descrição das características básicas do sistema de Hidrantes

|  |
| --- |
| **MEMORIAL - SISTEMA DE HIDRANTES - NT 22** |

|  |  |
| --- | --- |
| **1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO** | |
| **PROPRIETÁRIO E/OU RESPONSÁVEL PELO USO** |  |
| **RAZÃO SOCIAL** |  |
| **NOME FANTASIA** |  |
| **ENDEREÇO** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO (Lei 4335/2013 - Tabela 1; NT-14 - Anexos)** | | | |
| **GRUPO** | **DIVISÃO** | **ÁREA CONSTRUÍDA (m2)** | **CARGA INCÊNDIO (MJ/m2)** |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3. IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE SISTEMA (NT-22 - Tabela 2 e Tabela 4)** | | | | | | | | |
| **TIPO (Tab. 2)** | **Esguicho Regulável (DN)**  **(Tab. 2)** | **Mangueiras de incêndio** | | | **Número de Expedições (Tab. 2)** | **Vazão mínima na válvula do Hidrante mais desfavorável**  **(L/min) (Tab. 2)** | **Pressão mínima no Hidrante mais desfavorável**  **(mca) (Tab. 2)** | **NÚMERO TOTAL DE HIDRANTES INSTALADOS** |
| **DN (mm) (Tab. 2)** | **Comprimento (m) (Tab. 2)** | **Tipo de mangueira**  **(Tab. 4)** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA** | | | | | | | |
| **Trechos** | **P (mca)** | **Q (L/min)** | **D tubulação (mm)** | **Material** | **V (m/s)** | **J (mca)** | **P jusante (mca)** |
| **H1 - A** |  |  |  |  |  |  |  |
| **H2 - A** |  |  |  |  |  |  |  |
| **A - BOMBA** |  |  |  |  |  |  |  |
| **BOMBA - RTI** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Verificação de pressão no Hidrante mais favorável hidraulicamente** | | | | | | | |
| **RTI – H mais favorável (indicar nº hidrante mais desfavorável)** |  |  |  |  |  |  |  |

**Notas:**

1. H1 e H2: Os hidrantes devem ser numerados a partir do mais desfavorável hidraulicamente, desta forma, os hidrantes mais desfavoráveis sempre serão numerados como H1 (hidrante mais desfavorável) e H2 (segundo hidrante mais desfavorável). Devem ser destacados no isométrico e planta baixa (NT-01/5.1.3.2.2.o).
2. Ponto A: Ponto de equilíbrio hidráulico entre os hidrantes mais desfavoráveis H1 e H2 calculados, conforme NT-22/5.8.11. Pode haver mais pontos de equilíbrio hidráulico dependendo da rede a ser considerada. Estes pontos devem ser identificados no isométrico (NT-01/5.1.3.2.2.o).
3. BOMBA: Ponto da rede onde está localizada a bomba de incêndio.
4. RTI: Ponto da rede onde está localizado a tomada de sucção de água da Reserva Técnica de Incêndio (RTI).
5. D: Diâmetro da tubulação. Podem ocorrer diversos diâmetros para o trecho. Neste caso, pode ser descrito todos os diâmetros na mesma célula.
6. Material: material da tubulação, AG, FG, PVC, no que couber. Pode ocorrer mais de um tipo de material para o trecho, neste caso, pode ser descrito todos os materiais na mesma célula.
7. V: Verificar velocidades nos trechos, atender NT-22/5.8.8 e 5.8.9. Caso haja diversos materiais de tubulações e diversos diâmetros no trecho, constar a maior velocidade possível para o trecho.
8. J: Somatório da perda de carga total no trecho referenciado.
9. RTI – H mais favorável: Verificar pressão máxima admitida no hidrante mais favorável hidraulicamente na rede, conforme NT-22/5.8.6. Identificar n° do hidrante mais favorável.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5. BOMBA PARA O SISTEMA** | | | | | | | |
| **BOMBAS** | **MOTOR PARA A BOMBA** | **ACIONA-MENTO** | **Hman (mca)** | **Vazão (L/min)** | **Vazão (m3/h)** | **Potência (CV)** | **OBSERVAÇÕES** |
| **BOMBA 1** |  |  |  |  |  |  |  |
| **BOMBA 2** |  |  |  |  |  |  |  |
| **BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO (jockey)** | **Hman (mca)** | | **Vazão (L/min)** | **Vazão (m3/h)** | | **Potência (CV)** | **OBSERVAÇÕES** |
|  | |  |  | |  |  |

**Notas:**

1. Bomba 1 / Bomba 2: Podem ser a *Bomba de principal*: NT-03/4.102 - dispositivo hidráulico centrífugo destinado a recalcar água para os sistemas de combate a incêndio; ou a *Bomba de reforço*: NT-03/4.101 - dispositivo hidráulico destinado a fornecer água aos hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis hidraulicamente, quando estes não puderem ser abastecidos pelo reservatório elevado.
2. Bomba de pressurização (Jockey): NT-03/4.100 - dispositivo hidráulico centrífugo destinado a manter o sistema pressurizado em uma faixa preestabelecida.
3. Motor para a bomba: tipo de motor acoplado à bomba de incêndio. Pode ser “ELÉTRICA” (NT-22/C.2) ou “COMBUSTÃO INTERNA” (NT-22/C.3).
4. Acionamento: Tipo de acionamento das bombas: botoeiras, pressostato, chave de fluxo.
5. Hman: Altura manométrica do sistema, será a “P jusante” identificada no trecho “BOMBA-RTI” da tabela do Item 4 deste memorial.
6. Vazão: Será a vazão total do sistema, somatório das vazões obtidas em H1 e H2.
7. Potência: Potência teórica ou valor adotado de potência para motor da bomba de incêndio. Pode ser anexado catálogo com curvas para seleção da potência e tipo do motor para a bomba de incêndio.
8. Observações: Constar características da bomba adotada, marca, modelo, identificação de catálogo e demais informações pertinentes para identificação da bomba.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **6. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI)** | | | | |
| **Posição** | **Material** | **Dimensões (m)** | **Volume (m3)** | **Situação de uso** |
|  |  |  |  |  |

**Notas:**

1. Posição: descrever se é elevado, ao nível do solo, semi-enterrado ou subterrâneo, NT-22/Anexo B.
2. Material: constar se o reservatório é de concreto armado, metálico, ou outro material conforme NT-22/B.1.3.
3. Dimensões: constar dimensões do reservatório: diâmetro, altura, larguras, comprimentos, no que couber conforme geometria do reservatório.
4. Volume: constar volume do reservatório, atender NT-22/Tabela 3.
5. Situação de uso: indicar se é “EXCLUSIVO PARA COMBATE A INCÊNDIO” ou “SERÁ UTILIZADO PARA COMBATE A INCÊNDIO E CONSUMO DA EDIFICAÇÃO”.

Local, data e ano.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**

**TÍTULO - CREA/CAU**

**NOTAS GERAIS SOBRE O SISTEMA DE HIDRANTES**

1. **Vazões e pressões mínimas nos hidrantes:**

Os parâmetros de pressões e vazões descritos na NT-22, Tabela 2, são obtidos na válvula angular do hidrante mais desfavorável analisado. Não há necessidade de calcular perda de carga nos esguichos e mangueiras (comprimento de 30 m). Caso haja mangueiras com mais de 30 m de comprimento, deve ser feito um incremento na perda de carga total do trecho em relação a este valor superior a 30 m de comprimento da mangueira.

1. **Acionamento automático - Automatização do sistema:**

Definição: NT-22/C.1.6 - A automatização da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas. NT-22/C.1.8 - O funcionamento automático é indicado pela simples abertura de qualquer ponto de hidrante da instalação.

O Sistema de hidrantes deve ser automatizado quando: NT-22/C.1.15 - Quando o sistema de hidrantes ou de mangotinhos dispuser de mais de seis saídas, a fim de manter a rede devidamente pressurizada em uma faixa preestabelecida e, para compensar pequenas perdas de pressão, uma bomba de pressurização (jockey) deve ser instalada; tal bomba deve ter vazão máxima de 20 L/min.

1. **Acionamento manual - Botoeiras:**

Permissão do uso de botoeiras: NT-22/C.1.10 - As bombas de incêndio podem ser acionadas manualmente por meio de dispositivos instalados junto a cada hidrante ou mangotinho, desde que o número máximo de hidrantes ou mangotinhos não exceda seis pontos.

Exceção de automatização para sistema com mais de seis hidrantes: NT-22/C.1.11 - Excetuam-se do disposto em C.1.10 os casos em que a bomba de incêndio recalca água de reservatório elevado, ou seja, quando a rede de hidrantes ou mangotinhos estiver permanentemente cheia d’água.

1. **NT 25 – Líquidos combustíveis e inflamáveis**

Este memorial é aplicado somente à NT 22. No caso de líquidos inflamáveis e combustíveis, regidos pela NT 25, deve ser confeccionado memorial específico, porém devem ser destacados resultados finais para o sistema, tais como volume de reserva técnica, volumes para sistema de espuma e características das bombas de incêndio. Ver NT 25, Parte 2, Item 11.

**EXEMPLO FICTÍCIO DE PREENCHIMENTO DO MEMORIAL**

|  |
| --- |
| **MEMORIAL - SISTEMA DE HIDRANTES - NT 22** |

|  |  |
| --- | --- |
| **1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO** | |
| **PROPRIETÁRIO E/OU RESPONSÁVEL PELO USO** | JOÃO DA SILVA |
| **RAZÃO SOCIAL** | EMPRESA DO BRASIL LTDA. |
| **NOME FANTASIA** | EMPREENDIMENTOS |
| **ENDEREÇO** | RUA NOSSA, N° 100, CENTRO, CAMPO GRANDE - MS |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO (Lei 4335/2013 - Tabela 1; NT-14 - Anexos)** | | | |
| **GRUPO** | **DIVISÃO** | **ÁREA CONSTRUÍDA (m2)** | **CARGA INCÊNDIO (MJ/m2)** |
| C | C-2 | 3000,00 | 600 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3. IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE SISTEMA (NT-22 - Tabela 2 e Tabela 4)** | | | | | | | | |
| **TIPO (Tab. 2)** | **Esguicho Regulável (DN)**  **(Tab. 2)** | **Mangueiras de incêndio** | | | **Número de Expedições (Tab. 2)** | **Vazão mínima na válvula do Hidrante mais desfavorável**  **(L/min) (Tab. 2)** | **Pressão mínima no Hidrante mais desfavorável**  **(mca) (Tab. 2)** | **NÚMERO TOTAL DE HIDRANTES INSTALADOS** |
| **DN (mm) (Tab. 2)** | **Comprimento (m) (Tab. 2)** | **Tipo de mangueira**  **(Tab. 4)** |
| 3 | 40 | 40 | 30,00 | 2 | SIMPLES | 200,00 | 40,00 | 10 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA** | | | | | | | |
| **Trechos** | **P (mca)** | **Q (L/min)** | **D tubulação (mm)** | **Material** | **V (m/s)** | **J (mca)** | **P jusante (mca)** |
| **H1 - A** | 40,00 | 200,00 | 65/75 | AG/PVC | 1,01 | 2,77 | 42,77 |
| **H2 - A** | 41,21 | 203,00 | 65/75 | AG/PVC | 1,02 | 1,54 | 42,75 |
| **A - BOMBA** | 42,75 | 403,00 | 65/75 | AG/PVC | 2,03 | 5,91 | 48,65 |
| **BOMBA - RTI** | 48,65 | **403,00** | 75 | AG | 1,52 | 0,26 | **48,91** |
| **Verificação de pressão no Hidrante mais favorável hidraulicamente** | | | | | | | |
| **RTI – H mais favorável (H10)** | 48,91 | 403,00 | 65/75 | AG/PVC | 2,02 | 4,91 | 43,74 |

**Notas:**

1. H1 e H2: Os hidrantes devem ser numerados a partir do mais desfavorável hidraulicamente, desta forma, os hidrantes mais desfavoráveis sempre serão numerados como H1 (hidrante mais desfavorável) e H2 (segundo hidrante mais desfavorável). Devem ser destacados no isométrico e planta baixa (NT-01/5.1.3.2.2.o).
2. Ponto A: Ponto de equilíbrio hidráulico entre os hidrantes mais desfavoráveis H1 e H2 calculados, conforme NT-22/5.8.11. Pode haver mais pontos de equilíbrio hidráulico dependendo da rede a ser considerada. Estes pontos devem ser identificados no isométrico (NT-01/5.1.3.2.2.o).
3. BOMBA: Ponto da rede onde está localizada a bomba de incêndio.
4. RTI: Ponto da rede onde está localizado a tomada de sucção de água da Reserva Técnica de Incêndio (RTI).
5. D: Diâmetro da tubulação. Podem ocorrer diversos diâmetros para o trecho. Neste caso, pode ser descrito todos os diâmetros na mesma célula.
6. Material: material da tubulação, AG, FG, PVC, no que couber. Pode ocorrer mais de um tipo de material para o trecho, neste caso, pode ser descrito todos os materiais na mesma célula.
7. V: Verificar velocidades nos trechos, atender NT-22/5.8.8 e 5.8.9. Caso haja diversos materiais de tubulações e diversos diâmetros no trecho, constar a maior velocidade possível para o trecho.
8. J: Somatório da perda de carga total no trecho referenciado.
9. RTI – H mais favorável: Verificar pressão máxima admitida no hidrante mais favorável hidraulicamente na rede, conforme NT-22/5.8.6. Identificar n° do hidrante mais favorável.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5. BOMBA PARA O SISTEMA** | | | | | | | |
| **BOMBAS** | **MOTOR PARA A BOMBA** | **ACIONA-MENTO** | **Hman (mca)** | **Vazão (L/min)** | **Vazão (m3/h)** | **Potência (CV)** | **OBSERVAÇÕES** |
| **BOMBA 1** | ELÉTRICA | PRESSOS-TATO | 48,91 | 403,00 | 24 | 10 | Adotada Conjunto Motobomba Marca “Tal”, “características de catálogo tal”, ou similar que atenda aos padrões de Vazão e Hman. |
| **BOMBA 2** | NÃO APLICADO | - | - | - | - | - | - |
| **BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO (jockey)** | **Hman (mca)** | | **Vazão (L/min)** | **Vazão (m3/h)** | | **Potência (CV)** | **OBSERVAÇÕES** |
| 48,91 | | 20,00 | 1,2 | | 1 | Adotada Conjunto Motobomba Marca “Tal”, “características de catálogo tal”, ou similar que atenda aos padrões de Vazão e Hman. |

**Notas:**

1. Bomba 1 / Bomba 2: Podem ser a *Bomba de principal*: NT-03/4.102 - dispositivo hidráulico centrífugo destinado a recalcar água para os sistemas de combate a incêndio; ou a *Bomba de reforço*: NT-03/4.101 - dispositivo hidráulico destinado a fornecer água aos hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis hidraulicamente, quando estes não puderem ser abastecidos pelo reservatório elevado.
2. Bomba de pressurização (Jockey): NT-03/4.100 - dispositivo hidráulico centrífugo destinado a manter o sistema pressurizado em uma faixa preestabelecida.
3. Motor para a bomba: tipo de motor acoplado à bomba de incêndio. Pode ser “ELÉTRICA” (NT-22/C.2) ou “COMBUSTÃO INTERNA” (NT-22/C.3).
4. Acionamento: Tipo de acionamento das bombas: botoeiras, pressostato, chave de fluxo.
5. Hman: Altura manométrica do sistema, será a “P jusante” identificada no trecho “BOMBA-RTI” da tabela do Item 4 deste memorial.
6. Vazão: Será a vazão total do sistema, somatório das vazões obtidas em H1 e H2.
7. Potência: Potência teórica ou valor adotado de potência para motor da bomba de incêndio. Pode ser anexado catálogo com curvas para seleção da potência e tipo do motor para a bomba de incêndio.
8. Observações: Constar características da bomba adotada, marca, modelo, identificação de catálogo e demais informações pertinentes para identificação da bomba.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **6. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI)** | | | | |
| **Posição** | **Material** | **Dimensões (m)** | **Volume (m3)** | **Situação de uso** |
| AO NÍVEL DO SOLO | METÁLICO | Diâmetro = 2 m; Altura = 6 m | 18,85 | EXCLUSIVO PARA COMBATE A INCÊNDIO |

**Notas:**

1. Posição: descrever se é elevado, ao nível do solo, semi-enterrado ou subterrâneo, NT-22/Anexo B.
2. Material: constar se o reservatório é de concreto armado, metálico, ou outro material conforme NT-22/B.1.3.
3. Dimensões: constar dimensões do reservatório: diâmetro, altura, larguras, comprimentos, no que couber conforme geometria do reservatório.
4. Volume: constar volume do reservatório, atender NT-22/Tabela 3.
5. Situação de uso: indicar se é “EXCLUSIVO PARA COMBATE A INCÊNDIO” ou “SERÁ UTILIZADO PARA COMBATE A INCÊNDIO E CONSUMO DA EDIFICAÇÃO”.

Campo Grande - MS, data de mês de 2013.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**

**TÍTULO - CREA/CAU**