MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

BLOCO L

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRONICAS

(SUPERVISÃO PREDIAL E DETECÇÃO DE INCÊNDIO)

00	EMISSÃO INICIAL	10/09/2026	VINICIUS		VINICIUS
Rev.	Modificação	Data	Projetista	Desenhista	Aprovo

			MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO	
			endereço **ESPLANADA DOS MINITÉRIOS – BLOCO L**	
Escala NA	Data 10/09/2026	Desenhista NA	Especialidade / Subespecialidade **MEMORAIS TÉCNICOS DESCRITIVOS DE INSTALAÇÕES ELETRÔNICAS**	
Fiscal do Contrato		Rubrica	Tipo / Especificação do documento **RELATÓRIO TÉCNICO**	
Fiscal Técnico		Rubrica	Tipo de obra **PROJETOS**	Etapa **PROJETO EXECUTIVO**
Responsável Técnico		Rubrica	Substitui a	Substituída por
Contrato Nº			Codificação	

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 4

2 SUPERVISÃO E CONTROLE PREDIAL - BMS 5

2.1 Sistema de Supervisão, Comando e Controle Predial 5

2.1.1 Normas e Códigos 5

2.1.2 Descrição Geral do Sistema 6

2.1.3 Funções do Sistema 7

2.1.4 Sistemas Supervisionados Controlados 8

2.1.5 Listagem de pontos controlados 10

2.1.6 Características do Sistema 10

2.1.7 Arquitetura do Sistema 12

2.1.8 Lógicas de Supervisão e Controle 25

2.1.9 Fabricante dos Equipamentos do Sistema 31

2.1.10 Aplicação 31

2.1.11 Infraestrutura 31

2.1.12 Testes e Ensaios 38

2.1.13 Treinamento 39

3 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO 40

3.1 NORMAS E CÓDIGOS 40

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA 41

3.2.1 Geral 41

3.2.2 Topologia do sistema 42

3.2.3 Funcionalidade do sistema 47

3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS 52

3.3.1 Painel Central 52

3.3.2 Detector inteligente de fumaça 53
3.3.3 Detector inteligente termovelocimétrico 54
3.3.4 Detector inteligente multisensor 55
3.3.5 Base de montagem para detector 56
3.3.6 Módulo de controle para indicadores audiovisuais de alarme 56
3.3.7 Módulo de relé de controle 56
3.3.8 Módulo monitor 57
3.3.9 Acionadores manuais 57
3.3.10 Módulo isolador 58
3.3.11 Sirene eletrônica audiovisual 58
3.3.12 Chaves de fluxo para água 58
3.3.13 Fonte de alimentação 59
3.3.14 Fonte de alimentação auxiliar de campo 59
3.3.15 Baterias 60
3.3.16 Infraestrutura 60
3.4 TESTES, ENSAIOS, ASSITENCIA TÉCNICA E GARANTIAS 66
3.5 TREINAMENTO 68
3.6 TESTES, AJUSTES E START-UP 69
3.7 PROJETO AS-BUILT 69

1 OBJETIVO

O presente Relatório tem o objetivo de apresentar os Memoriais Técnicos Descritivos e Especificações Técnicas dos Projetos Executivos de Supervisão Predial e de Detecção e Alarme de Incêndio para garantir o completo fornecimento para a adequação do Bloco L que abriga o Ministério da Educação, localizado na Esplanada dos Ministérios em Brasília-DF.

2 SUPERVISÃO E CONTROLE PREDIAL - BMS

2.1 Sistema de Supervisão, Comando e Controle Predial

2.1.1 Normas e Códigos

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a legislação vigente dos órgãos de administração pública competentes serão consideradas como elementos de referência para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos de órgãos/entidades internacionais reconhecidos como referência técnica, bem como as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e materiais que compõem o sistema.

De forma específica deverão ser observadas as seguintes:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica – conectores elétricos;
- NBR 5471 – Condutores elétricos;
- ASTM - American National Standards Institute;
- NFPA - National Fire Protection Association;
- ASHRAE - American Society of Heating - Collection of papers of intelligent. Buildings;
- CUBA - Canadian Automated Building Association;
- EIA - Electronic Industries Association;
- Práticas SEAP – Governo Federal;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- CAESB - Cia de Saneamento do Distrito Federal;

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
- CEB – Companhia Energética de Brasília;
- Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (Decreto nº 21361 – 20/Julho/2000);
- IEC – International Electrotechnical Commission;
- ANSI – American National Standards Institute;
- NEMA – National Electric Manufacturers Association;
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- Prescrições e recomendações dos fabricantes;
- Normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT.

Em qualquer hipótese deverá ser considerando o critério de não se aceitar equipamentos alternativos cujos fabricantes não tenham histórico comprovado de suprimento contínuo de tais produtos pelo período superior a 10 anos de presença e suporte técnico no mercado nacional ou internacional, evitando-se a implantação de equipamentos que possam sofrer o risco de descontinuidade causando prejuízos a manutenção futura e atualização dos sistemas pelo CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá comprovar experiência anterior de sucesso na implantação de automação de equipamentos de ar-condicionado tipo água gelada em edifícios de porte similar.

2.1.2 Descrição Geral do Sistema

Deverá ser composto de diferentes camadas sugerindo uma arquitetura avançada, permitindo controle descentralizado e independente de seus conjuntos e um alto poder de integração em seus diferentes níveis.

- Camada Analítica;

- Camada de Software;

- Camada de Gerenciamento e Controle;

- Camada de Controle de Campo;

- Camada de Aquisição de Dados e Periféricos.

Essa arquitetura em camadas garante flexibilidade, possibilitando relações diferentes entre si, o que permite em diferentes aplicações/projetos a supressão de alguns níveis.

Composta por esses diferentes níveis e somada a essa flexibilidade, a solução BMS permite melhor adequação e escalabilidade, facilitando tomadas de decisão, favorecendo ampliações e modificações futuras, bem como acompanhará a demanda das novas tecnologias, cada vez mais presentes nas aplicações em edifícios.

O Sistema de Supervisão e Controle (BMS) aqui proposto tem, como objetivo, utilizar tecnologia análogo-digital, totalmente microprocessado, com estrutura modular e componentes dotados de "Inteligência autônoma", implementando as características de "inteligência distribuída" (arquitetura DDC), "inteligência integrada", "livre programação" e "total comunicação", para efetuar o gerenciamento integrado das utilidades de energia, conforto e segurança.

2.1.3 Funções do Sistema

O sistema deverá ser capaz de realizar as seguintes funções:

- Operação e controle automático coordenados dos sistemas gerenciados e integrados do edifício tais como: quadros gerais de força, sistemas elétricos, sistemas hidráulicos, ar condicionado, iluminação, alimentação de emergência e detecção de incêndio.
- Executar automaticamente, ou por ação de um operador, funções de ligar e desligar equipamentos, controlar válvulas, *dampers*, disponibilizar alarmes, etc.;
- Otimizar a operação via programação horária e rotinas automáticas de reação ao consumo ou anomalias elétricas eliminando desperdícios;
- Rápido e fácil reconhecimento de defeitos e auxílio na manutenção;
- Registros de tendência para identificação dos gastos energéticos;
- Implementação de programas preventivos de manutenção e serviços;
- Gestão centralizada dos recursos energéticos, visando a redução da demanda CONTRATADA,

o controle de gastos e a racionalização no seu uso;

- Gestão centralizada dos serviços de operação e manutenção, visando eficiência, confiabilidade e otimização dos recursos humanos;
- Centralização e integração de funções de controle, gerenciamento e supervisão das instalações;
- Formação de banco de dados, visando a otimização progressiva do funcionamento de toda a edificação;
- Contribuir, via integrações, para assegurar a segurança patrimonial e pessoal, no âmbito da edificação.

2.1.4 Sistemas Supervisionados Controlados

O BMS irá **supervisionar e controlar** os seguintes sistemas:

- Sistema de Ar Condicionado;
- Iluminação;
- Instalações e quadros elétricos;
- Sistemas de Ventilação Mecânica.

O BMS irá **supervisionar** os seguintes sistemas:

- Bombas de hidrantes;
- Bombas de chuveiros automáticos;
- Bombas de recalque de águas servidas e esgoto;
- Reservatórios inferiores e superiores;
- Nobreaks e Grupos Motor-Gerador;

O BMS **integrar-se-á** com os seguintes sistemas:

- Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio;

- Sistema de Controle de Acesso (Segurança Patrimonial);
- Sistema de Ar condicionado;
- Elevadores.

A integração com outros sistemas dar-se-á preferivelmente através de integrações seriais, contatos secos , sinais analógicos ou seriais diretos entre controladores de ambas as partes, ou quando não for possível ou inviável economicamente através de drivers de comunicação específicos, desenvolvidos pela CONTRATADA ou existentes no mercado.

A comunicação se dará em níveis de hierarquia diferenciados:

- Comunicação final Software/Software ou Controlador/Software via padrão Ethernet IP.
- Comunicação entre Quadros de Supervisão remoto e Quadro Central de Supervisão via padrão Bacnet IP.
- Comunicação entre Quadro de supervisão remoto e dispositivo inteligente com comunicação Ethernet IP, serial, rede RS485 com protocolo Bacnet ou Modbus RTU.

Os protocolos utilizados deverão ser do tipo público ou aberto entre os equipamentos do sistema de automação.

As integrações têm por premissa básica a abertura dos respectivos protocolos de comunicação, nos dois sentidos, por parte dos respectivos fornecedores dos equipamentos/sistemas, sendo essa condição para aceitação do produto por parte da FISCALIZAÇÃO.

A integração do BMS com o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá ser no protocolo Bacnet e permitir a intercomunicação com vista aos procedimentos auxiliares do BMS, em situações de contingência.

Dentre as ações previstas, estão a emissão de alarme para o sistema de supervisão e controle de forma a efetuar o desligamento do sistema de ar-condicionado e ventilação, bem como acionar o sistema de pressurização de escadas e bloquear a alimentação de gás GLP para a edificação e corte da energia dos quadros elétricos locais.

O sistema de supervisão também deverá enviar sinal para o sistema de elevadores que encaminhará os mesmos até a parada principal no nível do primeiro pavimento.

O Painel Central monitorará também a chave de fluxo de cada pavimento/bloco das zonas de atuação dos chuveiros automáticos, conforme é mostrado nos desenhos anexos.

Da mesma forma serão supervisionados os conjuntos moto-bombas responsáveis pela pressurização do sistema de combate por hidrantes pressurizados e chuveiros automáticos, sendo que as chaves de fluxo deverão ser instaladas na tubulação de recalque dos mesmos.

2.1.5 Listagem de pontos controlados

O Sistema de supervisão predial deverá ser fornecido de forma a atender à listagem de pontos controlados apresentados em anexo, devendo a CONTRATADA fornecer e instalar todo e qualquer material, equipamento, acessório ou software que se faça necessário para que o sistema execute as funções descritas neste memorial e na listagem dos pontos controlados.

A estrutura de comunicação e interligação dos equipamentos de automação deverá também respeitar os diagramas e projetos.

Antes de iniciar a instalação caberá à Contratada o fornecimento de listagem de cabos completa com identificação de ponto de origem e ponto de destino de cada ponto controlado, comprimento do cabo, indicação de bobina controlada e número do documento onde pode ser encontrado o seu encaminhamento.

2.1.6 Características do Sistema

2.1.6.1 Inteligência Distribuída

Os elementos que compõem o sistema serão de elevado grau de independência e deverão operar de modo autônomo, permitindo assim:

- A instalação progressiva do sistema, bem como capacidade de expansão, permitindo utilizar tecnologias futuras;
- O funcionamento de cada elemento, independentemente do não funcionamento ou de um

defeito nos demais elementos, possibilitando o funcionamento por setores da instalação, evitando uma eventual parada total.

2.1.6.2 Inteligência Integrada

Os elementos do sistema de automação deverão:

- Integrar funções térmicas, elétricas, de alarme e de controle no mesmo sistema, sem necessidade de interfaceamento entre controles e sistema de gerenciamento;
- Integrar no mesmo sistema as funções de controle, gerenciamento e supervisão.
- Integrar-se ao sistema global, permitindo a total transmissão de dados entre elemento e elemento, entre elemento e o sistema central.
- Ser acessíveis diretamente pelo computador central e/ou por meio de um terminal portátil de operação e permitir a operação manual.

2.1.6.3 Livre Programação

O BMS deverá operar com base em softwares aplicativos de Supervisão e Controle parametrizável; deverão fazer parte destes softwares todos os programas / ferramentas necessárias à sua parametrização, instalação e operação e ainda devem ser:

- Livremente elaborados pelo usuário, de acordo com as exigências dele, assistido ou não pelos projetistas do sistema e pelo fabricante do BMS.
- Modificáveis livremente, sem exigências de alteração de hardware, em função da resposta dos sistemas, das inevitáveis alterações e das eventuais expansões futuras.
- De linguagem simples e clara, facilmente assimilável pelo usuário, de tipo autoexplicativo e autodocumentado;
- Totalmente gráfico, utilizando a tecnologia de blocos, evitando o emprego de linguagem de programação de alto nível.

2.1.6.4 Comunicação

Todos os componentes do BMS deverão ter total intercomunicabilidade para transferência de dados:

- Entre módulos e módulos no mesmo nível;
- Entre módulos periféricos e periféricos;
- Entre módulos periféricos e estação de gerenciamento e supervisão;
- Entre módulos periféricos e/ou "bus" (barramentos de comunicação) e terminais de operação, acesso e parametrização.

2.1.6.5 Modularidade

O sistema deverá ser desenvolvido de forma modular, com capacidade de expansão de no mínimo 50% de tudo aquilo que hoje está sendo solicitado.

2.1.7 Arquitetura do Sistema

A arquitetura projetada para o BMS é constituída por:

- Computador PC com software de supervisão e controle tipo SCADA;
- Quadro Mestre de Monitoração Central e interface Ethernet;
- Quadros Remotos de Supervisão e Controle com controladoras IP;
- Redes de Comunicação Ethernet IP entre controladoras e gerenciadoras;
- Sensores / Atuadores remotos.

A arquitetura projetada para o BMS é constituída por uma unidade supervisora (EOC) baseada em microcomputador e instalada na Central de operação Predial no subsolo, que por sua vez estará conectada às CLPs (Controladoras Lógico Programáveis) instaladas nos Quadros de Supervisão (**QS)**, distribuídas pelos pavimentos conforme desenhos e alimentados por energia essencial (nobreak).

As CLPs possuirão capacidade para gerenciar todas as funções dos equipamentos periféricos e instalações do respectivo pavimento ou subsistema, onde estarão ligados todos os pontos a serem comandados e/ou supervisionados.

Estas unidades deverão possuir entradas para contatos de estado/alarme, saídas digitais para comando de liga/desliga, entradas analógicas para leitura de temperatura, luminosidade, vazão, corrente, tensão, saídas analógicas para controle de posição de válvulas, "*dampers*" e demais grandezas físicas necessárias ao controle do sistema/processo. As controladoras deverão ter capacidade de comunicação Ethernet IP.

2.1.7.1 Computador PC com software de supervisão e controle tipo SCADA.

Todos os programas necessários ao funcionamento do sistema deverão ser fornecidos pelo CONTRATADO, e ter características de multitarefa e concebido para múltiplos usuários. O reconhecimento de eventos dos pontos supervisionados deverá ocorrer em tempo real, enquanto simultaneamente o sistema executa suas outras tarefas.

O software de supervisão deverá ser totalmente WEB e deverá realizar a interface entre o usuário e o sistema, em um formato amigável e intuitivo, devendo-se limitar o uso de rotinas e scripts internos para realização de tarefas automáticas, salvo os casos em que este tiver que operar como interface entre diferentes sistemas que não possuam compatibilidade de Hardware.

As tarefas automáticas de controle e de segurança devem ser realizadas, ser reconhecidas e processadas prioritariamente pelos Controladores Lógicos Programáveis, sendo por eles obtidos os dados, processados, e realizadas as ações com o mínimo de interferência do software de supervisão e do operador. O operador deverá atuar como elemento responsável por alterar as configurações ou realizar a manutenção do sistema quando detectadas anomalias no funcionamento.

Deverá contemplar, no mínimo, os seguintes recursos e funções:

- Editor de Telas: Permitindo a criação de telas gráficas e que apresentam, dinamicamente, as variáveis e os estados dos processos controlados. Estas telas devem ser compostas de uma parte estática, gerada através de um editor gráfico, e uma parte dinâmica, com animação em tempo real, via monitoração de variáveis (Tags). Estes mesmos Tags deverão permitir a alteração das condições de controle conforme a necessidade do usuário.

Caberá ao fabricante do sistema desenvolver as telas gráficas de interface com o operador do sistema devendo o mesmo arcar com todos os custos de mão de obra e softwares necessários para o fornecimento completo do sistema.

As telas devem ser desenvolvidas em conjunto com representantes técnicos do proprietário e com a fiscalização da obra.

- Módulo de Software *RunTime*: Execução em tempo real, implementando o controle e supervisão dos processos monitorados / controlados, sempre que houver alteração de parâmetros de variáveis ou de controle;

Embora a concepção se baseie em mínima interferência humana, o operador deverá ter poder de:

- Ligar/desligar qualquer equipamento supervisionado/controlado;
- Entrar/modificar limites de alarmes e avisos analógicos;
- Visualizar limites;
- Alterar "Set-Point";
- Visualizar/modificar programação horária;
- Definir programações horárias;
- Alterar hora e data;
- Realizar Bloqueios e desbloqueios de acesso remoto do sistema.
- Visualizar históricos de operação, variáveis e alarmes.

O software BMS deverá ser composto por diferentes perfis de licença e operação que possibilitarão melhor gerenciamento da aplicação e diferentes possibilidades de acesso aos dados e correta adequação de acordo com este projeto.

- Modo Servidor, com serviços e funcionalidades carregadas ao Servidor de BMS;

- Modo Estação de Trabalho, onde a aplicação roda para interface e acesso a todo o sistema;

- Modo Web para acesso via browser de qualquer computador e dispositivos móveis;

- Modo Engenharia para programação e edição de todo o sistema.

O modo Servidor deverá ser o núcleo do sistema onde se executará funções essenciais, enquanto através dos modos Estação de Trabalho e WEB, o usuário terá a experiência de interface entre ele e o sistema, por onde seus usuários poderão configurar, controlar e monitorar toda a arquitetura.

Linguagens de Programação

O software BMS deverá permitir a programação em dois diferentes modos, scripts e blocos. Isso permite que engenheiros e técnicos de campo tenham maior afinidade com o sistema, enriquecendo e melhorando as soluções que exigem lógicas para o controle dos diversos processos.

Banco de Dados

O Banco de Dados deverá ser integrado e não deverá ser dependente de licenças de softwares de gerenciamento de Banco de Dados externa. Isso otimiza rotinas de Backup e Restore, bem como facilita tarefas de instalação. O uso de um Banco de Dados externo e aberto deverá ser utilizado sempre que o número de dados históricos e o período de análise são elevados. Havendo esta necessidade, poderá ser utilizados banco de dados de boa reputação e com anos de aplicação como o PostgreSQL, TimescaleDB e Microsoft SQL Server.

Controle de Usuários

O software BMS deverá fornecer um sistema de permissões fácil de gerir, flexível e adaptável a sistemas de todos os tamanhos. O sistema de permissões deve fornecer um elevado nível de segurança. A autenticação deverá ser de acordo com o sistema de gestão de User Account incorporado ou pelos domínios do Active Directory do Windows. A ferramenta de gestão User Account, deverá permitir que um administrador defina políticas de senhas, de acordo com requisitos de cibersegurança exigentes.

Rastreabilidade

O software BMS deverá possuir um registro de atividades avançado, que registra além das atividades básicas. Todas as ações devem ser registradas com um carimbo de data e hora, o usuário que efetuou a ação e os valores que foram alterados. Unindo-se a esse controle, o software BMS deverá possuir, de forma opcional, um pack para compliance compreendendo funcionalidades de Change Control, Registros e Assinaturas Eletrônicas. A funcionalidade Change Control uma vez ativa, deverá exigir que um ou dois usuários digitem suas credenciais, antes de qualquer alteração.

Certificação

No modo Servidor, o software BMS deverá estar certificado e classificado no BACnet Testing Laboratories (BTL), como um Bacnet B-BC que é o perfil mais avançado. E como Estação de Trabalho, a classificação deverá ser Bacnet B-OWS.

Capacidade de Integração e Protocolos

O software BMS, ainda que esteja na camada de software na arquitetura, deverá ter a capacidade de intergrar-se com dispositivos nas outras camadas, por meio dos protocolos Bacnet/IP e Modbus/IP. Isso possibilita que elementos de hardware, no campo, se tornem mais independentes, otimizando o processamento de gerenciadores e melhorando a performance do sistema.

Além dos protocolos citados anteriormente, o software BMS deverá suportar funcionalidades WebServices baseados em padrões abertos como o SOAP e o REST, para aquisição de dados.

Deverá comunicar-se através de padrões de rede, tais como o DHCP, HTTP e HTTPS, tornando a instalação fácil, a gestão simples e as transações seguras. A comunicação entre Servidores e Clientes deverá ser encriptada com o Transport Layer Security (TLS 1.2). Os servidores são entregues com um certificado autoassinado padrão.

Outros protocolos que deverão ser suportados são, DHCP, DNS, NTP, SMTP e SMTPS com suporte a autenticação baseada em SSL/TLS, bem como o SNMP para envio de alarmes.

O software BMS deverá ainda suportar MQTT, como opcional, para publicar informações em outros sistemas no padrão IoT.

Idioma

O software deverá adaptar-se ao idioma utilizado, o sistema de medidas e o formato de data/hora às definições do sistema operativo. O idioma e o sistema de medidas devem ser os utilizados no Brasil.

Telas Gráficas, Workspaces e Dashboards

Deverá suportar telas gráficas em bibliotecas 2D e 3D, bem como deve permitir a criação de objetos animados que terão seus comportamentos baseados nos valores de variáveis de controle e monitoramento. Além das telas gráficas, todo o aplicativo que roda na Estação de Trabalho deverá

permitir ser adequado a cada usuário, permitindo que os diferentes perfis de utilizador sejam adequados a interface, segundo suas preferências pessoais e de conforto visual. O software BMS deverá usar a tecnologia de gráficos vetoriais escaláveis, para que os usuários possam aumentar a imagem para ver detalhes sem perder clareza. Os gráficos desenvolvidos com esse padrão podem ser usados em qualquer tela, independentemente do tamanho ou da resolução. Os gráficos vetoriais têm um tamanho reduzido para que possam ser armazenados e apresentados diretamente a partir de um gerenciador, se for o caso. Via acesso WEB, a interface deve permitir a criação de painéis (Dashboards) baseados em widgets pré-programados e com funcionalidades matemáticas incorporadas. Esses widgets podem ser gráficos em barra, mapas de calor, gráficos tipo torta e muitos outros. Os Dashboards deverão permitir dois modos de monitoramento, um com dados em tempo real e outro com dados históricos. Ainda em modo Dashboards, a funcionalidade Slide Show deverá estar disponível. Essa interface Web deverá possuir características visuais originais que devem se adaptar ao uso em dispositivos móveis.

Alarmes e Eventos

Os alarmes deverão ser apresentados de forma simples e eficiente, de modo a garantir que nenhum alarme seja ignorado. Os alarmes devem poder ser codificados com cores, agrupados e filtrados para uma eficiência máxima. O Software BMS deve permitir que uma central ou um gestor atribuam alarmes a usuários ou grupos de usuários. Tanto filtros como layouts poderão ser editados e armazenados como favoritos no sistema.

Programação Horária

O software BMS deverá fornecer funcionalidade de programação horária intuitiva. A eficiência energética é atingida quando o equipamento está em funcionamento apenas quando necessário. As agendas deverão gerir esse processo através de uma interface gráfica de fácil utilização. O editor de agenda deve permitir a definição de eventos recorrentes (ex. cada segunda-feira, cada terça-feira ou cada primeiro de janeiro) ou um número ilimitado de exceções com níveis de prioridade. As agendas devem permitir tanto o controle básico de ativação e desativação para comando direto como também permitir o controle de valores analógicos.

Registro de Tendências e Relatórios

O software BMS deve registrar tendências de dados de várias formas, incluindo um método

periódico (todos os dias, horas, minutos) e um método de mudança de valor (COV), que apenas inicia o registro quando um limiar definido tiver sido ultrapassado. Estes registros de tendência podem ser mostrados em listas e gráficos de tendência, para visualizar padrões para análise diagnóstica e otimização. Deve poder apresentar várias séries num único gráfico, de forma a que os pontos dos dados possam ser facilmente comparados. A cor, a espessura e o estilo de todas as linhas devem poder ser editados. A apresentação de dados digitais deve ser automaticamente mostrada como barras horizontais altas e baixas, eliminando a necessidade de escalonamento adicional. Os dados de registo devem ser apresentados como média, mínimo, máximo ou delta, além do próprio valor de registo. Um gráfico de tendência deverá apresentar duas escalas diferentes no mesmo gráfico para ver como dados diferentes se relacionam entre si. Os dados de tendência podem ser exportados e transferidos como arquivos XML, CSV ou Excel.

O software BMS deverá possuir a funcionalidade de Log Processor, para processamento personalizado de dados de tendência e exibição em gráficos, dashboards e para inclusão em relatórios. O Log Processor permitirá cálculos avançados em um ou vários logs de tendência e valores de pontos. A saída do Log Processor permitirá ser salva no banco de dados.

O software BMS fornecerá funcionalidade integrada para relatórios que podem ser trabalhados em qualquer formato de texto, XLSX e PDF, sem nenhuma dependência de outro software externo. Relatórios para XLSX e PDF podem ser enriquecidos com o uso de funcionalidades XLSX avançadas, como fórmulas, formatação condicional, gráficos e minigráficos. Os relatórios poderão ser gerados a partir de uma programação horária, em um evento de alarme ou outras condições personalizadas, deverá permitir também o envio do relatório gerado por e-mail ou gravar em um arquivo. Como opcional para elevar a segurança e rastreabilidade dos dados, deverá permitir assinar relatórios PDF automaticamente com um certificado digital mediante geração. Isso valida que o conteúdo não foi alterado depois que o relatório foi gerado.

Importação, Exportação e Backup

Configurações e programas devem poder ser transferidos de uma base de dados para outra através da funcionalidade de importação e exportação. A interface de importação deverá fornecer uma pré-visualização dos objetos, para que os usuários possam confirmar o conteúdo. Além dos recursos de

importação e exportação, o software BMS deverá possibilitar Backup em padrão de arquivo .XBK, que facilita o gerenciamento de backups e possui boa compactação.

Referência: Honeywell Niagara Web4, Schneider EBO, Metasys Johnson Controls.

Deverá ser fornecido computador PC com processador Intel Core i7 ou superior com:

- Memória RAM 8Gb;
- Monitor de LED 22" e placa de Vídeo de 2Gb de memória com resolução de última geração;
- Disco Rígido de 1Tb ou superior;
- Windows 11 ou superior;
- Portas USB, Serial, Paralela, HDMI;
- Placa de Rede Ethernet 10/100/1000Mbps.

Referência: HP ou Dell compatível com as especificações acima. É obrigatório o uso de computador de fabricante industrial, não será aceito computador montado artesanalmente sem procedência determinada.

2.1.7.2 Quadro Mestre de Monitoração Central

O hardware gerenciador deverá, além de sua função intermediária entre controladores de campo e a camada de software, desempenhar funções chaves, tais como, lógicas de controle, registro de tendências, supervisão de alarmes, comportar telas gráficas quando necessário, programação horária e agendamento, etc. O gerenciador deverá conter características compatíveis como a de um Servidor, na arquitetura do sistema. O gerenciador deverá possuir módulos de expansão para pontos físicos, devendo poder chegar a capacidade superior a 400 pontos, com comunicação e alimentação providas da fonte de alimentação dedicada e projetada especialmente para esse hardware.

Portas de Comunicação

O gerenciador deverá possuir duas portas de comunicação Ethernet 10/100, permitindo diferentes topologias com os controladores de campo e oferecendo maior desempenho na comunicação. Além das portas Ethernet, deverá ter duas portas de comunicação serial RS-485. Deverá ainda ter uma porta USB para administração do hardware, sem a necessidade de retirá-lo da rede.

Capacidade de Integração e Protocolos

O gerenciador deverá suportar os protocolos Bacnet/IP para no mínimo 200 dispositivos, Bacnet/MSTP para no mínimo 200 dispositivos, Modbus/IP para no mínimo 200 dispositivos e Modbus/RTU, para no mínimo 100 dispositivos, sem a necessidade de licenças de drivers de comunicação para esses protocolos. O gerenciador deverá ainda suportar funcionalidades WebServices baseados em padrões abertos para aquisição de dados.

Além dos protocolos citados anteriormente, o gerenciador deverá suportar funcionalidades WebServices baseados em padrões abertos como o SOAP e o REST, para aquisição de dados.

Deverá comunicar-se através de padrões de rede, tais como o DHCP, HTTP e HTTPS, tornando a instalação fácil, a gestão simples e as transações seguras. A comunicação entre Servidores e Clientes deverá ser encriptada com o Transport Layer Security (TLS 1.2). Os servidores são entregues com um certificado autoassinado padrão.

Outros protocolos que deverão ser suportados são, DHCP, DNS, NTP, SMTP e SMTPS com suporte a autenticação baseada em SSL/TLS, bem como o SNMP para envio de alarmes.

O gerenciador deverá ainda suportar MQTT, como opcional, para publicar informações em outros sistemas no padrão IoT.

Certificação

O gerenciador, uma vez que se comunica diretamente com as redes BACnet/IP e BACnet MS/TP, deverá estar classificado no BACnet Testing Laboratories (BTL) como BACnet Building Controllers (B-BC), o perfil de dispositivo BACnet mais avançado. Esta capacidade garante acesso a uma ampla gama de dispositivos BACnet. O gerenciador também deverá, quando necessário, servir como dispositivo de gestão de difusão BACnet (BBMD) para facilitar sistemas BACnet que incluem várias subredes IP.

CPU e Memória

O gerenciador deverá possuir CPU de 500MHz, tipo SPEAr1380, ARM Cortex-A9 dual-core, DDR3 SDRAM de 512MB e Memória eMMC de 4GB ou similar

2.1.7.3 Quadros Remotos de Supervisão e Controle.

Deverão ser instalados conforme indicado no projeto em cada pavimento para supervisão e controle locais, dotados de controladores lógicos programáveis modulares, similares aos utilizados no Quadro Mestre e com mesmas características de performance e durabilidade.

Os controladores deverão ser um dispositivo multifunção, totalmente programável (script e function block) e baseado em Bacnet/IP. Deverão oferecer uma flexível mistura de tipos de pontos baseados em tecnologia Universal Input Output – UIO. Essas UIO´s permitirão que um único canal assuma até três tipos diferentes de IO, Digital Input, Analog Input e Analog Output. Essa flexibilidade proporciona adequação dos canais aos sinais vindos do campo, reduzindo o número de controladores no projeto, bem como por quadro de controle.

Assim como os gerenciadores, os controladores de campo deverão possuir duas portas Ethernet que possibilitarão o desenho de diferentes topologias. Essas topologias permitem que controladores baseados em IP, não ocupem um número elevado de portas no switch de rede. Deverão suportar também o DHCP para fácil configuração na rede.

Topologias

Pelo fato de possuir duas portas Ethernet, os controladores deverão permitir as topologias mostradas abaixo, suportadas por cabo Cat5e ou superior e permitindo 90 metros de distância, entre controladores.

Topologia Daisy Chain

Topologia RSTP

Topologia Estrela (Convencional)

Topologias mistas envolvendo Estrela, Daisy Chain e RSTP.

Sensor Bus

Além dos canais de comunicação, o controlador deverá dispor de uma porta Sensor Bus em padrão RJ-45 para uma rede dedicada de sensores inteligentes. Cada controlador deverá suportar até 4 sensores em Daisy Chain nesse Bus, podendo resultar em um trecho de no máximo 60m.

Comissionamento Móvel

O controlador deverá possuir um aplicativo móvel para comissionamento via celular ou tablet. Com a aplicação móvel deverá ser possível descobrir controladores na rede IP e alterar a configuração de cada controlador, incluindo as definições de rede Bacnet e IP. Através dessa ferramenta também deverá ser possível guardar definições de controladores e aproveitá-las e replicá-las em controladores de mesmo modelo.

2.1.7.4 *Sensores remotos e instrumentos*

Caberá ao fabricante do sistema o fornecimento de todos os elementos remotos de campo (sensores, detectores, medidores, válvulas, atuadores etc.) que sejam necessários para o funcionamento adequado do sistema.

Caberá à Contratada o fornecimento de lista de todos os instrumentos a serem fornecidos e instalados e que deverá ser usada como instrumento de controle da implantação do sistema; deverá constar da lista o TAG de referência dos instrumentos, sua localização nos desenhos do projeto, a especificação do fabricante com marca e modelo de cada instrumento e a referência da folha de dados de cada um deles.

Cada instrumento deverá ter uma folha de dados especifica com todas as especificações técnicas necessárias à avaliação por parte da fiscalização.

Todos os elementos a serem fornecidos deverão ser totalmente compatíveis com o sistema instalado devendo o fabricante apresentar relatório de teste/calibração de cada elemento remoto fornecido.

Antes da sua instalação, a documentação deverá ser encaminhada à fiscalização para análise das suas características físicas e elétricas.

O elemento sensor e o seu transmissor deverão ser inteiramente compatíveis e ter a mesma evolução.

Os fornecedores dos instrumentos deverão fornecer instrução de instalação e configuração bem como o certificado de total calibração que deverão ser realizados preferencialmente por laboratório certificado, ou no mínimo, através de padrões rastreáveis pela Rede Brasileira de Calibração (RBC) que deverá ser fornecida juntamente com os instrumentos.

Caberá também à Contratada indicar em sua listagem o item do orçamento relacionado aos instrumentos que estão sendo fornecidos.

Sensores de Nível

Deverão ser fornecidos e instalados sensores de nível a serem instalados nos reservatórios superiores e inferiores e reservatórios de águas tratadas no subsolo.

Deverão atender às especificações das folhas de instrumento em anexo.

Sensores de Qualidade do ar

Deverão ser fornecidos e instalados sensores de qualidade do ar, a serem instalados em diversos locais da edificação, conforme projeto, com display que apresente, no mínimo a temperatura, umidade relativa e o nível de dióxido de carbono.

2.1.7.5 Rede exclusiva do sistema de automação

A rede de dados adotada deverá ser do tipo Ethernet IP, aberta com elevada performance, confiabilidade e flexibilidade, permitindo a operação dos equipamentos de controle com a maior segurança e velocidade, e com o uso do mínimo de cabos, com elevada imunidade a interferência eletromagnética.

Deverá ser do tipo IP e exclusiva para comunicação entre os Controladores Lógicos Programáveis, Gerenciadoras, Servidor e Estações de Trabalho, visando evitar interferência de pessoal e equipamentos alheios ao sistema de automação que possam causar risco de perda de comunicação ou falhas.

Deverá ter característica determinística permitindo a execução sincronizada dos programas de todos os controladores instalados no sistema com reações coordenadas no modo Mestre / Escravo. As tabelas com informações devem ser atualizadas em loops fechados simultaneamente em todos os controladores evitando conflitos de ação ou atrasos de atualização que possam causar funcionamento não previsto da lógica decisória.

A rede de comunicação deverá utilizar o protocolo Ethernet IP.

2.1.7.6 Interface Homem-Máquina

O software para a operação do sistema de supervisão e controle deverá ser do tipo WEB e gráfico, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A interação usuários/equipamentos será totalmente em cores, dinâmico, operando em plataforma Windows e utilizando software editor gráfico.

O software gráfico de operação deverá possibilitar, através de suas telas gráficas, uma interface amigável de comunicação com os usuários do BMS.

O software gráfico de operação deverá permitir ao usuário utilizar a janela específica para receber e transmitir mensagens a outros softwares gráficos de operação instalados em computadores pessoais da mesma Rede.

2.1.7.7 Gráficos Dinâmicos

A informação do sistema de gerenciamento predial deverá ser automaticamente visualizada e atualizada nas telas gráficas do software de operação gráfica, com os seguintes recursos mínimos:

- Permitir a visualização e navegação em todo prédio, mostrando as variáveis e equipamentos supervisionados dentro de sua localização no pavimento;

- Permitir acesso rápido e fácil aos diversos níveis de tela, por meio de mouse e teclado;

- Permitir a geração de alarmes por meio de recursos visuais (tonalidade de cor, intermitência etc.) e/ou geração de sinal sonoro de alerta associados às variáveis, quando essas assumirem valores fora do range aceitável, previamente definidos,

- Permitir a visualização de set-points e indicação de limites de alarme;

- Permitir acesso rápido por mouse e teclado ao cadastro das variáveis, descrito adiante.

O conjunto mínimo de telas que deverá ser disponível no software é o seguinte:

- 01 tela da “vista aérea” de todo o complexo, mostrando todos os prédios da edificação;
- 01 tela de corte do prédio, mostrando todos os pavimentos envolvidos;
- 01 tela em planta de cada um dos pavimentos envolvidos neste projeto;
- 01 tela de iluminação de cada pavimento;

- 01 tela de cada uma das casas de máquinas dos condicionadores de ar;
- 01 tela de cada uma das casas de máquinas dos exaustores de ar;
- 01 tela de cada uma das casas de máquinas dos ventiladores de ar;
- 01 tela do fluxograma de cada um dos exaustores de ar;
- 01 tela do fluxograma de cada um dos ventiladores de ar;
- 01 tela para cada conjunto de ventiladores de pressurização de escada;
- 01 tela do fluxograma do ar-condicionado, mostrando todos os equipamentos;
- 01 tela para cada conjunto de bombas de água potável e reservatórios;
- 01 tela para os reservatórios superiores;
- 01 tela para cada conjunto de bombas de águas pluviais e esgoto;
- 01 tela para as bombas de esgoto e água servida e reservatório;
- 01 tela para cada conjunto de bombas de sprinklers e reservatório;
- 01 tela para as bombas de hidrante e reservatório;
- 01 tela para a sala de quadros indicando os equipamentos supervisionados;
- 01 tela da sala dos geradores;
- 01 tela com indicação de consumo de energia/demanda.

2.1.8 Lógicas de Supervisão e Controle

2.1.8.1 *Sistema de elevadores*

O fornecedor do sistema de elevadores deverá ser responsável por prover os contatos necessários para interação com a automação do prédio ou meio físico e protocolo aberto para transmissão de dados entre os sistemas, se necessário.

Serão monitorados os quadros de alimentação/comando dos elevadores.

2.1.8.2 Nobreaks

O BMS irá integrar-se os nobreaks instalados no Subsolo e deverá realizar as seguintes funções:

- Monitorar carga das baterias, através de medição e monitoração do nível de tensão das mesmas, no alimentador geral de saída (para atendimento dos circuitos elétricos), e sinalizar alarme em caso de nível baixo.
- Monitorar alarme de falha do carregador das baterias, sinalizando o alarme.
- Monitorar status de "Defeito Geral".

2.1.8.3 Painéis de Iluminação

O BMS irá supervisionar e comandar os circuitos elétricos de iluminação do prédio, efetuando ligamentos e desligamentos desses circuitos, independentemente, com os seguintes procedimentos:

- Comandar as contatoras auxiliares dos circuitos de iluminação instalados nos quadros de distribuição;

- Colher status LIGADO/DESLIGADO das contatoras;

- Ligar e desligar automaticamente os circuitos, e nas seguintes condições:

- A partir de programação horária;

- Comando do operador via teclado;

- A partir do programa controlador de demanda.

Os circuitos de iluminação de cada quadro deverão ser comandados por contatora/relé individual. Contudo, a operação local/remoto para os grupos deverá ser realizada por uma única chave seletora. Os estados da chave manual/automático deverão ser monitorado pelo sistema de automação.

2.1.8.4 Sistema de Controle de Demanda

O sistema deverá permitir o ligamento e desligamento escalonado de todos os circuitos comandados do edifício, objetivando não ultrapassar o limite da demanda CONTRATADA.

Quando da falta de energia da rede comercial, os programas deverão monitorar o ligamento do grupo gerador bem como realizar o ligamento escalonado de todas as cargas a ele conectadas, gerenciando a energia fornecida por ele.

O sistema deverá ser capaz de controlar as demandas de ponta e fora de ponta nos períodos úmidos e secos, de acordo com horários variáveis a serem definidos pelo operador em função do estabelecido pela concessionária de energia. Estas definições de horários e variáveis deverão ser de fácil programação, devendo o operador interagir com o sistema através de telas ou janelas conversacionais.

O controlador de demanda deverá utilizar sinais de pulso individuais para cálculo de energia ativa e reativa, e deverá estar em perfeito sincronismo com o sistema de medição da concessionária de energia elétrica, de onde serão obtidos os dados para tratamento e controle;

A supervisão dos painéis será realizada através de interface com medidores multigrandezas, alocados nos painéis conforme projeto elétrico.

No controle de demanda, o sistema deverá atuar de forma sequencial ou cíclica sobre as cargas. Na forma sequencial, deverá ser estabelecido uma rotina de prioridades onde as cargas serão desligadas, e posteriormente religadas, porém de forma inversa.

Na forma cíclica as cargas deverão ser desligadas por limites de tempo, sendo acionadas impreterivelmente no esgotamento deste, e, após o desligamento de outra. A escolha entre uma forma ou outra, ou a utilização das duas, deverá ser tarefa a ser realizada pelo operador ou gerente do sistema.

2.1.8.5 Bombas de recalque e reservatórios

O BMS deverá realizar as seguintes funções:

- Monitoração do estado das bombas;
- Monitoração da chave automático/manual;
- Totalização das horas de operação da bomba;
- Rodízio das bombas de acordo com as horas trabalhadas;
- Monitorar nível de transbordamento do reservatório.
-

2.1.8.6 Bombas de combate a incêndio e reservatórios

O BMS deverá realizar as seguintes funções:

- Monitoração do estado das bombas;
- Monitoração da chave automático/manual;
- Monitoração de nível máximo e nível mínimo dos reservatórios.
-

2.1.8.7 Bombas de água fria e reservatórios

O BMS deverá realizar as seguintes funções:

- Monitoração do estado das bombas;
- Monitoração da chave automático/manual;
- Totalização das horas de operação da bomba;
- Rodízio das bombas de acordo com as horas trabalhadas;
- Monitorar nível máximo e nível mínimo dos reservatórios inferiores;
- Monitorar nível máximo e nível mínimo dos reservatórios superiores.

2.1.8.8 Ar Condicionado

O sistema de ar-condicionado será do tipo VRF, exigindo que o BMS opere todos os seus principais componentes, condensadoras e evaporadoras.

Será responsabilidade do fabricante do sistema VRF o fornecimento dos equipamentos gateway necessários para a perfeita integração dos sistemas.

O sistema de automação deverá ser capaz de acionar, comandar, monitorar e estabelecer set-poit de cada um dos evaporadores, bem como

2.1.8.9 Sistema de Ventilação

Os equipamentos de ventilação possuirão quadros locais de comando para uso manual ou em manutenção, no entanto deverão ser previstos contatos e comutadora para colocação em regime automático onde a central de automação realizará as manobras de operação em função da detecção de contaminantes tipos monóxidos de carbono ou programação horária.

2.1.8.10 Sistema de Geração de energia – Grupos Geradores

Os Geradores deverão ser supervisionados por controlador digital instalado dentro do quadro de automação localizado na sala de geradores e sala de quadros gerais de baixa tensão e integrados via protocolo Modbus RTU.

A supervisão do equipamento, deverá exercer as seguintes funções:

- Contatora de rede fechada - rede ligada;

- Contatora de gerador fechada - gerador ligado;

- Falha na partida;

- Sobrevelocidade;

- Frequência anormal;

- Baixa pressão de óleo;

- Excesso de temperatura;

- Sobrecarga do grupo;

- Sobrecarga da rede;

- Volume de óleo diesel dos tanques diários e externos (se houver).

O controlador deverá ser capaz de sinalizar e providenciar alarmes para os casos de sobrecorrente, sobretensão, variação de frequência em relação a valores pré-estabelecidos em comparação aos valores medidos.

O sistema deverá ainda, proceder à seleção de cargas e escalonamento delas na saída dos Grupos Geradores, em conjunto com os sistemas de controle de iluminação, bombas e ar-condicionado.

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos e acessórios necessários, tais como:

- Transdutores de tensão ou dispositivos microprocessados para leitura de corrente para leitura das três fases em relação ao neutro;
- Transdutores de corrente trifásico ou dispositivos microprocessados para leitura de corrente;
- Transdutor de tensão para 24 VDC (bateria de partida);
- Transdutor de frequência ou dispositivos microprocessados para leitura de frequência;
- Sensor de temperatura;
- Sensor de nível;
- Sensor de velocidade.

O fornecedor do grupo gerador deverá providenciar contatos auxiliares e/ou placa de telessinalização para uso do sistema de supervisão predial.

2.1.8.11 Sistema Detecção e Alarme de Incêndio

- Desligar ar condicionado do setor;
- Desligar ventiladores e exaustores;
- Quando confirmado o incêndio, desligar a energia geral do pavimento;
- Enviar elevadores ao nível do pavimento térreo e desligá-los;
- Quando confirmado o incêndio de maior magnitude, cortar a energia geral da edificação, juntamente com *no breaks* e geradores.

2.1.9 Fabricante dos Equipamentos do Sistema

Honeywell, Johnson Controls, Schneider ou tecnicamente equivalente.

2.1.10 Aplicação

Toda a edificação conforme projeto do Sistema de Supervisão e Controle Predial.

2.1.11 Infraestrutura

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infraestrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE;

A infraestrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, caixas de passagem, conduletes, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de autofusão, terminais, cabeamento etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

A infraestrutura a ser implantada deverá seguir as especificações técnicas e recomendações técnicas apresentadas no Caderno Geral de Encargos.

2.1.11.1 Eletrodutos metálicos

Tipo: Os eletrodutos metálicos serão em aço galvanizado eletrolítico, tipo pesado, internamente lisos e sem rebarbas. Deve receber tampão que identifica bitola, classe de peso e fabricante, além de proteger a rosca.

Conexões: A emenda entre os eletrodutos será feita por meio de luvas de ferro galvanizado, de fabricação JEA, Apolo, Zetone ou tecnicamente equivalente.

Procedimentos: As curvas para eletrodutos serão pré-fabricadas de ferro galvanizado, de mesmo material e mesmo fabricante dos eletrodutos.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação e verificação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

Todas as terminações de conduítes em caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos, perfilados, bandejas, dutos de piso, serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, em qualquer tempo, ser enfiados e desenfiados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação. Os condutores só deverão ser instalados após conveniente limpeza e secagem dos eletrodutos, perfilados, bandejas e dutos de piso, por meio de uma bucha passada através de instalação e utilização de aspiradores de pó para esta finalidade.

Os conduítes, eletrodutos, perfilados, dutos de piso etc. deverão ser cuidadosamente vedados quando da construção e, posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos e isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar futura passagem dos condutores.

Os eletrodutos que se projetam de pisos ou paredes deverão estar em ângulo reto em relação à superfície. É de inteira responsabilidade da instaladora a previsão da furação exata para a passagem dos eletrodutos.

Toda perfuração em laje, parede ou viga, deverá ser previamente aprovada pela fiscalização.

Nas redes externas enterradas, os eletrodutos serão envoltos em concreto ou diretamente enterrados, conforme indicação nos desenhos do projeto.

Os eletrodutos deverão ser emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurar continuidade da superfície interna na canalização, ou por outro processo que atenda:

a) perfeita continuidade elétrica

b) resistência mecânica equivalente à da luva

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos menores que 90º e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90º ou equivalente a 270º, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas sem o mínimo de 5 (cinco) voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, os leitos e eletrocalhas, incluindo as caixas de passagem, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Acessórios: As ligações dos eletrodutos com os quadros e caixas serão feitas através de buchas e arruelas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo "não secativo"; serão exclusivamente metálicas, de ferro galvanizado, sendo que quando expostas ao tempo serão em material cadmiado. Serão de fabricação Blinda Eletromecânica Ltda., ou tecnicamente equivalente.

Só serão aceitos eletrodutos que tragam impressa etiqueta indicando "norma" e "procedência".

Aplicação: Os eletrodutos utilizados para as instalações elétricas deverão ser de ferro galvanizado eletroliticamente pesado, quando expostos externamente, quando aparentes ou sobre forros.

Fabricação: JEA, Apolo, Zetone ou tecnicamente equivalente.

2.1.11.2 Eletrodutos de PVC

Tipo: Os eletrodutos de PVC serão utilizados somente nos embutidos em alvenaria, piso ou parede, conforme indicado em projeto. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado, autoextinguivel, rosqueáveis, conforme NBR 6150.

Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da Classe “A”.

Procedimentos: As luvas deverão ser roscadas de mesmo fabricante dos eletrodutos.

A mudança de trajetória só será permitida o uso de conduletes, ficando proibido submeter o eletroduto a aquecimento.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de rosca.

Os tubos poderão ser cortados com serra sendo, porém, escariados a lima para remoção das rebarbas.

Não deverão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90º. Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, ou entre extremidades ou entre extremidade e caixa, poderão ser empregadas, no máximo, 3 curvas de 90º ou seu equivalente até no máximo 270º.

A instalação dos eletrodutos será feito por meio de luvas e, as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas, sendo todas as juntas vedadas com o adesivo "não secativo".

Fabricante: Tigre, Fortilit, Brasilit ou tecnicamente equivalente.

Aplicação: nas tubulações embutidas nas alvenarias, piso ou parede, em todos os prédios, conforme projetos. Nas áreas externas deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido protegidos por envelope de concreto.

Observações: em paredes de gesso ou divisórias de madeira, devem ser utilizados eletrodutos galvanizados eletroliticamente.

2.1.11.3 Eletrodutos metálicos flexíveis

Caracterização: Serão em tubo flexível blindado, constituído por tubo metálico de cobre espiralado, flexível, revestido de polivinil clorídrico, com comprimento adequado a interligação do sistema rígido com o elemento atendido.

A interligação entres os elementos rígidos será sempre por meio de conectores macho-fêmea com resistência assegurada contra intempéries, calor, vibrações e explosão, fator de proteção IP-65; serão fabricados em ferro nodular ou liga de alumínio fundido, composto de corpo, contracorpo, arruela, porca de aperto, fixador e anel de vedação.

Procedimentos: As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos.

O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível será no mínimo 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30cm.

Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

Fabricação: JEA, Abaflex, Zetone, ou tecnicamente equivalente.

Aplicação: Serão utilizados nas instalações de motores e outros equipamentos sujeitos à vibração ou que tenham necessidade de sofrer pequenos deslocamentos e nas ligações entre leitos e os quadros de distribuição; serão utilizados também nas instalações sob o piso elevado, conforme

indicado nos projetos, visando dar mobilidade aos pontos elétricos instalados no piso. Nas conexões entre caixas e postes das luminárias deverão ser utilizados eletrodutos corrugados flexíveis de 1.1/4", no mínimo.

Observações: Não é permitida a utilização de tubos flexíveis em PVC.

2.1.11.4 Eletrocalhas e Acessórios

Caracterização: Serão do tipo "U" em chapa de aço galvanizado eletrolítico, lisas conforme indicado em projeto, com tampa, com dimensões apresentadas nos desenhos anexos.

A bitola da chapa deverá ser de acordo com as dimensões de projeto, sendo aceito a bitola mínima de 14 USG.

Todas as derivações, fechamentos, curvas deverão ser de mesmo fabricante das eletrocalhas devendo sempre a conexão entre as partes realizadas conforme recomendações do fabricante delas.

Procedimentos: As eletrocalhas deverão ser suportadas por tirantes não sendo permitida uma distância de fixação superior a 2,0m, independentemente da dimensão das eletrocalhas.

As eletrocalhas, leitos e calhas de todos os sistemas a serem instalados deverão ser limpas, e as partes que possuírem algum tipo de corrosão deverão ser tratadas com pintura anticorrosiva e ou substituídas caso o problema não seja sanado. A instaladora deverá fazer a inspeção em todo o sistema de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos metálicos ou não, que serão instalados e fazer os ajustes e ou substituições necessárias para o bom aproveitamento e segurança da instalação como um todo.

As tampas das calhas deverão ter sessão de 1 (um) metro com fixação normal.

As bandejas deverão suportar perfeitamente as condições ambientais, sendo instaladas de modo a não submeter os condutores elétricos a esforços mecânicos e térmicos.

As bandejas só poderão conter condutores elétricos isolados e com cobertura.

A CONTRATADA será responsável pela pintura de toda a infraestrutura exposta (eletrocalhas, dutos, eletrodutos), quadros, caixas de passagem etc., nas cores abaixo relacionadas:

Baixa tensão - Cinza escuro

Fica a cargo da CONTRATADA a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

No caso dos equipamentos, os mesmos devem ser fornecidos pintados pelo próprio fabricante.

Fabricante: JEA, MEGA, MOPA, REAL PERFIL ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: O caminhamento dos perfilados, eletrodutos, eletrocalhas, deverão atender aos detalhes do projeto.

Observações: Buchas, arruelas, *caps*, adaptadores, cruzetas, reduções, *nipples*, "*tees*", joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da linha e da mesma fabricação dos dutos, eletrodutos etc., respectivamente.

2.1.11.5 *Perfilados*

A fixação dos perfilados deverá ser por juntas internas de mesma fabricação dos perfilados.

Para utilização em sistemas de iluminação deverão ser fornecidas caixas para tomadas de mesmo fabricante dos perfilados.

Todos os demais acessórios como “T”, juntas “L”, acessórios de saída lateral e superior etc., deverão ser de mesmo fabricante dos perfilados.

Caracterização: Os perfilados metálicos deverão ser em chapa de aço galvanizado eletrolítico, chapa 14 USG, lisos, conforme indicado em projeto, fornecido em barras de 3,0m.

Procedimentos: Nas emendas dos perfilados, eletrodutos, eletrocalhas e leitos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os eletrodutos metálicos, perfilados, bandejas e dutos de piso expostos deverão ser adequadamente fixados, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e de firmeza suficiente para suportar o peso dos condutores e os esforços quando da enfiação e suas dimensões devem seguir os desenhos de detalhes do projeto.

Fabricante: JEA, MEGA, MOPA, REAL PERFIL ou tecnicamente equivalente;

Aplicação: O caminhamento dos perfilados, eletrodutos, eletrocalhas, deverão atender aos detalhes do projeto.

2.1.11.6 Conduletes de alumínio

Caracterização: O condulete deverá ser executado em liga de alumínio fundido sem rebarbas internas que possam danificar a fiação e/ou o equipamento.

A tampa será em chapa de alumínio estampado e atarraxada por meio de parafusos de aço inox imperdíveis, com junta de material resistente ao calor, às intempéries e ao envelhecimento precoce, proporcionando vedação e estanqueidade.

Deverá ser fornecido nas quantidades e modelos indicados em projeto: C, E, T, X, LB, LL, LR, TA ou TB, grau de proteção IP-50.

Aplicação: Todas as mudanças de direção em eletrodutos metálicos serão em conduletes de alumínio, sendo aceito curvas. Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condulete, exceto onde indicadas caixas de passagem com dimensões indicadas em desenho.

Fabricação: Tramontina, JEA, Daysa, Wetzel ou tecnicamente equivalente.

2.1.12 Testes e Ensaios

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca

superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

2.1.13 Treinamento

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.

O treinamento deverá habilitar pelo menos 02 (dois) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema.

O contratado deverá estabelecer e informar o período necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

3 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

3.1 NORMAS E CÓDIGOS

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações normas e regulamentos internacionais reconhecidos pelos profissionais do setor como referência técnica, bem como condições de instalação de equipamentos que compõem os sistemas.

De forma específica devem ser observados os seguintes normativos:

- ✓ Decreto Lei Nº 11.258 do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal;
- ✓ Decreto Nº. 21.361/2000 do CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – "*Regulamento de Segurança contra Incêndio e Pânico no Distrito Federal*";
- ✓ Norma Técnica No. 001/2002 do CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal – "*Exigências de Sistemas de Proteção contra Incêndio e Pânico das Edificações do Distrito Federal*";
- ✓ ANSI – AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE;
- ✓ NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION;

- ✓ ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATIONAL FOR STANDARDIZATION;
- ✓ NBR 9441 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- ✓ NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – formas, cores e dimensões;
- ✓ NBR 13435 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- ✓ NBR 13437 – Símbolos gráficos para sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- ✓ ANSI/NFPA 2001 – Clean Agent Fire Extinguishing Systems;
- ✓ NFPA No. 72 – National Fire Alarm Code;
- ✓ ISO 14520-1 – Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design;
- ✓ ISO 14520-9 – Part 9: HFC 227ea (APROPRIADO E NÃO LETAL) extinguishant;
- ✓ FENWALL APROPRIADO E NÃO LETAL Model 9300 Engineered Fire Suppression Systems – Design, Installation, Operation and Maintenance Manual (Part Number) 93-APROPRIADO E NÃO LETALM-007.

3.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

3.2.1 Geral

O sistema de detecção e alarme de incêndio deverá ser uma extensão do sistema instalado no edifício Anexo de forma que se forme um único sistema totalmente integrado.

O painel central será instalado no pavimento térreo, e a partir do do Painel Central serão ligados os detectores, avisadores, sirenes e demais equipamentos do sistema. Foi previsto a instalação de um Painel repetidor em uma das guaritas de entrada do empreendimento.

Será utilizado laço tipo A com cabo blindado, instalado dentro de eletrodutos metálicos. Ver o diagrama conceitual de blocos que mostra como será concebida de forma geral o sistema de distribuição:

De uma forma geral foram utilizados detectores de fumaça nas áreas de escritório e detectores termovelocimétricos em áreas específicas. Nas áreas críticas, como salas de quadros, telecomunicação, ar-condicionado, CPD e na área de utilidades técnicas, foi previsto o uso de multidetectores (fumaça-termovelocimétricos).

3.2.2 Topologia do sistema

O sistema fixo-automático de detecção inteligente/endereçável e alarme de incêndio deverá ser totalmente distribuído, de forma que todas as unidades do sistema (painéis, controladores etc.), se comuniquem sobre uma rede operacional local de incêndio.

O sistema deverá ser constituído por uma rede de detectores e acionadores manuais inteligentes, sirenes eletrônicas áudio/visuais endereçáveis, interligados por eletrodutos, caixas de ligação e fiação.

Deverá ser fornecido um sistema de detecção e alarme de incêndio, no qual existirá uma rede entre o painel e os detectores, a fim de trocar informações entre estes para uma total integração do sistema. Esta rede deve possibilitar o download de todos os aplicativos da rede a partir de um único ponto de conexão do computador de configuração. A rede entre o painel e os detectores deverá ser do tipo classe “A”. A quantidade e locação dos dispositivos estão indicadas nos desenhos.

Além da central e painel repetidor, o sistema de detecção e alarme de incêndio é composto por detectores de fumaça, de temperatura, multidetectores, acionadores manuais, alarmes audiovisuais e módulos monitores e de controle endereçáveis, instalados conforme desenhos.

A central monitorará, além dos detectores e acionadores, as chaves de fluxo do sistema de sprinkler, de modo a informar à central de monitoramento a atividade do sistema de chuveiros automáticos, indicando o pavimento e setor que foi acionado.

A central do sistema de detecção e alarme de incêndio será instalada na sala de automação no subsolo e deverá ser conectada ao sistema de automação predial do edifício, localizado na mesma sala. O sistema de detecção enviará para a Central de Automação, informações sobre o seu Status Operacional e as ações de comando tomadas no edifício, tais como: desligamento dos elevadores,

ar-condicionado e habilitação do Sistema de Sprinkler.

A Central de Automação faz o monitoramento do funcionamento das bombas de pressurização dos hidrantes e dos chuveiros automáticos e envia estas informações para a Central de Detecção. O acionamento dos sistemas de combate a incêndio é feito pela Central de Detecção.

A central de detecção será programada de maneira a atender as necessidades de projeto, para o acionamento de alarmes audiovisuais de incêndio, sistema de supervisão e sinalizações remotas, desligamento de quadros de energia e máquinas de ar-condicionado.

O sistema deverá ser do tipo analógico/endereçável, de forma que todos os elementos de detecção do sistema possuam um endereço eletrônico próprio. Dessa forma em qualquer situação (alarme/pré-alarme/falha), o operador/usuário do sistema poderá saber de forma imediata o local onde o elemento está instalado.

Deverá funcionar com laço (cabeamento) do tipo classe “A”, onde os elementos de detecção podem ser supervisionados, alimentados e comandados pelos dois lados do laço de detecção.

Todos os detectores, acionadores e módulos do sistema deverão possuir um microprocessador e deverão ser capazes de armazenar no mínimo informações como número de série, endereço, data e hora do último alarme, data da última manutenção, nível de limpeza.

Deverão ser previstos módulos isoladores de laço para garantir o funcionamento do sistema, caso um corte ou um curto-circuito ocorra na linha de sinalização.

O sistema de detecção e alarme para a proteção contra incêndio compõe-se da instalação de detectores de fumaça, detectores termovelocimétricos e multidetectores analógicos endereçáveis, distribuídos estrategicamente nas áreas a serem protegidas, levando-se em consideração as condições de ventilação, altura de vigas e outros aspectos relevantes, a fim de que o sistema de detecção possa atingir 100% de sua eficiência/eficácia.

O sistema de detecção e alarme deverá ser totalmente automático, sendo previsto a instalação de acionadores manuais endereçáveis, que funcionarão como dispositivos auxiliares ao sistema, possibilitando o acionamento manual, caso necessário, e serão localizados internamente às áreas protegidas nas saídas das rotas de fuga conforme as normas vigentes.

A central deverá apresentar todos os eventos de defeitos, falhas e alarmes através de visor de

cristal líquido, possuindo interface homem-máquina amigável, composto de teclado alfanumérico e teclas de navegação para as rotinas de operação, configuração e programação. Todos os eventos sinalizados pela central de detecção deverão ficar registrados em sua memória com as seguintes informações: tipo de evento, hora e data do evento.

A central de detecção e alarme de incêndio deverá ser interligada fisicamente a todos os componentes periféricos do sistema por meio de uma linha de sinalização contínua através de cabo de comunicação elétrica, percorrido por corrente mantida por tensão de 24Vcc, conforme as normas nacionais e internacionais. É por meio da linha de sinalização que trafegam bidireccionalmente todas as informações e dados do sistema, que em conjunto compõem as rotinas de sinalização, alarme e comando.

A proteção física, isto é, mecânica, da linha de sinalização deverá ser provida por uma rede de eletrodutos metálicos galvanizados ao fogo, que se encaminha a partir da central de detecção e alarme, por toda a área coberta pelo sistema e retorna à central por caminho distinto. A rede é totalmente aérea, suportada por fixadores adequados aos elementos construtivos e estruturais da edificação.

A alimentação elétrica do sistema de detecção e alarme se dá por um ponto de força de energia essencial (oriundo de UPS), a partir de um circuito que terá origem no painel elétrico de rede nobreak do pavimento.

A CONTRATADA deverá instalar todos os equipamentos, conectores, fontes etc. destinados ao perfeito funcionamento do sistema proposto. Será também responsável pela montagem de toda infraestrutura necessária (eletrodutos, suportes etc.).

O CONTRATANTE poderá participar, mediante solicitação, dos testes/ensaios de operação dos equipamentos.

Nesse caso, a critério da CONTRATANTE, poderá ser exigida após a fase de lances ou na fase de execução contratual, a comprovação de similaridade. Essa comprovação dar-se-á mediante apresentação pela CONTRATADA, conforme o caso, e com ônus para esta última, de laudo técnico expedido por laboratório ou instituto idôneo a ser escolhido pelo CONTRATANTE.

A Central de Detecção deverá possuir uma fonte de alimentação de emergência constituída por baterias seladas, destinadas a manter o funcionamento do sistema na falta de energia elétrica normal.

Todas as unidades do sistema deverão operar mesmo se a conexão com a rede operacional local de incêndio estiver totalmente desativada.

Todas as unidades do sistema deverão ser chamadas de zonas, durante a configuração. Isto permitirá um controle hierárquico da detecção à ativação de alarmes. Deverão existir 03 (três) zonas: Zona de Detecção, Zona de Alarme e Zona de Operação.

O sistema deverá ser monitorado por detectores inteligentes e de alta sensibilidade e acionadores manuais inteligentes.

Em caso de incêndio, serão atuados um ou mais elementos, que enviarão um sinal elétrico ao painel central inteligente de detecção e alarme, que imediatamente identificará e sinalizará o local exato do sinistro e sinalizará o evento, enviando um sinal elétrico aos alarmes sonoros dispostos estrategicamente, alertando os ocupantes do local da "EMERGÊNCIA", para evacuação e a brigada de incêndio para as providências necessárias.

O painel central deverá emitir comando de forma a efetuar o desligamento do sistema de ar-condicionado e ventilação, desbloquear as válvulas de pré-ação do Sprinkler e enviar mensagens para o brigadista bloquear a alimentação de gás GLP para a edificação.

O sistema de supervisão também deverá enviar um sinal de comando para o sistema de elevadores que encaminhará os mesmos até a parada principal (térreo).

O Painel Central monitorará também a chave de fluxo de cada pavimento/bloco das zonas de atuação dos chuveiros automáticos, conforme é mostrado nos desenhos e emitirá quando necessário um sinal para habilitar as válvulas deste sistema.

Da mesma forma serão supervisionados os conjuntos moto-bomba, responsáveis pela pressurização do sistema de combate a incêndio por hidrantes pressurizados e chuveiros automáticos, sendo que as chaves de fluxo deverão ser instaladas na tubulação de recalque deles.

Foram observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis e a prescrição das Normas Brasileiras consideradas como elementos base para quaisquer serviços, ou fornecimento de materiais e

equipamentos.

O sistema contratado deverá ser altamente integrado com o sistema de automação predial em um software único, em rede corporativa, trafegando com protocolos Modbus, Bacnet ou Bacnet/IP de domínio público aberto.

Na falta ou no caso de insuficiência de normas específicas da ABNT ou Inmetro, foram adotadas as recomendações da IEEE, CE, FCC, EIA, JPEG, NTSC, PAL e UL como referência de qualidade dos serviços, fornecimento e testes.

A integração da plataforma integrada de segurança deve ser feita pela CONTRATADA, mediante a atuação de profissionais especializados, com experiência comprovada através de exigências de acervo técnico junto ao CREA.

O sistema de detecção e combate a incêndio deverá ser integrado com a plataforma integrada de segurança, especialmente o sistema de controle de acesso, devendo, para tanto, utilizar apenas o seu software de operação.

Para a execução do sistema de detecção e combate a incêndio não será aceito sistema híbrido, devendo ser do mesmo fabricante, assim o uso de equipamentos de determinado fabricante que não estejam homologados pelo fabricante dos painéis não deverá ocorrer, evitando-se assim conflitos de operação.

Os equipamentos deverão ser fornecidos, instalados e integrados sob responsabilidade da CONTRATADA, a qual se responsabiliza também por manter a garantia, efetuar a manutenção e o fornecimento de peças de reposição durante o prazo da garantia contratual.

A instalação e "*start up*" do sistema serão realizados pela CONTRATADA, mediante utilização de mão- de-obra qualificada e treinada de acordo com as recomendações do fabricante.

A CONTRATADA, no final da execução, deve providenciar o projeto "AS BUILT", com as devidas correções sobre o projeto original, através do fornecimento de jogo de cópias e do arquivo eletrônico gerado em CAD. Deverão ser deixados na dependência manuais completos, em português, de operação de todos os equipamentos do sistema.

Todo e qualquer dispositivo do sistema deverá ser alimentado por fonte redundante e ininterrupta tipo nobreak. Toda distribuição deverá ser de secção mínima de 2,5mm² e estar

devidamente protegida contra descargas atmosféricas, surtos e picos.

Será instalado quadro próprio para cada sistema de segurança. Os condutores e condutos deverão seguir o código de cores definido pela FISCALIZAÇÃO.

As conexões dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Nas ligações devem ser empregadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ou porcas e contra porcas, onde aplicáveis.

Será obrigatória a instalação de prensa-cabos em toda passagem de cabos por furos em caixas, evitando o contato com rebarbas metálicas ou quinas vivas.

Toda distribuição de rede e de elementos de campo deverão ter seus condutores com seção e proteção mecânica adequada, blindados contra interferência eletromagnética e devidamente aterrados e protegidos.

Todos os componentes do sistema deverão ser integrados ao servidor em protocolos abertos.

3.2.3 Funcionalidade do sistema

Funcionamento do Sistema

O sistema de detecção e alarme de incêndio será ativado sob as seguintes circunstâncias:

- Detecção de fumaça ou alteração do sistema de controle de acesso de calor em determinado ambiente, sendo detectado por detectores específicos;

- Acionamento de acionadores manuais, que estão dispostos conforme desenhos;

- Recebimento de sinal da chave de fluxo que monitora a rede de sprinkler, ou de hidrantes, esta última, se dá pelo monitoramento das bombas de pressurização.

Por meio dos sinais descritos, a central de alarme será acionada enviando a informação, onde através de sinal sonoro (*beeper* interno) e visual (LEDs e visor de cristal líquido, na parte frontal da central), o operador saberá de imediato e com precisão a localização da ocorrência e quais dispositivos foram ativados.

Após o intervalo de 30 segundos, caso não haja nenhuma interferência de abortagem de alarme,

ou quando ativado um segundo detector de fumaça ou temperatura, ou quando um detector de fumaça acionado em conjunto com acionador manual de alarme, ou quando o sistema de pressurização dos sprinklers e hidrantes não for abortado, serão acionadas as sirenes de alarme de incêndio em som intermitente. O acionamento é realizado por módulos de alarme endereçáveis comandados pela central.

Após o acionamento de alarme Áudio Visual de incêndio pela central de alarme, a central de automação dará início aos procedimentos de emergência como, por exemplo: destravamento de portas e roletas, acionamento de iluminação de balizamento, desligamento dos elevadores sociais, entre outras descritas no item referente à automação predial.

Aprovações e Certificações

O sistema **deverá obrigatoriamente** ter certificação EN54.

O painel de controle de alarme de incêndio deverá estar em concordância com as normas definidas na ABNT e na norma européia EN54.

A **CONTRATADA** deverá apresentar documentação pertinente, atestados, certificações acima descritas com vistas a comprovar que o sistema a ser fornecido atende integralmente ao item acima.

Função de autoverificação

O sistema deverá apresentar uma função de autoverificação, que torna o sistema capaz de se autoinspecionar e autoverificar.

Todos os dias, o sistema deverá verificar integralmente todos os detectores, interfaces, conexões e cabos – começando pela câmara do detector até a saída de alarme.

No caso de alguma irregularidade, o display do painel operacional deverá localizar a fonte de problema, de forma clara e concisa.

A função de Auto-Verificação não só deverá testar se o detector é capaz de provocar um alarme, como também verificar a sensibilidade de cada detector individual com um sinal calibrado.

O sistema deverá assegurar que cada detector irá sempre responder ao nível de alarme correto.

Detectores com Filtragem Dinâmica

Cada detector do sistema deverá contemplar a tecnologia de filtro digital, isto é, cada detector individual processará os sinais com uma precisão ainda maior do que antes, e detectará as variações de temperatura e fumaça mais rápido do que nunca.

Cada detector deverá ter três diferentes funções de filtro:

- Filtro de Fumaça – deverá fornecer uma detecção rápida e precisa no caso de um fogo lento, sem chama, ou seja, em uma situação em que um fogo potencial sem chama se desenvolve durante um período longo;

- Filtro transitório – virtualmente elimina alarmes falsos causados por fenômenos que não estão relacionados a um fogo real. Tais fenômenos podem ser pulsos curtos causados, por exemplo, por vapor, fumaça de cigarro etc.;

- Filtro de poluição – mantém a sensibilidade selecionada durante todo o tempo de vida útil do detector, mesmo em um detector poluído. O detector dispara um aviso de falha quando a poluição atinge o limite pré-ajustado.

Adaptabilidade ambiental

Os detectores deverão ser programados para uma de três Classes de Desempenho distintas, com ajustes de sensibilidade cobrindo os seguintes ambientes:

- Ambientes limpos – Salas de Telecom e Centro de Processamento de Dados;

- Ambientes normais – Áreas de escritórios;

- Ambientes industriais – Centrais de instalações prediais e áreas técnicas afins.

Ao escolher um ajuste de sensibilidade que seja adequado ao ambiente, é possível se obter um sistema preciso e confiável, que forneça uma detecção ótima, ao mesmo tempo praticamente eliminando alarmes falsos.

O sistema poderá ainda ser potencializado com a implementação de algoritmos adaptativos. Tais algoritmos farão com que os detectores sejam capazes de se adaptar automaticamente às “condições de fundo” e avaliar constantemente as mudanças no ambiente. Desta forma, os detectores apresentarão uma sensibilidade ótima o tempo todo.

Função “à prova de falha”

Cada Cartão de Laço deverá conter uma função “*À prova de falha”.* Esta função assegurará que os alarmes serão direcionados para uma unidade externa no caso de falha (falhas de hardware ou software no Painel de Alarme de Incêndio / Painel Controlador, ou uma falha de comunicação interna).

A lógica de funcionamento desta função deverá ser a seguinte:

Quando um detector entra em condição de alarme, este transmitirá um sinal de alarme para o Painel de Controle de Alarme de Incêndio.

Quando o detector não receber um reconhecimento do sinal de alarme transmitido no caso de uma falha, ele deverá enviar uma mensagem “avisando” ao sistema que existe uma falha.

A mensagem deverá ser detectada por um receptor distinto dentro do Painel de Controle de Alarme de Incêndio, que, então, deverá ativar uma saída de controle separada (F/S). Esta saída de controle enviará, então, o sinal de alarme para uma unidade externa.

Laços de detecção

O laço de detecção deverá ser conectado diretamente ao Cartão de Laço, que deverá ter a capacidade mínima de 250 dispositivos de campo, em cada laço; o laço de detecção será do tipo CLASSE A (formando um anel fechado); o cabo para o laço deverá respeitar as regulamentações nacionais/locais.

Todos os tipos e séries de detectores, acionadores manuais, sirenes e unidades de I/O (entrada e saída) deverão ser conectados ao mesmo laço de detecção.

Os detectores, acionadores manuais e unidades de entrada/saída deverão ser programáveis durante a configuração do sistema.

Zonas hierárquicas

Na configuração do sistema, todas as unidades deverão estar dentro de zonas. Utiliza-se o termo “zona” para descrever a hierarquia funcional do sistema.

A designação de componentes do sistema a zonas possibilitará o controle hierárquico da detecção à ativação do alarme. Esta hierarquia deverá consistir das seguintes zonas:

- Zona de Detecção;

- Zona de Alarme;

- Zona de Operação.

Zona de detecção

Uma Zona de Detecção será definida como uma zona com um ou mais pontos (detectores ou acionadores manuais) que pertencem a uma mesma categoria lógica, determinada por parâmetros geográfico-funcionais.

Um ponto só pode ser designado a uma Zona de Detecção, e só pode se referir a uma localização específica no sistema.

Uma Zona de Detecção será o gatilho para gerar saídas para a Zona de Alarme.

Zona de alarme

Uma Zona de Alarme deverá ser ativada por uma ou várias Zonas de Detecção.

As sirenes de alarme soarão o mesmo sinal sonoro dentro da mesma zona de alarme.

Zonas de alarme geograficamente associadas podem ser definidas como zonas vizinhas, de forma que podem operar saídas para zonas de alarme adjacentes ao incidente.

Zona de operação

Uma Zona de Operação definirá o escopo do Painel Operador.

Uma Zona de Operação deverá cobrir um andar ou um prédio, e será projetada para restringir a esfera de influência dos operadores no sistema como um todo.

Uma única Central de Controle de Alarme deve deter o controle geral do sistema.

Zonas de operação em níveis mais altos podem englobar várias outras zonas de operação.

3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

3.3.1 Painel Central

1. A Central de Detecção e Alarme de Incêndio acionará as funções de monitoramento e acionamento de dispositivos de entrada / saída (detectores, estações de alarme, etc.);
2. A Central deverá ter capacidade para até 8 placas de laço, sendo que cada placa de laço deve ter capacidade para, no mínimo, 250 dispositivos de campo (detectores, acionadores, avisadores e módulos) de monitoramento e controle;
3. Capacidade para integrar-se a outras centrais semelhantes, do mesmo fabricante, formando um sistema único de maior capacidade;
2. A Central deverá ser de tecnologia digital, modular e amplitude, dotada de microprocessador e totalmente programada mediante os controles e os teclados alfa numéricos disponíveis sobre o painel, bem como mediante utilização de um computador tipo PC, que se conecta a central. Em caso de ser necessário um software ou hardware especial para a programação da central e/ou para o direcionamento dos detectores, eles deverão estar instalados na CPU do painel;
3. A unidade central de processo deverá ter sistemas de auto-verificação e emissão de alarme correspondente em caso de falha. O programa da Central deverá ser armazenado em uma memória de características tais que a programação não se altere em caso de desconectar-se das fontes de alimentação primária e secundária, permitindo a atualização a partir de um PC. A unidade central não aceitará equipamentos nos quais as memórias dos sistemas operativos terão que ser substituídas;
4. Deverá ser possível ativar as funções dos controles e do comando em forma manual ou automaticamente, em resposta ao estado das senhas de entrada e segundo a programação realizada;
5. Registros detalhados do estado de cada sensor ou elemento conectado ao circuito de sinalização (SLC), mediante uma unidade de apresentação alfanumérica que consiste

na hora e data do último evento registrado em relação a cada sensor e identificação do evento. O acesso a essa informação poderá ser de forma sequencial; nesse caso existirão distintas listas com categorias de eventos registrados, tais quais, relatórios normais, relatórios de falhas, relatórios de alarmes etc.;

6. Fonte de alimentação secundária (baterias) deverão ser instaladas, em caso de necessidade;
7. O software da Central deverá permitir configurar pelo menos 500 equações de lógica booleana;
8. A Central deverá emitir, como mínimo, alarmes diferenciados em caso de aviso de alarme de Incêndio, Supervisão, Segurança e Defeito;
9. A central de detecção ou a rede de centrais deverá suportar várias interfaces para troca de informações e integrações com outros sistemas;
10. A Central deve ter capacidade nativa de comunicação com sistemas de automação, por meio do protocolo Bacnet.
11. Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.2 Detector inteligente de fumaça

1) O detector de fumaça deve ser capaz de, através de um sensor óptico acoplado em seu interior, detectar partículas de fumaça em uma quantidade mínima e, através de um histórico de situações e uma certa variação de tempo informar a central uma possível condição de alarme com confiabilidade. Essas decisões devem ser tomadas pelo microprocessador interno do detector antes de ser direcionada ao painel central;
2) Os circuitos deverão possuir proteção contra transientes elétricos e interferências magnéticas usuais;
3) O detector de fumaça deverá permitir a sua inserção ou retirada da respectiva base, por meio de encaixe rápido, de forma a facilitar a sua manutenção e limpeza;
4) Os detectores de fumaça devem indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira

acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarme falso;

5) O detector de fumaça deverá ter a possibilidade de ajustar automaticamente sua sensibilidade de acordo com variações climáticas e ambientais e deverá possuir no mínimo 5 níveis de sensibilidade para ajuste via painel;

6) Os detectores de fumaça devem possuir 2 LEDs; um na cor verde indicando condição normal de funcionamento e varredura e outro vermelho indicando condição de alarme;

7) O detector deverá armazenar dados das leituras histórica, quantidade de horas em operação e características de sinistros, essas informações servirão para controles internos, uteis em controle de manutenções preventivas, análises de performance e investigações de sinistros;

8) Homologação: EN54, devidamente comprovados pelo Instalador, conforme recomendações do Fabricante;

9) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.3 Detector inteligente termovelocimétrico

1) O detector termovelocimétrico deve ser capaz de, através de um termossensor acoplado em seu interior, detectar um valor de temperatura elevado ou um aumento de temperatura brusco e, através de um histórico de situações e uma certa variação de tempo, informar ao painel central uma possível condição de alarme com confiabilidade. Essas decisões devem ser tomadas pelo microprocessador interno do detector antes de ser direcionada ao painel central;

2) O detector termovelocimétrico deverá ter a possibilidade de ajustar automaticamente sua sensibilidade de acordo com variações climáticas e ambientais e deverá possuir no mínimo 5 níveis de sensibilidade para ajuste via painel;

3) Os detectores termovelocimétrico devem indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarma falso;

4) O detector termovelocimétrico deverá ser hermeticamente encapsulado, de forma a protegê-lo contra agentes corrosivos e a umidade (de acordo com a especificação do fabricante);

5) O detector deverá armazenar dados das leituras históricas e quantidade de horas em operação, essas informações servirão para controles internos, uteis em controle de manutenções preventivas, e análises de performance;

6) Os detectores de fumaça devem possuir 2 LEDs; um na cor verde indicando condição normal de funcionamento e varredura e outro vermelho indicando condição de alarme;

7) Os circuitos deverão possuir proteção contra transientes elétricos e interferências magnéticas usuais;

8) O detector termovelocimétrico deverá permitir a sua inserção ou retirada da respectiva base, por meio de encaixe rápido, de forma a facilitar a sua manutenção e limpeza;

9) Homologação: EN54, devidamente comprovados pelo Instalador, conforme recomendações do Fabricante;

10) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.4 Detector inteligente multisensor

1) Os detectores analógicos de fumaça denominados de “Detectores Multissensor”, deverão utilizar a varredura por efeito fotoelétrico e sensor de temperatura para realizar o sensoriamento das alterações ambientes;

2) O módulo detector MULTI-SENSOR deverá possuir habilidade para processar e analisar separadamente as informações provenientes de cada um dos seus elementos sensores (e fotoelétrico, termovelocimétrico), utilizando-se de filtros dinâmicos a fim de obter otimização na precisão de detecção das condições de alarme;

3) O detector MULTI-SENSOR deverá ser hermeticamente encapsulado, de forma a protegê-lo contra agentes corrosivos e contra a umidade (de acordo com a especificação do fabricante);

4) O detector MULTI-SENSOR deverá permitir a sua inserção ou retirada da respectiva base, por meio de encaixe rápido, de forma a facilitar a sua manutenção e limpeza;

5) Homologação: EN54, devidamente comprovados pelo Instalador, conforme recomendações do Fabricante;

6) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.5 Base de montagem para detector

1) Deverão ser de plástico na mesma cor do detector;

2) Deverão aceitar indistintamente detectores de fumaça e/ou temperatura;

3) Os contatos elétricos deverão ser em material não corrosível.

3.3.6 Módulo de controle para indicadores audiovisuais de alarme

1) O módulo de sinal para indicadores audiovisuais de alarme deverá possuir a configuração de um elemento endereçável, conectado à rede de comunicação com a central de controle, possibilitando controle supervisionado desses elementos;

2) A aplicação de cada módulo deverá ainda ser definida através de códigos selecionados e transferidos pela rede de comunicação entre o módulo e o painel central de controle;

3) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.7 Módulo de relé de controle

1) O módulo de Relé de Controle deverá possuir a configuração de um elemento endereçável, conectado à rede de comunicação com a central de controle, com dois contatos secos tipo SPDT, possibilitando controle externo de equipamentos tais como atuadores de válvulas, contatores, etc.;

2) O controle do relê deverá ser realizado através da rede de comunicação e o próprio módulo deverá assegurar o comando para o relé;

3) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.8 Módulo monitor

1) O módulo de Entrada deverá possuir a configuração de um elemento endereçável, conectado à rede de comunicação com a central de controle, possuindo uma entrada Classe B para contatos normalmente abertos de indicação de alarme, bem como monitorar contato seco proveniente dos elementos iniciadores de alarme;
2) A função do módulo de entrada será determinada através da transferência de código durante o processo de configuração;
3) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.9 Acionadores manuais

1) Acionadores manuais de incêndio serão do tipo PULL STATION dupla ação, equipados com chave, de forma que eles possam ser testados sem a necessidade de quebrá-los. Acionadores manuais tipo “Quebra Vidro” não serão aceitos;
2) Devem ser capazes de armazenar informações como número de série, endereço, data e hora do último alarme;
3) Os acionadores manuais devem ser do tipo endereçável, microprocessado e inteligente a fim de informar ao painel de incêndio sua exata localização em campo;
4) Devem ser projetados para que depois de uma ativação, eles não possam ser restabelecidos, exceto pelo uso do reset através de chave apropriada;
5) Um acionador operado condicionar-se-á automaticamente para ser descoberto visualmente, como operado, a uma distância mínima de 100 pés (30,5m) de frente ou de lado;
6) Deverão ser construídos para resistir a alto impacto, com instruções operacionais descritas em seu corpo. A palavra “FOGO” ou “FIRE” aparecerá no corpo do acionador em letras de

1/2” (12,7mm) ou maior;

7) Deverá possuir LEDs para indicação de status;
8) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.10 Módulo isolador

1) Módulos Isoladores para isolar um curto-circuito de fio a fio, automaticamente, em uma Classe de SLC A ou B. O módulo isolador limitará o número de módulos ou detectores que possam estar inoperantes por um curto-circuito no laço. Pelo menos um módulo isolador será provido para cada pavimento ou zona do edifício;
2) Se um curto-circuito acontecer, o módulo isolador deverá abrir o circuito automaticamente (desconectar) dentro do tempo máximo de 25ms. Quando a condição de curto-circuito for corrigida, o módulo isolador reconectará a seção isolada automaticamente;
3) O módulo isolador não requererá nenhuma configuração de endereço, e suas operações serão totalmente automáticas. Não será necessário substituir ou reajustar um módulo isolador depois de sua operação normal;
4) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.11 Sirene eletrônica audiovisual

1) As sirenes operarão em 24 VDC, valor nominal;
2) As sirenes deverão possuir ajuste de intensidade de luminosidade e no mínimo 3 tipos de toque, a um nível de pelo menos 85dBA, medido a 1,5m do dispositivo;
3) Será montada em superfície (sobreposta), como mostrado nas plantas;
4) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.12 Chaves de fluxo para água

1) As chaves de fluxo serão integralmente mecânicas, sem codificação e sem nenhum tipo de retardo não cumulativo;

2) As chaves de fluxo terão ajuste de retardo de alarme de 0 a 60 segundos, ajustadas para 30-45 segundos;

3) Todas as chaves de fluxo virão de uma única série, de um fabricante único, devidamente homologado e certificado para sistemas de alarme de incêndios, cuja certificação deverá ser comprovada pelo Instalador;

4) Onde possível, a localização das chaves de fluxo deverá ter uma distância mínima de 30cm de conexões onde ocorra mudança de fluxo e um mínimo de 1,0m de uma válvula;

5) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.13 Fonte de alimentação

1) A fonte de alimentação principal deverá ser endereçável, chaveada, com configurações de entrada de 120 ou 240 VAC, 60 Hz, sendo plenamente capaz de atender toda a carga elétrica da central, seus acessórios e periféricos;

2) A saída da fonte deverá ser de 24VDC por 7,0A (mínimo). O circuito da fonte deverá incorporar um carregador de baterias inteligente de 24VDC de até 65Ah;

3) O circuito da fonte principal proverá uma frequência muito baixa de varredura de terra no circuito, capaz de descobrir faltas de terra nos SLCs;

4) A fonte de alimentação deve ser capaz de realizar um teste automático de carga das baterias e retornar um problema se as baterias não responderem em um intervalo pré-determinado;

5) O circuito da fonte principal será limitado pelas exigências do Padrão EN54, as quais deverão ser apresentadas à Fiscalização com vistas a comprovar que o circuito da fonte atende às exigências do Padrão EN54 descritas acima;

6) Aplicação: Dispositivo do Sistema de detecção.

3.3.14 Fonte de alimentação auxiliar de campo

1) A fonte de alimentação auxiliar endereçável deverá ser utilizada quando necessário e deverá alimentar a 24Vcc, remotamente, os Dispositivos de Notificação e os dispositivos de campo que requeiram 24Vcc. A fonte também incluirá e carregará baterias

secundárias;

2) A saída da fonte deverá ser de 24Vcc por 6,0A (mínimo). O circuito da fonte deverá incorporar um carregador de baterias inteligente de 24Vcc com carregamento de baterias de até 10Ah;

3) O circuito da fonte auxiliar será limitado pelas exigências do Padrão UL, as quais deverão ser apresentadas à Fiscalização com vistas a comprovar que o circuito da fonte atende às exigências do Padrão UL descritas acima;

4) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.15 Baterias

1) Serão de 12 volts, tipo Chumbo ácido estacionário;

2) O conjunto de baterias terá capacidade suficiente para alimentar o sistema de alarme de incêndio para não menos de vinte e quatro horas mais 15 minutos de alarme, em uma deficiência de força de AC normal;

3) As baterias deverão ser completamente livres de manutenção. Nenhum líquido será requerido, assim como a verificação de nível deles;

4) Aplicação: Dispositivo do sistema de detecção.

3.3.16 Infraestrutura

3.3.16.1 Geral

Caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de infraestrutura completa para a implantação do sistema devendo fornecer e instalar todo e qualquer material ou acessório que se fizer necessário ao perfeito funcionamento do sistema sem qualquer custo adicional para a CONTRATANTE.

A infraestrutura será composta por eletrocalhas, eletrodutos rígidos, painéis elétricos, caixas de passagem, conduletes, eletrodutos flexíveis, parafusos, arruelas, suportes e fixações, fita isolante, fita de autofusão, terminais, cabeamento etc., enfim tudo o que se fizer necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

3.3.16.2 Eletrodutos metálicos

Tipo: Os eletrodutos metálicos serão em aço galvanizado eletrolítico, tipo pesado, internamente liso e sem rebarbas. Deve receber tampão que identifica bitola, classe de peso e fabricante, além de proteger a rosca.

Conexões: A emenda entre os eletrodutos será feita por meio de luvas de ferro galvanizado, de fabricação JEA, Apolo, Zetone ou tecnicamente equivalente.

Procedimentos: As curvas para eletrodutos serão pré-fabricadas de ferro galvanizado, de mesmo material e mesmo fabricante dos eletrodutos.

Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação e verificação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

Todas as terminações de conduítes em caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos, perfilados, bandejas, dutos de piso, serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, em qualquer tempo, ser enfiados e desenfiados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação. Os condutores só deverão ser instalados após conveniente limpeza e secagem dos eletrodutos, perfilados, bandejas e dutos de piso, por meio de uma bucha passada através de instalação e utilização de aspiradores de pó para esta finalidade.

Os conduítes, eletrodutos, perfilados, dutos de piso etc. deverão ser cuidadosamente vedados quando da construção e, posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos e isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar futura passagem dos condutores.

Os eletrodutos que se projetam de pisos ou paredes deverão estar em ângulo reto em relação à superfície. É de inteira responsabilidade da instaladora a previsão da furação exata para a passagem dos eletrodutos.

Toda perfuração em laje, parede ou viga, deverá ser previamente aprovada pela fiscalização.

Nas redes externas enterradas, os eletrodutos serão envoltos em concreto ou diretamente enterrados, conforme indicação nos desenhos do projeto.

Os eletrodutos deverão ser emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurar continuidade da superfície interna na canalização, ou por outro processo que atenda:

a) perfeita continuidade elétrica;

b) resistência mecânica equivalente à da luva.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos menores que 90º e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90º ou equivalente a 270º, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno deles.

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas sem o mínimo de 5 (cinco) voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão

ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, os leitos e eletrocalhas, incluindo as caixas de passagem, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Acessórios: As ligações dos eletrodutos com os quadros e caixas serão feitas através de buchas e arruelas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo "não secativo"; serão exclusivamente metálicas, de ferro galvanizado, sendo que quando expostas ao tempo serão em material cadmiado. Serão de fabricação Blinda Eletromecânica Ltda., ou tecnicamente equivalente.

Só serão aceitos eletrodutos que tragam impressa etiqueta indicando "norma" e "procedência".

Aplicação: Os eletrodutos utilizados para as instalações elétricas deverão ser de ferro galvanizado eletroliticamente pesado, quando expostos externamente, quando aparentes ou sobre forros.

Fabricação: JEA, Apolo, Zetone ou tecnicamente equivalente.

3.3.16.3 Eletrodutos de PVC

Tipo: Os eletrodutos de PVC serão utilizados somente nos embutidos em alvenaria, piso ou parede, conforme indicado em desenhos. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado, autoextinguivel, rosqueáveis, conforme NBR 6150.

Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da Classe “A”.

Procedimentos: As luvas deverão ser roscadas de mesmo fabricante dos eletrodutos.

A mudança de trajetória só será permitida o uso de conduletes, ficando proibido submeter o eletroduto a aquecimento.

Os eletrodutos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de rosca. Os tubos poderão ser cortados com serra sendo, porém, escariados a lima para remoção das rebarbas.

Não deverão ser empregadas curvas com deflexão maior que 90º. Em cada trecho de tubulação,

entre duas caixas, ou entre extremidades ou entre extremidade e caixa, poderão ser empregadas, no máximo, 3 curvas de 90º ou seu equivalente até no máximo 270º.

A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e, as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas, sendo todas as juntas vedadas com o adesivo "não secativo".

Fabricante: Tigre, Fortilit, ou tecnicamente equivalente.

Aplicação: nas tubulações embutidas nas alvenarias, piso ou parede, conforme desenhos. Nas áreas externas deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido protegidos por envelope de concreto.

Observações: em paredes de gesso ou divisórias de madeira, devem ser utilizados eletrodutos galvanizados eletroliticamente.

3.3.16.4 Eletrodutos metálicos flexíveis

Caracterização: Será em tubo flexível blindado, constituído por tubo metálico de cobre espiralado, flexível, revestido de polivinil clorídrico, com comprimento adequado a interligação do sistema rígido com o elemento atendido.

A interligação entre os elementos rígidos será sempre por meio de conectores macho-fêmea com resistência assegurada contra intempéries, calor, vibrações e explosão, fator de proteção IP-65; serão fabricados em ferro nodular ou liga de alumínio fundido, composto de corpo, contracorpo, arruela, porca de aperto, fixador e anel de vedação.

Procedimentos: As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível será no mínimo 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30cm.

Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

Fabricação: JEA, Abaflex, Zetone, ou tecnicamente equivalente.

Aplicação: Serão utilizados nas instalações de motores e outros equipamentos sujeitos à vibração ou que tenham necessidade de sofrer pequenos deslocamentos e nas ligações entre leitos e os

quadros de distribuição;

Observações: Não é permitida a utilização de tubos flexíveis em PVC.

3.3.16.5 Caixas

Caracterização: Caixas comuns, estampadas em chapa de ferro, esmaltadas a quente interna e externamente, com orelhas para fixação e olhais para colocação de eletrodutos, quadrada 4" x 4", retangular 4" x 2" e octogonal 4" x 4" fundo móvel.

A espessura mínima das caixas de derivação será equivalente à da chapa n.º 16 MSG.

Fabricação: Forjasul, Tramontina, JEA ou tecnicamente equivalente.

Aplicação: Deverão ser utilizadas caixas nos pontos em que sua utilização for indicada nos desenhos;

Procedimentos: As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às estruturas, presas as pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas.

Deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nas posições indicadas nos desenhos e nos locais necessários a correta passagem de fiação. As caixas deverão ser de chapa de ferro e todas as terminações de eletrodutos nestas deverão conter buchas e arruelas.

Nas instalações embutidas, as caixas terão dimensões indicadas nos desenhos.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de tomadas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omisso, em posição adequada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e, serão niveladas e aprumadas.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, (revestidas com argamassa ou

concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem).

Não será permitida a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

As caixas serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que se tornarem necessários.

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado nos desenhos e nos locais necessários à correta passagem da fiação.

3.4 TESTES, ENSAIOS, ASSITENCIA TÉCNICA E GARANTIAS

A contratada deverá prestar assistência técnica/manutenção preventiva dos bens/sistemas, durante o período de garantia, no local de instalação deles, sendo que a contratada deverá apresentar o plano completo de manutenção dos bens/sistemas, a qual deve ser efetuada por mão-de-obra qualificada e treinada de acordo com as recomendações do fabricante, visando prover a totalidade de serviços preventivos e preditivos de manutenção, testes e reparos. A periodicidade da manutenção e testes deverá ser conforme recomendado pelos fabricantes dos bens/sistemas.

Todos os equipamentos e softwares adquiridos deverão possuir garantia contra defeitos de fabricação e de instalação de no mínimo 24 meses, a contar a da assinatura do termo de recebimento definitivo dos bens/serviços. Caso um item específico tenha tempo de garantia maior que na descrição de sua especificação, valerá o maior tempo de garantia.

O custo total por conta da necessidade de substituição de materiais, equipamentos e ou reparo de serviços deverão correr por conta da CONTRATADA, para corrigir quaisquer defeitos apresentados no período de garantia.

A determinação anterior abrange os itens cuja garantia não foi explicitada nessa especificação.

Todos os ensaios, testes e verificações no campo, a serem executados pela CONTRATADA, terão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE. Portanto, a CONTRATADA deverá providenciar um ou mais especialistas com conhecimento do sistema, equipamentos e

componentes e todos os demais itens do fornecimento, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para um perfeito funcionamento do sistema.

De um modo geral, todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos aos ensaios de funcionamento conforme definidos nas normas técnicas aplicáveis.

A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta o fornecimento e utilização, sob sua supervisão e ônus, os instrumentos e demais dispositivos necessários, durante a execução dos ensaios.

Todos os instrumentos e demais aparelhagens necessárias à realização dos ensaios e testes deverão ter precisão/exatidão exigidas pelas normas e aferidas em Institutos Oficiais, em data nunca superior a seis (seis) meses, e serão fornecidos temporariamente pela CONTRATADA, sob sua própria supervisão, sem ônus para a CONTRATANTE.

Os resultados destes ensaios deverão corresponder àqueles obtidos na fábrica. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, sendo que os custos de reparo e transporte devido à rejeição nos ensaios de campo ficarão por conta da CONTRATADA.

Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise efetuada pela CONTRATANTE, deverão ser fornecidos Manuais de Instrução para Operação, Manutenção dos equipamentos e componentes dos sistemas.

Os manuais deverão incluir desenhos, diagramas, catálogos, relatórios de inspeção com certificados de testes e ensaios (incorporados posteriormente), etc., redigidos em português.

O manual de operação deverá conter, no mínimo, a descrição funcional do sistema e a descrição detalhada de todos os procedimentos operacionais do sistema.

O manual de manutenção deverá ser dividido conter a descrição funcional do sistema (descrição detalhada do funcionamento do sistema tomando como base um diagrama de blocos geral e um diagrama unifilar de instalação), a descrição detalhada dos procedimentos e das instruções de montagem / desmontagem de todos os componentes do sistema e a descrição detalhada dos procedimentos, da periodicidade e das ferramentas necessárias para executar as manutenções preventivas.

TREINAMENTO

Deverá ser fornecido treinamento completo para os técnicos responsáveis pela manutenção do prédio sobre o funcionamento e operação dos equipamentos instalados.

O treinamento deverá habilitar pelo menos 05 (cinco) técnicos a acompanharem eficazmente a operação e a manutenção do sistema.

O contratado deverá estabelecer e informar o período necessário para o treinamento, data de início e local. O término do treinamento deverá ocorrer pelo menos 15 (quinze) dias antes da data de entrada dos equipamentos em operação.

Todo o material didático necessário (apostilas, materiais de instrução etc.) deverá ser fornecido pela CONTRATADA em língua portuguesa.

O treinamento de operação e manutenção deverá ser complementado no campo, durante os testes e pré-operação dos equipamentos, quando os instrutores deverão prestar quaisquer esclarecimentos sobre o sistema aos técnicos.

O conteúdo do curso deverá ser:

- Introdução ao sistema instalado no edifício;
- Teoria de operação;
- Modos de operação;
- Operação;
- Especificações;
- Manutenções Preventivas e Corretivas;
- Aula prática.

3.5 TESTES, AJUSTES E START-UP

Será de responsabilidade da CONTRATADA, a realização de todos os testes, ajustes e demais procedimentos pré-operação do sistema, tais como limpezas, pinturas e identificação de todos os elementos que compõem o sistema, devendo fornecer e instalar sem ônus adicional para o cliente todos os instrumentos, acessórios ou equipamentos que se façam necessários para todos os testes e procedimentos previstos nas normas pertinentes.

Todo o procedimento deve ser acompanhado pela CONTRATANTE que deverá indicar os representantes para tal.

Ao fim dos procedimentos de testes e ajustes do sistema, e transcorrido o período de pré-operação (a ser estabelecido em contrato) o sistema será considerado aceite.

3.6 PROJETO AS-BUILT

Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de projetos as-built do sistema instalado comtemplando todas as modificações realizadas em campo e necessárias para a perfeita execução da obra.

O projeto deverá ser desenvolvido em ferramenta BIM (REVIT ou equivalente), entregue em meio digital, em arquivos pdf, dwg e rvt).

Caberá à Contratante fornecer o projeto de arquitetura em REVIT/BIM.