

ÍNDICE

ÍNDICE	1
I. INTRODUÇÃO.....	3
1. REFERENCIAL.....	3
2. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS.....	5
3. CLASSIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	6
4. IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO	6
II. ABASTECIMENTO DE ÁGUA CONTRA INCÊNDIO	7
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	7
2. CLASSE DE ABASTECIMENTO	8
3. FONTES DE ÁGUA	9
3.1. Rede de uso público	9
3.2. Reservatórios privativos do SI	9
3.2.1. Reservatórios em Betão	9
3.2.2. Reservatórios metálicos de superfície.....	10
4. CÁLCULO DAS NECESSIDADES DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO DO SI.....	12
4.1. Meios manuais de extinção	12
4.1.1. Abastecimento para sistema de BITC (Boca de incêndio tipo carretel).....	12
4.1.2. Abastecimento para sistema de BITT (Boca de incêndio tipo teatro).....	12
4.1.3. Abastecimento para sistema de Hidrantes / Marcos de incêndio.....	12
4.1.4. Abastecimento comum a um sistema de BITT e Hidrantes.....	12
4.2. Meios automáticos de extinção	13
4.2.1. Abastecimento para sistemas fixos de extinção.....	13
4.2.1.1 Sistema automático de extinção por água (sprinklers)	13
4.3. Abastecimentos combinados.....	13
4.4. Capacidade mínima do RASI.....	14
5. SISTEMA DE IMPULSÃO.....	16
5.1. Diagrama de abastecimento de água da Rede de Incêndio Armada e Sistema Automático de extinção	16
5.2. Equipamento de Bombagem	17
5.2.1. Generalidades	17
5.2.2. Instalação (Central de bombagem do SI).....	17
5.2.3. Motores	18

III. REDE DE INCÊNDIO ARMADA.....	20
1. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS	20
2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	20
3. MEIOS DE COMBATE A INCÊNDIOS	21
3.1. Hidrante	21
3.1.1. Dimensões dos hidrantes/ Marcos de incêndio	21
3.1.2. Implantação e distribuição	22
3.1.3. Equipamento auxiliar complementar	22
3.1.3.1 Composição do Equipamento	22
3.1.3.2 Localização do equipamento	23
3.1.3.3 Número e distribuição de equipamentos auxiliares complementares	23
3.2. Bocas de incêndio armada	23
3.2.1. Instalação e distribuição	24
IV. SISTEMA AUTOMÁTICO DE EXTINÇÃO POR ÁGUA (SPRINKLERS).....	25
1. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO.....	25
2. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA E DIMENSIONAMENTO.....	25
2.1. Referencial	25
2.2. Tipo de aspersores (sprinklers)	25
V. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26

I. INTRODUÇÃO

Na sequência do Anteprojecto de Segurança Contra Incêndios já anteriormente enviado com os aspectos construtivos, este estudo pretende descrever de uma forma simples e objectiva os requisitos necessários para a constituição de uma Rede de Incêndio e quais os meios de protecção contra incêndio mais adequados face ao risco inerente à actividade das instalações da BORGSTENA.

1. REFERENCIAL

Considerámos, como fonte legal de referência ou obrigatoriedade mínima, os seguintes diplomas:

- O projecto de Decreto-lei do Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndio em Edifícios que embora não esteja ainda em vigor vem colmatar as lacunas existentes na regulamentação para a protecção de instalações industriais.
- Notas Técnicas da ANPC (Autoridade Nacional de Protecção Civil) complementares do Regulamento Geral de SCIE:
 - NT07 – Hidrantes exteriores
 - NT13 – Colunas secas e húmidas
 - NT14 – Fontes abastecedoras de água para o SI
 - NT15 – Centrais de Bombagem para o SI
 - NT 16 – Sistemas automáticos de extinção de incêndio por água

Para além dos documentos regulamentares acima referidos foram consideradas as orientações normativas das seguintes entidades de reconhecida competência:

Regras técnicas da Cefreven

- Desenho e instalação de sistemas automáticos de extinção de incêndio por água (R.T.1 – ROC 2004) CEA 4001:2003
- Abastecimentos de água contra incêndios (R.T. 2 – ABA 2006)
- Bocas de incêndio armadas (R.T.2. – BIE 2004)
- Instalações de colunas de hidrantes no exterior de edifícios (R.T.2. – CHE 2004)

Normas NFPA (National Fire Protection Association)

- NFPA 13 – Standard for the installation of sprinkler systems (2002 edition)

Regras APSAD

- Règle R1 – Extinction automatique à eau type sprinkleur

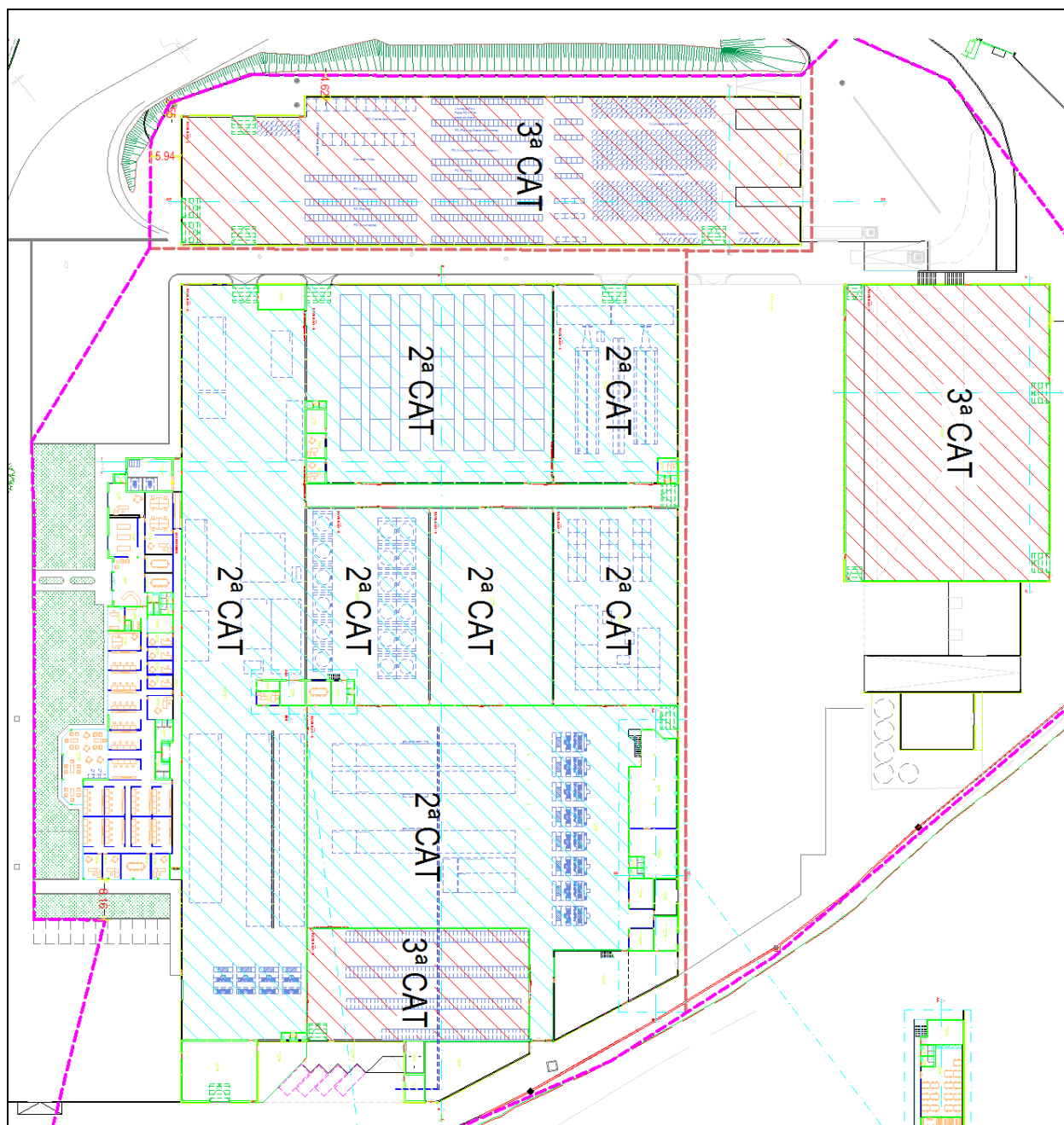
Normas Portuguesas (NP);

Regras técnicas ISP (Instituto de Seguros de Portugal).

I

2. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS

Classificação categorias de risco



3. CLASSIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Classificação das instalações de acordo com o tipo de actividade, em função dos vários referenciais:

- Utilização Tipo XII (Industriais, Oficinas e Armazéns) de 3ª categoria e 2ª categoria (NT-01 e NT-06 da ANPC)
- Risco Ordinário Grupo 3; Risco Extra Armazenamento Categoria III (CEA 4001:2003-05)
- Risco Extra Grupo 1 (NFPA 13) Categoria IV
- Actividade: RTD A2/ Armazenamento: RTD B3 (R1 APSAD)

4. IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO

De acordo com a tipologia e ocupação dos espaços e o tipo de produtos existentes consideramos como locais de risco das instalações os seguintes:

- Zonas de armazenagem
- Laminagem

Estes locais, pelas suas características, deverão ser protegidas por sistema automático de extinção de incêndios por água (sprinklers).

Contudo, de acordo com o novo projecto de Decreto-lei do Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndio em Edifícios devem ser utilizados sistemas fixos de extinção automática por água através de aspersores (sprinklers) em utilizações tipo XII (Industriais, Oficinas e Armazéns) da 2ª categoria ou superior.

II. ABASTECIMENTO DE ÁGUA CONTRA INCÊNDIO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. O abastecimento de água deverá estar reservado exclusivamente para a instalação de protecção contra incêndios;
2. Devem ser adoptadas as medidas práticas que assegurem a continuação e fiabilidade do abastecimento de água;
3. Os abastecimentos de água devem estar, de preferência, sob o controlo do utilizador, a fiabilidade e o direito de uso deverá estar garantido pela entidade que tenha o controlo do abastecimento;
4. A água deve estar livre de matéria fibrosa ou outra matéria em suspensão susceptível de provocar acumulações na tubagem. Não se deve reter na tubagem água salgada ou contaminada;
5. Quando não exista uma fonte adequada de água doce, poderá usar-se um abastecimento de água salgada ou contaminada sempre e quando a instalação esteja normalmente carregada com água doce;
6. Quando não existe a possibilidade de usar água doce, a instalação deve ser desenhada tendo em conta esta circunstância;
7. Um abastecimento de água pode alimentar mais de um sistema de protecção, sempre e quando seja capaz de assegurar simultaneamente os caudais, autonomia e condições requeridos por cada um dos sistemas.
8. Normalmente, não é necessário ter em conta a coincidência de mais de um incêndio com localizações independentes.
9. Todas as válvulas de corte ou de secção que normalmente devem estar abertas para o correcto funcionamento da instalação, devem levar um dispositivo que permita verificar visualmente que estão em posição aberta. Se este dispositivo permanece oculto, será preciso um sistema de supervisão eléctrico;
10. A velocidade de corte das válvulas deve ser aquela que evite o risco dum golpe de aríete, devendo-se aplicar como mínimo duas voltas de volante para fechar.

2. CLASSE DE ABASTECIMENTO

1. Quando um abastecimento de água alimenta dois ou mais tipos de sistemas deve prevalecer a classe de abastecimento mais exigente. Assim, de acordo com o referencial utilizado deverá considerar-se a classe de abastecimento duplo.
2. Os abastecimentos de água duplos compreendem dois abastecimentos de água simples, onde cada um é independente do outro.
3. Cada um dos abastecimentos que formam parte de um abastecimento duplo deve cumprir os requisitos de pressão e caudal exigidos para a instalação que abastecem.
4. As conexões desde os abastecimentos de água até aos sistemas devem estar dispostas de maneira a que se assegure:
 - a. Facilitar a manutenção dos componentes principais, tais como filtros, grupos de bombagem, válvulas de retenção e medidores de caudal.
 - b. No caso de abastecimento duplo, qualquer problema que afecte um dos abastecimentos não poderá prejudicar o funcionamento de outro.
 - c. No caso de abastecimento duplo, a manutenção de cada abastecimento poder-se-á levar a cabo sem prejudicar o funcionamento de outro.

3. FONTES DE ÁGUA

3.1. REDE DE USO PÚBLICO

1. A água é proveniente da rede pública;
2. A água proveniente da rede pública tem na entrada do contador tubagem DN100 e o abastecimento interno é em tubo DN 65 com pressão de 6 bar em média.
3. A rede pública não alimenta a instalação em anel.

As conexões com a rede de uso público devem incorporar uma válvula de corte, duas válvulas de retenção, para proteger a rede contra a possibilidade de contaminação, e outra válvula de corte para facilitar a manutenção das anteriores.

3.2. RESERVATÓRIOS PRIVATIVOS DO SI

1. As condições de pressão e de caudal dos sistemas fixos de extinção por água devem ser asseguradas por reservatório privativo associado a grupos hidropressores.
2. Quanto à sua localização relativamente ao solo os reservatórios considerados como RASI podem ser elevados, de superfície, enterrados ou semi-enterrados.
3. Podem ser construídos com recurso a diversos materiais, desde que os respectivos cálculos de resistência e estabilidade contemplem as solicitações regulamentares estabelecidas para as diversas regiões do território português. Os mais vulgarizados são em betão armado ou pré-esforçado e os metálicos.
4. Os reservatórios podem abastecer directamente os meios que servem, funcionando por gravidade ou pressurizados, ou servir como fonte de alimentação a um grupo sobrepessor.

3.2.1. Reservatórios em Betão

Este tipo de reservatório deverá possuir as seguintes características:

1. Ser resistente, estanque e com o fundo inclinado, no mínimo, a 1% na direcção da descarga;
2. Se enterrado, deve ser bi-compartimentado, tendo as suas duas células comunicação entre si e com a câmara de aspiração através de tubagem dotada de válvula de seccionamento e possibilitar o esvaziamento de qualquer das células e mantendo a outra em funcionamento;

3. Cada célula deverá possuir circuito de distribuição com a entrada protegida por ralo e equipado com válvula de seccionamento, descarregador de superfície de emergência, circuito de esvaziamento e limpeza através de descarga de fundo, ventilação adequada e fácil acesso ao seu interior (no mínimo, tampa de 0,80 x 0,80 m, estanque);
4. Cada célula deve possuir circuito de alimentação com válvula de seccionamento;
5. Se não for compartimentado deve possuir *by-pass*, como garante da continuidade da alimentação de água durante as operações de manutenção e limpeza;
6. Ser alimentado a partir da rede pública, com entrada dotada de contador, devendo o tempo de reposição do seu nível máximo ser inferior a 36 horas;
7. A boca da tubagem de alimentação a partir da rede pública deve situar-se num plano superior ao nível máximo do plano de água do reservatório, para evitar contaminação da água da rede.

Este reservatório deve ser equipado com os seguintes acessórios:

- Tubo de ventilação em ferro galvanizado (mínimo 2") terminando em pescoço de cavalo e protegido por rede de malha fina;
- Tubagem de aspiração com prato anti-vórtice;
- Tubagem de enchimento (adutora) com válvula de seccionamento;
- Tubo ladrão em ferro galvanizado (mínimo 2");
- Válvula boiadora mecânica, protegida contra a corrosão;
- Indicadores de nível, máximo e mínimo, protegidos contra a corrosão, com saída de alarme, transmitido à distância para o posto de segurança.

3.2.2. Reservatórios metálicos de superfície

1. Estes reservatórios devem apresentar certificado de homologação.
2. A estrutura dos reservatórios deve ser anti-sísmica.
3. o corpo dos reservatórios deve ser fabricado em aço galvanizado a quente.
4. A ligação entre os vários componentes do corpo dos reservatórios pode ser feita por soldadura ou parafusos.

5. Quando a ligação é feita por parafusos, estes têm que ser de aço galvanizado com revestimento a matéria plástica nas partes exteriores e a selagem dos componentes do corpo dos reservatórios nos pontos de união deverá ser obtida utilizando massa plástica apropriada.
6. Quando a ligação é feita por soldadura, esta deve ser suficientemente resistente.
7. o tecto dos reservatórios deverá ser, também, em aço galvanizado a quente, coberto de matéria plástica e com uma inclinação não inferior a 2%, para escoamento das águas pluviais.
8. A base dos reservatórios deverá ser construída em betão assente em cascalho. O perímetro do depósito, na zona em que se apoia no maciço, deve ser selado com massa plástica apropriada.
9. O terreno ou o pavimento onde assenta a base de betão deverá oferecer uma resistência suficiente, tendo em conta a altura da água e as características do reservatório.

Os reservatórios devem ser fornecidos com os seguintes acessórios:

- Escada vertical de acesso com protecção;
- Tubo de ventilação em ferro galvanizado de, no mínimo, 2", protegido com rede de malha apertada;
- Tubagem de aspiração com prato anti-vórtice;
- Vão de acesso ao tecto com porta estanque;
- Tubagem de enchimento (tubo adutor) com válvula de seccionamento;
- Tubo ladrão em ferro galvanizado de, no mínimo, 2";
- Tubo de drenagem;
- Válvula boiadora mecânica, protegida contra a corrosão, com válvula automática de fecho;
- Indicadores de nível máximo e mínimo, protegidos contra a corrosão, com saída de alarme, transmitido à distância para o posto de segurança.

4. CÁLCULO DAS NECESSIDADES DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO DO SI

Os caudais e tempos de autonomia necessários para assegurar um abastecimento de água contra incêndios determinam-se em função dos sistemas específicos de protecção existentes. Os casos possíveis que se podem apresentar são os seguintes:

4.1. MEIOS MANUAIS DE EXTINÇÃO

4.1.1. *Abastecimento para sistema de BITC (Boca de incêndio tipo carretel)*

1. O caudal e o tempo de autonomia determinam-se de acordo com o disposto na NT 13 e NT 14 da ANPC.
2. Em qualquer caso a BITC deverá proporcionar um caudal mínimo de 90 l/min.
3. As condições de pressão e caudal devem manter-se com quatro BITC em funcionamento simultâneo e durante 60 minutos.

4.1.2. *Abastecimento para sistema de BITT (Boca de incêndio tipo teatro)*

1. O caudal e o tempo de autonomia determinam-se de acordo com o disposto na NT 13 e NT 14 da ANPC.
2. Em qualquer caso a BITT deverá proporcionar um caudal mínimo de 240 l/min.
3. As condições de pressão e caudal devem manter-se com quatro BITT em funcionamento simultâneo e durante 90 minutos.

4.1.3. *Abastecimento para sistema de Hidrantes / Marcos de incêndio*

1. O caudal e o tempo de autonomia determinam-se de acordo com o disposto em RT2-CHE.
2. Em qualquer caso dever-se-á garantir um caudal eficaz mínimo de 500 l/min.
3. As condições de pressão e caudal devem manter-se com quatro hidrantes em funcionamento simultâneo e durante 90 minutos.

4.1.4. *Abastecimento comum a um sistema de BITT e Hidrantes*

1. O caudal deve ser a soma dos caudais requeridos por cada um dos sistemas, segundo RT2-BIE e RT2-CHE.
2. O tempo de autonomia deve ser o requerido pelo sistema de Hidrantes.

4.2. MEIOS AUTOMÁTICOS DE EXTINÇÃO

4.2.1. Abastecimento para sistemas fixos de extinção

4.2.1.1 Sistema automático de extinção por água (sprinklers)

1. O caudal para cabeças de *sprinkler* do tipo ESFR determina-se de acordo com o disposto na NFPA 13 e/ou R1 APSAD em função do factor K seleccionado;
2. As condições de pressão e caudal devem manter-se com as 12 cabeças de *sprinkler*, mais desfavoráveis, 4 cabeças em 3 ramaís, em funcionamento simultâneo e durante 60 minutos.

4.3. ABASTECIMENTOS COMBINADOS

1. Os abastecimentos combinados devem cumprir as seguintes condições:
 - a. Os sistemas calculam-se totalmente;
 - b. O fornecimento deve ser capaz de garantir a soma dos caudais máximos simultâneos calculados para cada sistema. Os caudais devem ajustar-se à pressão requerida pelo sistema mais exigente.
 - c. A duração deve ser igual ou superior à requerida pelo sistema mais exigente.
 - d. As conexões entre o abastecimento de água e os sistemas devem ser independentes.
2. O cálculo das necessidades de água para o abastecimento do sistema de incêndio e dimensionamento da capacidade dos depósitos é dado em função dos meios de combate instalados e, consequentemente do caudal mínimo requerido para cada sistema.

Desta forma, apresentam-se no quadro seguinte as características e requisitos mínimos de cada sistema que permitem aferir a disponibilidade de água mínima necessária à instalação.

Necessidades de água para o SI, considerando as hipóteses mais adequadas de protecção contra incêndio:

Meio de combate a incêndio	Caudal mínimo (l/min)	Pressão residual (bar)	Tempo de autonomia (min=)	Nº mínimo de bocas a funcionar em simultâneo	Disponibilidade de água (m³)
BIA 25 mm	90	1,5 *	60	4	21,6
BIA 45 mm	240	3,5 *	90	4	86,4
Hidrantes	500	7,0	90	4	180,0
Sistema automático fixo de extinção por água (Sprinklers)	374 (K=200)	3,5	60	12	269,4
	426 (K=360)	1,4	60	12	306,7

* valor medido na boca mais desfavorável, local onde deverá ser colocado monómetro que o confirme

4.4. CAPACIDADE MINIMA DO RASI

A capacidade do reservatório e a potência do grupo hidropressor deverão ser calculadas com base no caudal máximo exigível para a operação simultânea dos sistemas de extinção manuais e automáticos, durante o período de tempo adequado à categoria de risco.

Com base no quadro acima, consideramos que o RASI deve possuir a capacidade para garantir o abastecimento simultâneo dos seguintes meios de combate a incêndios:

Meio de combate a incêndio	Caudal mínimo (l/min)	Pressão residual (bar)	Tempo de autonomia (min=)	Disponibilidade de água (m³)
BIA 45 mm	240	3,5 *	90	86,4
Hidrantes	500	7,0	90	180,0
Sistema automático fixo de extinção por água (Sprinklers)	374 (K=200)	3,5	60	269,4
TOTAL RASI (para um K=200)				535,8

Meio de combate a incêndio	Caudal mínimo (l/min)	Pressão residual (bar)	Tempo de autonomia (min=)	Disponibilidade de água (m³)
BIA 45 mm	240	3,5 *	90	86,4
Hidrantes	500	7,0	90	180,0
Sistema automático fixo de extinção por água (Sprinklers)	426 (K=360)	1,4	60	306,7
TOTAL RASI (para um K=360)				573,1

Assim, o RASI deve ter uma **capacidade mínima** entre 536 e 573 m³, dependendo do coeficiente K.

Estes valores podem ser alterados em função do cálculo hidráulico.

5. SISTEMA DE IMPULSÃO

5.1. DIAGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REDE DE INCÊNDIO ARMADA E SISTEMA AUTOMÁTICO DE EXTINÇÃO

Diagrama de abastecimento de água

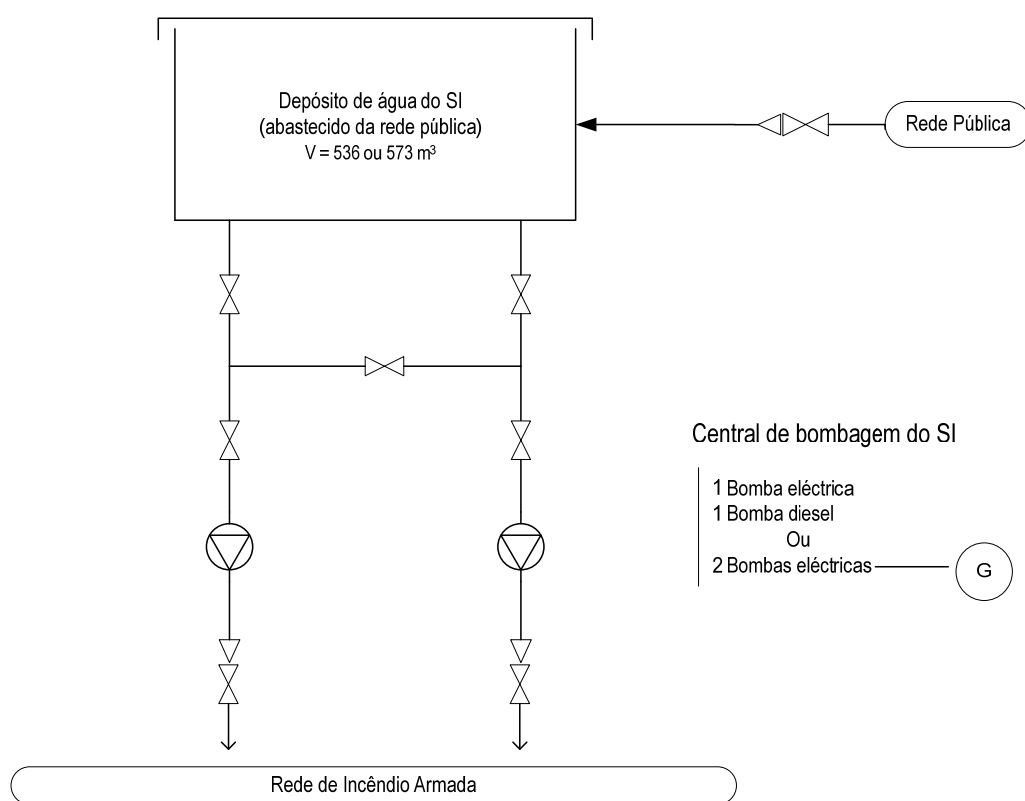


Fig. 1 - Proposta de diagrama do abastecimento de água do SI

Fonte de Água	Sistema de Impulsão	Caudal (m^3/h)	Pressão
Rede pública	O próprio da rede	--	6 bar
RASI	Central de bombagem do SI (a definir)	a definir *	3.5 bar na boca mais desfavorável

* consideramos que o sistema de bombagem do SI deverá garantir um caudal nominal compreendido entre 447 e 484 m^3/h em função do coeficiente K seleccionado para a rede de sprinklers.

5.2. EQUIPAMENTO DE BOMBAGEM

5.2.1. Generalidades

1. O sistema de impulsão deverá ser dimensionado utilizando como referencial a NT 15 da ANPC – Centrais de Bombagem para o SI, regra técnica da Cepreven Abastecimentos de água contra incêndios (R.T. 2 – ABA 2006) ou equivalente. No entanto, face ao dimensionamento da rede de Sprinklers é aconselhável utilizar esse referencial uma vez que é mais conservador;
2. Os grupos de bombagem principais devem ser de arranque automático e manual, com paragem manual. Não se podem utilizar para manter a pressão do sistema devendo instalar-se, se necessário, uma bomba auxiliar (Jockey) de pressurização, com arranque e paragem automática.
3. Em instalações com grupo hidropressor de potência inferior a 5 kW, admite-se a paragem automática e não será necessário a bomba auxiliar, se bem que esta circunstância não se admite para instalações de *Sprinklers*.
4. Os equipamentos de bombagem não se devem utilizar para outra finalidade diferente da protecção contra incêndios.
5. Em qualquer caso, as bombas principais devem ter características compatíveis e serem capazes de funcionar em paralelo a qualquer caudal.
6. Quando se quer constituir um equipamento duplo de bombagem, e se instalam duas bombas, cada uma deve ser capaz de, independentemente, fornecer os caudais e pressões requeridos.
7. Quando se instalem três bombas, cada bomba deve ser capaz de fornecer pelo menos 50% do caudal necessário para a pressão requerida.

5.2.2. Instalação (Central de bombagem do SI)

1. Os sistemas de bombagem contra incêndio devem instalar-se num recinto de fácil acesso, independente, protegido contra incêndios e outros riscos naturais e dotado de um sistema de drenagem. Devem estar previstos e calculados os sistemas de ventilação necessários para a sala das bombas, em função do tipo de motores instalados e seus sistemas de refrigeração.

2. Os sistemas de bombagem devem localizar-se num compartimento com resistência ao fogo não inferior a 60 minutos, destinado unicamente à protecção contra incêndios. Pode ser um dos seguintes:
 - Um edifício independente;
 - Um edifício vizinho a um edifício protegido e com acesso directo desde o exterior;
 - Um compartimento com acesso directo desde o exterior.
3. A sala de bombas deve manter-se a uma temperatura não inferior a 5º C e não superior a 40º C, salvo quando ocorram circunstâncias excepcionais, em cujo caso se devem tomar medidas excepcionais para salvaguardar a operacionalidade da sala.
4. A sala de bombas para sistemas a diesel deve estar provida de uma ventilação e renovação naturais de ar adequadas de acordo com as recomendações do fabricante do motor.
5. Temperatura máxima do abastecimento de água: A temperatura da água fornecida não deve ultrapassar os 40º C.

5.2.3. Motores

1. Os motores dos sistemas de bombagem podem ser eléctricos ou a diesel. Numa instalação com dois ou mais sistemas, só um pode ter motor eléctrico, excepto quando se cumram as condições indicadas para o abastecimento duplo.
2. A potência dos motores deve ser igual ou superior à potência máxima absorvida pela bomba em qualquer ponto, inclusive quando este ponto corresponde a um caudal superior ao da sobrecarga.
3. A documentação, que inclui os planos de instalação, diagramas de abastecimento de água, transformadores e conexões ao quadro de arranque, assim como os circuitos de comando e alarme, deve estar disponível na sala de bombas.
4. Em sistemas com dois equipamentos de bombagem, só um deles poderá ser eléctrico, a não ser que existam duas fontes de energia eléctrica que cumram as seguintes condições:
 - Independência total (dois acumuladores ou geradores automáticos)
 - Comutação automática, em quadro independente dos do controlo do grupo de bombagem
 - Potência de cada uma igual ou superior à máxima exigida por todos os motores em consumo simultâneo. Neste caso ambos podem ser eléctricos.

As possibilidades de alimentação destes grupos são as seguintes:

Nº Sistemas de Bombagem	Nº de Grupos de bombagem	Nº de fontes de alimentação eléctrica disponíveis	
		1	2 Cumprindo as condições a) b) e c)
2	2 (de 100%)	1 DIESEL + 1 ELÉCTRICO	2 ELÉCTRICOS
2	3 (de 50%)	2 DIESEL + 2 ELÉCTRICOS	2 ELÉCTRICOS + 1 DIESEL
			3 ELÉCTRICOS

Fonte: Cepreven, Abastecimentos de água contra incêndios (R.T. 2 – ABA 2006).

5. Caso se considere a instalação de um sistema de bombagem composto por duas bombas com motor eléctrico e um grupo gerador de emergência para suporte em caso de falha de energia, a fonte de alimentação do quadro de arranque e controlo, deve ser exclusiva do sistema de bombas contra incêndio e independente de qualquer outra conexão.
6. Toda a cablagem associada ao grupo eléctrico, incluindo os circuitos de supervisão, deve cumprir os regulamentos para instalações eléctricas. Para proteger os cabos de uma exposição directa ao fogo, estes devem instalar-se no exterior dos edifícios ou atravessar só aquelas zonas onde o risco é mínimo, ou estar separados de qualquer risco significativo mediante paredes ou tabiques com uma resistência ao fogo não inferior a 60 minutos.
7. Caso se considere a instalação de um sistema de bombagem composto por duas bombas, uma com motor eléctrico e outra com motor a diesel, o motor diesel deve ser capaz de funcionar continuamente em plena carga, à altitude a que está instalado. O arranque automático e funcionamento do sistema de bombagem não deve depender de nenhuma fonte de energia que não sejam o motor e suas baterias.
8. Em qualquer dos casos, cada bomba deve assegurar o fornecimento de água necessário (100 %) em caudal, pressão e tempo de autonomia.
9. Toda a cablagem deve estar protegida contra o fogo e os danos mecânicos e recomenda-se que seja soterrada.

III. REDE DE INCÊNDIO ARMADA

1. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

1. A rede geral de incêndios deve ser exclusiva para esta finalidade.
2. Quando a pressão, caudal e autonomia sejam os adequados para garantir a sua alimentação, devem instalar-se na rede geral de incêndios tomadas de conexão para a sua utilização pelos Bombeiros, adequadamente sinalizadas se não existir uma rede específica de hidrantes que permita esta utilização.
3. O diâmetro da rede geral de incêndios deve ser calculado para assegurar os caudais e pressões das redes específicas que alimente, considerando como **diâmetro mínimo aconselhado 150 mm**. Deve dimensionar-se a rede prevendo eventuais ampliações do sistema de protecção.
4. Sempre que possível, e especialmente quando existem redes específicas de hidrantes exteriores, assim como nos sistemas com abastecimentos duplos, a instalação deve estar disposta em anel com válvulas de seccionamento para facilitar a máxima eficiência do sistema, inclusive no caso de avarias parciais.
5. Cada derivação da rede geral de incêndios para alimentar uma rede específica deve estar dotada de uma válvula de seccionamento.
6. O sistema RIA deve ser testado antes de entrar em serviço, sendo submetido a uma prova estanque e de resistência mecânica, submetendo a rede a uma pressão estática igual a 1,5 vezes a pressão nominal do sistema e no mínimo a 10 kg/cm².

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

1. Nos pontos da rede em que sejam previsíveis esforços mecânicos sobre as tubagens por causas externas, aquelas devem ser soterradas a uma profundidade suficiente que evite danos. Esta profundidade deve ser em função da qualidade da tubagem, protecção mecânica, classe de terreno, pavimento e cargas esperadas.
2. São admitidas as seguintes qualidades de tubagens:
 - Tubagem de aço
 - Tubagem de ferro fundido dúctil
 - Tubagem de material plástico, sempre que assegure as pressões de serviço e resistência mecânica necessárias pela instalação durante um período de vida útil não inferior a 20 anos.
3. O uso de outros materiais deve estar adequadamente justificado.
4. A tubagem de aço soterrada deve proteger-se exteriormente contra a corrosão.

5. Quando se usem acessórios de união (tipo curvas e “Ts”), devem-se adoptar as medidas de segurança necessárias que evitem possíveis desconexões.
6. Quando as tubagens transcorrem pelo exterior, deve considerar-se os efeitos de dilatação térmica.
7. Deve-se dispor de um extremo livre, com válvula cega para as operações de limpeza interior.
8. Nas redes soterradas as válvulas devem instalar-se em arquetas para facilitar as operações de manutenção.
9. A rede deve dispor-se em anel, salvo manifesta impossibilidade, com válvulas de seccionamento que assegurem pelo menos o serviço de três hidrantes no caso de avarias parciais.
10. Deve possuir em alternativa, face a uma avaria do sistema de bombagem ou a falta de água no depósito, alimentação de água através dos veículos dos bombeiros directamente por ramal seco, de diâmetro apropriado, ligado directamente ao tubo colector de compressão das bombas. É pressuposto a existência de válvulas anti-retorno nos colectores de compressão de cada grupo.

3. MEIOS DE COMBATE A INCÊNDIOS

A concepção de uma rede de incêndio e, consequentemente, de um sistema de combate a incêndios pretende a extinção em tempo útil de um incêndio, evitando a sua propagação às áreas adjacentes.

3.1. HIDRANTE

Equipamento hidráulico conectado a uma rede de abastecimento, destinado ao abastecimento de água em caso de incêndio. Atendendo à sua construção, os hidrantes podem ser de coluna húmida ou de coluna seca, sendo a diferença determinada pelo facto do corpo da coluna se encontrar ocupado, ou não, por água quando o hidrante não está a ser utilizado.

3.1.1. Dimensões dos hidrantes/ Marcos de incêndio

1. Os modelos dos hidrantes deverão ser do tipo homologado, em conformidade com a legislação portuguesa ou, na sua falta, de acordo com as especificações da ANPC (CDOS).
2. As saídas dos marcos de incêndio devem ser em número de três, do tipo *Storz* para aperto rápido, com os diâmetros nominais das junções de DN52, DN75, DN110.

3.1.2. Implantação e distribuição

1. Deverá ser dimensionado utilizando como referencial a NT 07 da ANPC – Hidrantes exteriores, regra técnica da Cepreven – Instalações de colunas de hidrantes no exterior de edifícios (R.T.2. – CHE 2004) ou equivalente.
2. A localização e distribuição dos hidrantes devem determinar-se de acordo com os seguintes critérios:
 - A distância entre cada hidrante e o limite da zona protegida (fachada, cerca, etc.) medida em direcção normal a este limite deve estar compreendida entre 5 e 15 m, salvo aqueles casos em que não seja possível respeitar o mínimo devido ao traçado das vias de circulação ou outros condicionamentos.
 - Para poder considerar uma zona ou risco protegidos por hidrantes, a distância de qualquer ponto do seu limite a nível de rasante e um hidrante deve ser inferior a 40 m.
 - Os hidrantes devem situar-se por forma a facilitar o acesso e a localização do equipamento que deve ser alimentado por elas.
 - A boca central deve localizar-se em direcção perpendicular ao edifício e de costas para o mesmo.

3.1.3. Equipamento auxiliar complementar

3.1.3.1 Composição do Equipamento

1. O equipamento auxiliar complementar necessário para uma saída de 70 mm deve ser constituído pelos seguintes elementos:
 - Mangueiras. Devem existir as seguintes: 1 Lanço de mangueira de 20 m de comprimento e 70 mm de diâmetro; 2 Lanços de mangueira de 20 m de comprimento e 45 mm de diâmetro
 - Lanças: Devem ser de material resistente aos esforços mecânicos e à corrosão. Devem incorporar um sistema de abertura e fecho e estar dotadas de agulheta com possibilidade de accionamento para permitir a saída de água em forma de jorro ou pulverizada. Opcionalmente, poderão dispor de uma posição que permita proteger a pessoa que as utiliza. Devem existir as seguintes: 1 Lança de 70 mm; 2 Lanças de 45 mm.
 - Acessórios: 1 Bifurcação 70-2/45 com válvulas em ambas saídas; 1 Redução de conexão 70/45; 1 Chave para a válvula, no caso de ser necessária.

3.1.3.2 *Localização do equipamento*

1. O equipamento auxiliar complementar deve encontrar-se armazenado num armário provido de porta de fácil abertura e acesso rápido. O armário deve ter amplitude suficiente para permitir a colocação ordenada do equipamento. O interior do armário deve encontrar-se seco e convenientemente ventilado para evitar humidades, pelo que o seu piso deve ser elevado em relação ao solo. Se o armário for metálico deve ter sido submetido a um tratamento anticorrosivo.

3.1.3.3 *Número e distribuição de equipamentos auxiliares complementares*

1. Numa instalação de hidrantes devem dispor-se, no mínimo, de tantos Equipamentos Auxiliares Complementares como saídas de 70 mm de utilização simultânea estabelecidas;
2. Em todo o caso, a distância máxima a percorrer desde cada hidrante da instalação ao armário mais próximo deve ser de 40 m. Em casos excepcionais, devidamente justificados, por razões da sua exposição a pessoas alheias às instalações (intrusos, crianças, etc.) ou pela configuração do complexo a proteger, poderão autorizar-se distâncias maiores aos recintos que contenham o material auxiliar mínimo requerido.
3. Preferencialmente, cada armário deve conter o Equipamento Auxiliar Complementar, correspondente a uma saída de 70 mm. Poderá, não obstante, conter o de duas saídas, sempre que continuem a verificar-se as condições impostas anteriormente em relação ao número de equipamentos e distâncias máximas.

3.2. BOCAS DE INCÊNDIO ARMADA

Conjunto de elementos necessários para transporte e aplicação de água desde um ponto fixo de uma rede de abastecimento para combate a um incêndio, incluindo os elementos de suporte, medição de pressão e protecção do conjunto. É uma instalação de combate a incêndios prevista para uma primeira intervenção e constituída pelos seguintes elementos:

- Lanço de mangueira
- Agulheta
- Uniões
- Válvula de controlo
- Armário
- Suporte da mangueira

Todos estes elementos devem estar devidamente integrados entre si e permanentemente conectados a uma rede de abastecimento de água sempre em carga.

3.2.1. Instalação e distribuição

1. Deverá ser dimensionado utilizando como referencial a NT 13 da ANPC – Colunas secas e húmidas, regra técnica da Cepreven - Bocas de incêndio armadas (R.T.2. – BIE 2004) ou equivalente.
2. No exterior e/ou junto às fachadas deverão ser instaladas bocas de incêndio armadas do tipo carretel de 45mm.
3. No interior dos edifícios administrativos de apoio, áreas de processo, central de vapor e outras edificações deverão ser instaladas bocas de incêndio armadas do tipo carretel de 25 mm.
4. As BIA devem situar-se nos paramentos ou pilares dos locais, de forma que o centro fique a uma altura inferior a 1,5 m em relação ao chão, e, pelo menos, uma por andar, a uma distância máxima de 5 m das portas ou saídas de cada sector de incêndios sem que constituam um obstáculo na utilização daquelas.
5. Nas BIA de 25 mm a altura sobre o chão pode ser qualquer, sempre que a agulheta e a válvula manual estejam a uma altura máxima de 1,50 m em relação ao chão.
6. O número de BIA e a sua distribuição deve ser feita de maneira a que toda a superfície esteja coberta pelo menos por uma BIA, considerando um alcance nominal de 5 metros somado ao comprimento da mangueira.
7. A separação máxima entre cada BIA e a mais próxima deve ser de 50 m. A distância desde qualquer ponto do local protegido até à BIA mais próxima não deve exceder de 25 m.
8. Deve ter-se em conta que as áreas com carga calorífica elevada devem estar cobertas por duas BIA.
9. Deve manter-se à volta de cada BIA uma zona livre de obstáculos suficientemente ampla que permita o acesso sem dificuldade.
10. A situação das BIA deve estar sempre sinalizada permitindo a sua localização sem dificuldade.
11. Manómetro: Instrumento para medição da pressão da rede. Caso exista, deve situar-se antes da válvula. (Só é obrigatório na BIA-45, opcional na BIA-25) Deverá ser capaz de medir pressões entre zero e 1,25 vezes a máxima pressão de trabalho. Terá uma escala entre 0 e 1600 kPa (16 bar), no mínimo da classe 2. O diâmetro mínimo da esfera deve ser de 50 mm. A rosca do manómetro deve ser exterior de ¼" ISSO. Deve estar conectado na válvula sobre a boca de entrada.

IV. SISTEMA AUTOMÁTICO DE EXTINÇÃO POR ÁGUA (SPRINKLERS)

1. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO

Classificação das instalações de acordo com o tipo de actividade, em função dos vários referenciais:

- Risco Extra Grupo 1 (NFPA 13) Categoria IV
- Risco Ordinário Grupo 3; Risco Extra Armazenamento Categoria III (CEA 4001:2003-05)
- Actividade: RTD A2/ Armazenamento: RTD B3 (R1 APSAD)

2. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA E DIMENSIONAMENTO

2.1. REFERENCIAL

Consideramos que face ao tipo de risco a proteger deverá ser utilizado obrigatoriamente apenas um dos seguintes referenciais, ordenados por ordem preferencial de aplicação:

Normas NFPA (National Fire Protection Association)

- NFPA 13 – Standard for the installation of sprinkler systems (2002 edition)

Regras técnicas da Cepreven

- Desenho e instalação de sistemas automáticos de extinção de incêndio por água (R.T.1 – ROC 2004) CEA 4001:2003

Regras APSAD

- Règle R1 – Extinction automatique à eau type sprinkleur

2.2. TIPO DE ASPERORES (SPRINKLERS)

1. Consideramos que para as zonas classificadas como 3ª categoria, em virtude das características dos produtos armazenados, o aspersor (sprinkler) mais indicado para a protecção destes espaços é o ESFR (*early suppression fast response*).
2. Para as zonas classificadas como 2ª categoria, consideramos o que aspersor (sprinkler) do tipo convencional poderá ser utilizado para a protecção destes espaços.
3. O projecto e instalação deverá obrigatoriamente obedecer a apenas um dos referenciais já mencionados.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Consideramos que a zona da laminagem, pelo risco inerente à respectiva actividade, deverá ser protegido por um sistema fixo de extinção por água. Uma vez que se trata de um local da 2ª categoria de risco, e devido ao tipo de actividade desenvolvida, os aspersores (*sprinklers*) de tipo convencional serão apropriados para a protecção deste espaço.
2. Após análise dos vários tipos de aspersores (*sprinklers*), consideramos que o mais indicado para as zonas de armazenagem da BORGSTENA é, como já foi referido, o *ESFR*.
3. Os aspersores do tipo *ESFR* são aspersores de acção rápida e elevada eficácia que têm a capacidade de apagar fogos em riscos específicos. Assim, há pouca margem de erro no desenho e instalação de este tipo de sistemas; os princípios de desenho e características de funcionamento são significativamente distintos dos aspersores convencionais/ tradicionais.
4. O cumprimento de todos os requisitos de um dos referenciais indicados é, por isso, essencial na protecção por *ESFR*.
5. Face ao exposto consideramos que o projecto de dimensionamento e instalação da rede de aspersores (*sprinklers*) deverá ser previamente analisado em conformidade com o referencial seleccionado.

Lisboa, 5 de Novembro de 2008

Vitor Gonçalves
Director