



FACULDADE METROPOLITANA DE CAMAÇARI - FAMEC ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

A AUTOMAÇÃO NO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

Luís Claudio Amoedo De Santana, engenheiroamoedo@gmail.com¹

Cesar Aparecido dos Santos, cesarsaag@gmail.com²

¹Faculdade Metropolitana De Camaçari, Tv. da Avenida Leste, Camaçari - BA, 42801-170

²Faculdade Metropolitana De Camaçari, Tv. da Avenida Leste, Camaçari - BA, 42801-170

RESUMO

Este trabalho tem a finalidade de detalhar os sistemas de detecção e alarme de incêndio, dando ênfase aos detectores, sirenes, acionadores, dispositivos e central de alarme utilizados, onde ocorrem cada vez mais avanços tecnológicos para uma eficaz detecção e monitoramento de incêndios. São abordados também os principais sistemas de automação como: elétrica e iluminação, condicionamento de ambientes, telecomunicações, redes e segurança. Estes fundamentais para o conforto, dos usuários. Com a popularização de sistemas de automação nas indústrias, viu-se a possibilidade de aplicações de sistemas com o mesmo princípio de funcionamento em ambientes residenciais, surgindo assim a Automação Residencial. Ainda que considerado um mercado em expansão, a Automação tem como o objetivo a criação e integração de dispositivos e sistemas que realizem tarefas de forma automática. Visando principalmente o conforto e a segurança de seus usuários. A implantação de sistemas de automação residenciais integrados a sistemas de segurança vem sendo objeto de estudo e discussão para o desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações. Portanto, podemos dizer que a Automação tem como objetivo buscar soluções tecnológicas e inovadoras que possibilitem cada vez mais a integração de sistemas residenciais para a realização de tarefas e gerenciamento de recursos de forma autônoma facilitando assim a vida de seus usuários. Como formar de campo para trabalho e renda a automação no sistema de combate a incêndio se faz uma atividade muito promissora, pois o Engenheiro de Controle e automação pode executar os seus conhecimentos acadêmicos.

Palavras-chave: Incêndio, Detecção, Sirenes

ABSTRACT

This work aims to detail the fire detection and alarm systems, emphasizing the detectors, sirens, triggers, devices and alarm center used, where technological advances are increasingly taking place for effective fire detection and monitoring. The main automation systems are also addressed, such as: electrical and lighting, environment conditioning, telecommunications, networks and security. These are fundamental for the comfort of users. With the popularization of automation systems in industries, the possibility of applying systems with the same operating principle in residential environments was seen, thus giving rise to Home Automation. Although considered a growing market, Automation aims to create and integrate devices and systems that perform tasks automatically. Mainly aiming the comfort and safety of its users. The implementation of home automation systems integrated with security systems has been the object of study and discussion for the development of new technologies and applications. Therefore, we can say that Automation aims to seek technological and innovative solutions that increasingly enable the integration of residential systems to perform tasks and manage resources autonomously, thus making life easier for its users. How to form the field for work and income automation in the firefighting system is a very promising activity, as the Control and Automation Engineer can carry out their academic knowledge.

Keywords: Fire, Detection, Sirens

1. INTRODUÇÃO

A Prevenção de Combate a Incêndios surgiu já na pré-histórica, quando o homem começou a utilizar o fogo para as mais variadas atividades: Segurança aquecimento preparo de alimentos, têmpera de metais, etc. Durante sua evolução constatou-se que os seres humanos sempre tentaram dominar as forças da natureza. Porém, a exemplos de tantas outras, o fogo, que tantos préstimos faz ao homem, quando fora de controle possui uma capacidade imensa de destruição através dos denominados incêndios (sinistros).

Seus efeitos são destruidores, na forma de perdas patrimoniais e também humanas. Por esse motivo com o avanço da tecnologia, o cuidado com as pessoas, empresas e seu patrimônio, fez que surgissem dispositivos de controle e alerta de incêndio. Quando se tem um sistema de combate a incêndio, eficiente se reduz os custos de equipamentos e matérias e precisamente de vidas humanas.

Uma situação de incêndio pode gerar prejuízo e perdas de vidas humanas e de animais, às vezes o fogo pode consumir florestas inteiras e em certos casos se alastrando para cidades causando pânico e destruição em seu caminho. Pensando em evitar esse tipo de cenário apocalíptico algumas normas de combate e prevenção a incêndios são estipuladas pelo governo e aplicadas pelo corpo de bombeiros e defesa civil.

No intuito de se resguardar e evitar acidentes envolvendo fogo é extremamente necessário que a população siga corretamente as orientações desenvolvidas pelos órgãos responsáveis por esse setor. Logo é responsabilidade dos proprietários de imóveis instalar e monitorar sistema que previnam e combatem incêndio em edificações de sua responsabilidade, no intuito de resguardar a integridade do estabelecimento e a vida de seus ocupantes. Mesmo seguindo todas as recomendações de combate e prevenção a incêndios, recomendadas pelo corpo de bombeiros é comum relatos de sinistro envolvendo fogo.

2. A EVOLUÇÃO DA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

No início da Revolução Industrial, todos os sistemas eram operados de forma manual. Onde os trabalhadores faziam os ajustes e manobras manualmente. Com o passar dos tempos esses sistemas precisou de melhorias. Pois com o avanço dos conhecimentos técnicos nos sistemas de controle, foi necessário que os sistemas

antes operados por uma grande quantidade de chaves como: Contatores, Disjuntores e Relés fossem substituídos por sistemas mais avançados (CONCEIÇÃO, 2012).

A Automação Industrial é algo que está sendo utilizado em todos os sistemas de trabalho, em uma fábrica, em um comércio, em um banco e até em residências e em hospitais que em alguns casos usam a robótica, para operar.

No sistema de combate a incêndio é um ramo, onde a Automação está sendo bastante utilizada, um sistema de alarme de incêndio é projetado para identificar as chamas no seu início, quando ainda há tempo suficiente para a evacuação segura das pessoas. Assim, a identificação precoce tem uma importância significativa na proteção das pessoas e nas medidas de emergência.

Os avanços tecnológicos, fez que surgissem um leque de diversos dispositivos, que antes usados manualmente, agora possam ser usados em Centrais de Alarme de Incêndio Inteligentes.

Esses sistemas utilizam uma central que é o MESTRE e recebe as informações ou varreduras, que são enviadas pelos dispositivos de controle como: Acionadores Manuais, detectores de fumaça, fogo, temperatura.

3. ELABORAÇÃO DO PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO

Conforme descrito na IT (Instrução Técnica) 04/2016, o projeto de combate a incêndio a depender do tipo do empreendimento pode precisar apenas de um simples esboço ou de um projeto completo. Normalmente o órgão responsável que é o Corpo de Bombeiros de cada estado ou cidade, solicita que seja realizado um projeto completo. Esta IT- 04 é uma instrução padronizada dos símbolos que devem ser utilizados em um projeto de combate a incêndio.

Pela própria definição usada pela ABNT, “norma técnica é um documento, estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para um uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visam à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto” Esse organismo reconhecido é a própria ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e nessas normas técnicas entram as NBRs, que podem ser meras recomendações feitas pela ABNT com base em estudos e testes em laboratórios, bem como o conhecimento acumulado ao longo do tempo pelos profissionais em cada área, porém, quando são mencionadas pelo poder público em Decretos, Leis ou Portarias, torna-se obrigatório o seu cumprimento. Há um infinito número de NBRs,

principalmente na área da Engenharia Civil, sendo vital sua consulta, especialmente na área de Prevenção e Combate a Incêndio, devido às constantes atualizações nas mesmas.

4. COMPONENTES DO SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO

A central de alarme de incêndio é um dispositivo confiável, cujo objetivo é monitorar as regiões do edifício e complementar os outros sistemas de prevenção e combate a incêndios. Ainda que a fumaça seja quase imperceptível, os detectores de fumaça são acionados automaticamente e o sinal é enviado para a central, sendo maiores as chances de evitar incêndios grandes, reduzindo o nível de perdas patrimoniais e preservando a vida do público presente no local.

4.1. Central de Alarme de Incêndio

A IT- 19/2017 do Corpo de Bombeiros da Bahia, informar todas as características que uma Central de Alarme de Incêndio deve ter. A NBR 17240 de 01/10/2010 detalha tecnicamente as informações das centrais de alarme de incêndio.

Figuras 01, 02 e 03: Central de Alarme de Incêndio



Fonte: Ilumac, 2021.

Os sistemas de detecção e alarme de incêndio são constituídos de conjuntos de elementos dispostos de forma planejada e adequadamente interligados que fornecem informações de princípios de incêndios por meio de indicações sonoras e visuais, além de controlar os dispositivos de segurança e de combate automático instalados na edificação. O objetivo consiste em detectar o incêndio através de três fenômenos físicos: fumaça, elevação da temperatura do ambiente e radiação da luz de chama aberta. O alarme pode ser acionado por meio de acionadores manuais ou de detectores automáticos (UMINSKI, 2003).

4.2. Detectores de Fumaça

Os detectores de fumaça ou detectores de fumo são aparelhos encarregados de fazer a vigilância permanente de um local. Constituem a parte sensível da instalação de detecção automática de incêndio. São constituídos por células fotoelétricas que emitem uma corrente variável segundo o fluxo luminoso que recebem e aciona um relé que emitirá um sinal de saída para a central, informando qual o local do sinistro.

A IT- 19/2017 do Corpo de Bombeiros da Bahia, informa todas as características que os detectores de fumaça devem ter e a NBR 11.836 de 01/04/1992 detalha as informações técnicas dos detectores de fumaça.

Esse é um dispositivo programado para detectar a presença de fumaça, no espaço onde for instalado e acionar alerta de possível incêndio. Essa comunicação é importante, pois permite que as pessoas presentes no ambiente busquem rotas de fuga. Além disso, essas peças podem ser programadas para acionar as brigadas de combate a incêndios e o corpo de bombeiros.

Existem no mercado, alguns tipos de detectores de fumaça. Em cada ambiente tem uma necessidade, quanto aos mecanismos de prevenção e combate a incêndios, a maioria desses aparelhos possui uma estrutura externa, que guarda um sensor de fumaça ligado a circuitos eletrônicos (GILL, ALFONSO ANTONIO, 2006).

Figuras 04, 05 e 06: Detectores de Fumaça



Fonte: Skyfire, 2021.

O acionamento por detector de fumaça ocorre quando o sensor sensível a concentração de CO₂ percebe a presença de fumaça no ambiente. Esse fato aciona um mecanismo interno que possui o funcionamento semelhante ao do interruptor liberando o sinal de comunicação com a central de alarme.

Devem ser instalados detectores de alta sensibilidade, com no mínimo 4 (quatro) redes, com identificação de todas as redes separadamente, e compostos por

todos os componentes necessários à detecção precoce de incêndio. Redes de amostragem: devem ser distribuídas nas áreas de risco (entre piso / ambiente), redes de tubos de aspiração em PVC com furos calibrados para amostragem do ar interno ao risco. As redes devem ser calculadas através de softwares de cálculo de fluxo e devem atender às exigências de tempos de respostas e balanceamento da NFPA 2001 (ECOSAFETY, 2013).

4.3. Detector de Temperatura

A IT- 19/2017 do Corpo de Bombeiros da Bahia, informar todas as características que os detectores de fumaça devem possuir e a NBR 11.836 de 01/04/1992 detalha as informações técnicas dos detectores de chama.

A função termovelocimétrica detecta a velocidade em que a temperatura aumenta, é geralmente utilizado para locais onde devido ao ambiente ou produto armazenado, não há detecção de fumaça (APOLLO, 2013).

Figuras 07, 08 e 09: Detectores de Temperatura



Fonte: Skyfire, 2021.

São dispositivo destinado a atuar em resposta a uma radiação visível ou não. Sua instalação deve ser executada de forma que seu campo de visão seja suficiente e não impedido por obstáculos. Os tipos mais utilizados são o detector infravermelho e detector ultravioleta.

Monitora a temperatura ambiente, quando ela varia bruscamente ou ultrapassa um limite pré-estabelecido, o sensor informa à central de alarme. O princípio de funcionamento deste detector é baseado em resistores sensíveis à variação de temperatura (termistores), em caso de incêndio, o termistor que está exposto sofrerá um aumento de temperatura muito mais rápido do que aquele que se encontra selado, o sensor é ativado quando detectar uma diferença pré-determinada entre o valor dos termistores. Outra forma de disparo destes sensores ocorre quando

a temperatura atinge um limite máximo. Assim, mesmo que a temperatura aumente lentamente, o sensor será ativado.

4.4. Acionador Manual

A IT- 19/2017 do Corpo de Bombeiros da Bahia, informar todas as características que os acionadores manuais devem ter e a NBR 11836 de 01/04/1992 detalha as informações técnicas dos acionadores.

O acionamento manual ocorre toda vez que o vidro ou acrílico fixado na parte da frente da central de comando é quebrado, essa ação libera os interruptores que na sequencia fecha o circuito da placa de RF, enviando a central de alerta e proteção via rádio frequência que entra em modo de funcionamento, acionando o sinal sonoro e luminoso mesmo sem o sistema de fornecimento de energia elétrica da concessionária.

Figuras 10, 11 e 12: Acionador Manual



Fonte: Skyfire, 2021.

São dispositivos destinados a transmitir a informação de um princípio de incêndio por iniciativa do elemento humano, que devem ser alojados no interior de caixas lacradas com tampa de vidro ou plástico, facilmente quebrável. Os acionadores devem ser instalados a uma altura entre 1,20m e 1,60m do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelha de segurança.

Uma sinalização na parede em uma altura máxima de 2,50m deve ser prevista. A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida, até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 16 metros. (ROSS, 2008).

4.5. Sirenes Audiovisuais

A NBR 11836 de 01/04/1992 detalha as informações técnicas das sirenes áudio visuais, em geral, a sirene para alarme de incêndio é um equipamento com acionamento manual, possuindo ligação direta com o acionador que, ao ser pressionado, encaminha a informação direta para a sirene para alarme de incêndio.

Ao direcionar essa informação, a sirene para alarme de incêndio dispara avisos que podem ser sonoros, visuais ou um conjunto das duas formas, variando de acordo com o modelo adquirido e adaptado ao local. (EXCOMER, 2021).

Figuras 13, 14 e 15: Sirenes Audiovisuais



Fonte: Ilumac, 2021.

São dispositivos que emitem sinais audíveis e visuais de alerta combinados. Devem ser instalados, em quantidade suficiente, em locais que permitam sua visualização e audição em qualquer ponto do ambiente, nas condições normais de trabalho do ambiente. O som e a frequência de repetição devem ser únicos na área e não podem ser semelhantes a outros sinalizadores que não pertencem à proteção contra incêndio. Preferencialmente, devem ser instalados junto aos hidrantes ou próximos às portas de saída de emergência (EUZEBIO, 2011).

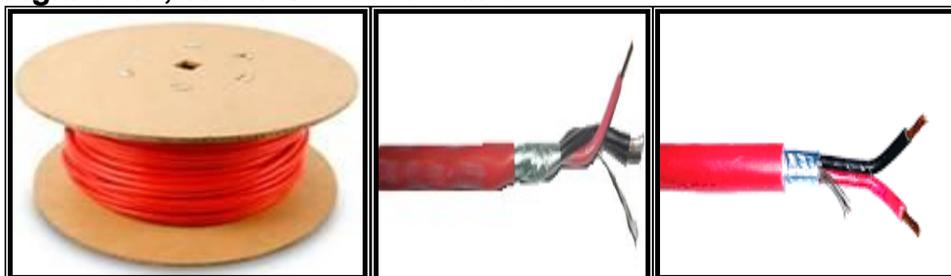
4.6. Cabo de Sinal

A NBR 9133 de 09/07/2011 especifica os tipos de cabos de sinal, onde tráfego das redes de telecomunicações em edifícios de escritórios está cada vez mais sob pressão para satisfazer a demanda criada pelo rápido crescimento das tecnologias de computadores e redes. A infraestrutura de telecomunicações sempre deve ser

concebida juntamente com o projeto arquitetônico, realizando a alocação dos espaços de maneira eficiente e adequada.

Na maioria dos casos, os edifícios convivem com eternas deficiências em seu funcionamento, devido à falta de preocupação dos profissionais da construção civil com os sistemas de telecomunicações, por este motivo se faz necessário, o uso de cabos de sinal, para o envio das informações dos dispositivos com a central de alarme.

Figuras 16, 17 e 18: Cabo de Sinal



Fonte: Pirelli, 2021.

Os cabos de sinal devem ser de 4 pares, sendo 1 par dedicado para telefonia do sistema de incêndio, 1 par dedicado para comunicação entre as centrais de incêndio e 2 pares reserva, deve haver estações gráficas de trabalho que receberão todos os eventos da planta e informarão todas as ocorrências ao operador através de gráficos (HONEYWELL, 2013).

A conexão física entre os dispositivos de campo e o painel de incêndio deve ser executada por cabeamento elétrico antichama de baixa tensão, com isolamento mínima de 600V, o qual deve ser protegido e conduzido por conduítes (eletrodutos e/ou Seal Tubes na cor vermelha), fixados de forma aparente e/ou embutidas nos elementos construtivos e/ou estruturas do risco protegido (como paredes, piso e vigas).

4.7. Iluminação de Emergência

A IT-18/2017 Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros Militar da Bahia, especifica nessa IT, as condições técnicas que um Sistema de Iluminação deve ter. A NBR 10898:1999 consta todos os procedimentos que este tipo de iluminação tem. O projeto do sistema de iluminação e sinalização para abandono de local tem como finalidade conduzir as pessoas para fora das edificações de forma segura por isso, é necessária boa condição de visibilidade e em quantidades suficientes para que seja visualizada em qualquer ponto da edificação (CBMMG 2010).

Figuras 19, 20 e 21: Luminárias de Emergências

Fonte: Segurimax, 2021.

Os sistemas de iluminação de emergência têm como objetivo proporcionar iluminação suficiente e adequada, a fim de permitir a saída fácil e segura das pessoas em caso de interrupção da alimentação normal, bem como proporcionar a intervenção de equipes de socorro (UMINSKI, 2003).

Para a elaboração de projeto de iluminação de emergência, instalação, manutenção do sistema e demais orientações, deve ser utilizada a NBR 10.898/2013.

4.8. BCI - Bomba de Combate a Incêndio

A bomba de incêndio é um equipamento responsável por bombear a água com uma vazão suficientemente grande para alcançar prédios e demais ambientes residenciais, industriais ou comerciais, com o objetivo de combater incêndios nesses locais, sendo fundamental e obrigatório por lei em diversos locais. Conforme descrito no Anexo 'C' da IT- 22/20216.

Figuras 22, 23 e 24: Bombas de Incêndio

Fonte: Gmfmontagens, 2021.

O sistema de combate a incêndios sob comando através de hidrantes e mangotinhos é um conjunto de equipamentos e instalações que permitem acumular, transportar e lançar a água (agente extintor) sobre os materiais incendiados.

O sistema é composto basicamente por reserva de incêndio, bombas de recalque, rede de tubulação, abrigo para mangueira e acessórios e registro de recalque. É fundamental, que ao utilizar o sistema, a chave principal de energia da edificação ou setor seja desligada, a fim de evitar acidentes (UMINSKI, 2003).

4.9. Sprinklers

São aparelhos instalados em vários pontos da tubulação e equipados com um elemento que, ao ser submetido a uma temperatura anteriormente fixada, funde-se ou rompe-se, permitindo a passagem livre da água da rede de distribuição. Esta água, ao atingir a base do sprinkler, é distribuída na forma de um chuveiro sobre o foco de incêndio (UMINSKI, 2003).

Figuras 25, 26 e 27: Sistema de Sprinklers



Fonte: Segurimax, 2021.

O sprinkler possui uma ampola de “Quartzo”, na qual se encontra um determinado volume de fluido especial, controlado com precisão, e fabricado para diversas temperaturas de funcionamento, conforme a NBR 13792 - Proteção contra incêndio, por sistema de chuveiros automáticos, para áreas de armazenamento em geral.

5. VANTAGENS DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO JUNTOS AS SEGURADORAS

Um Laudo Técnico para Sistemas de Combate a Incêndios industriais é um documento obrigatório para garantir que determinada indústria, comércio ou residência esteja de acordo com as normas vigentes de segurança contra incêndio. Este laudo deve ser elaborado por um profissional habilitado pelo CREA, que trabalhe em uma empresa de engenharia especializada na área de combate a

incêndio. Originalmente, o seguro incêndio é o ramo de seguro que indeniza o segurado por eventuais danos decorrentes da propagação do fogo.

Atualmente, entretanto, o seguro incêndio em geral é comercializado na forma do que chamamos de plano de seguro compreensivo, conjugado ou multirisco. (Internet Susep). Quando é feito um seguro para um imóvel, caso tenha um AVCB - Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros, que informa que o empreendimento está com seu sistema de combate a incêndio em dias, o valor do seguro cai dramaticamente.

Conforme a Marítima Seguros SUSEP, os descontos máximos poderão ficar em torno de 40% a 70%, mais barato. A depender do tipo do sistema de combate a incêndio, que se está utilizando. O avanço da cultura contra incêndio no país ainda permanece a passos lentos, conforme relatado pelos especialistas. Este comportamento, infelizmente, acaba afetando o número de contratações de seguros contra incêndio de empresas brasileiras, mesmo que obrigatório para pessoas jurídicas. Atualmente, estima-se que apenas 8% das empresas no Brasil tenham Seguro Contra Incêndio, com concentração nos maiores riscos e empresas, conforme a Liberty Seguros.

6. APLICAÇÃO

Equipamentos de sistema de combate a incêndio previne o alastramento desenfreado das chamas, mas, eventualmente, elas fogem ao controle, e este episódio chamamos de incêndio, portanto, é o nome dado ao fogo que foge ao controle e consome aquilo a que não deveria consumir, podendo, pela ação das suas chamas calor e/ou fumaça, proporcionar danos à vida, ao patrimônio e ao meio ambiente. No caso da empresa citada no estudo de caso a mesma, passou por uma vistoria do Corpo de Bombeiros da Bahia e foi reprovada, foram encontradas NÃO CONFORMIDADES, conforme descrito no documento.

A legislação atual bloqueia o alvará de funcionamento de uma empresa, caso ela não esteja com o seu AVCB em dias. Muitas empresas ainda relutam em ter uma AVCB, em virtudes das taxas que são bastante caras. Entende-se que muitas vezes as empresas não se preocupam com a segurança do imóvel, apenas com o custo.

7. ESTUDO DE CASO

A Empresa Rápido 900 de Transportes Rodoviários Ltda, no Município de Camaçari, realizou a instalação do sistema de combate a incêndio compondo 04

(quatro) módulo de iluminação de emergência tipo 'Farol' e 22 (vinte e duas) Iluminação de emergência tipo LED, acionadores manuais, sirenes, central de alarme de incêndio para maior segurança da empresa, dos seus colaboradores e para cumprir a legislação do Corpo de Bombeiro Militar da Bahia. Para isso, a empresa realizou o Projeto de Combate a Incêndio e após a sua aprovação, foi solicitada a instalação dos equipamentos, conforme descrito abaixo, focando na parte dos equipamentos que envolvem automação.

Antes das atividades serem iniciadas, foi analisado o projeto aprovado, analisando os materiais necessários e a mão de obra específica para a sua realização, com dimensionamento da área construída no projeto, cálculo da necessidade de tubulação, fiação, acionadores, sirenes, com todas essas informações teve a ideia de quantidade de dias que levariam para a instalação do sistema de combate a incêndio.

A equipe envolvida na instalação do sistema de automação de combate a incêndio, foi 01 (um) Engenheiro civil, 01 (um) Técnico de Automação, 01 (um) eletricitista, 02 (dois) ajudantes.

7.1. Quadro de distribuição elétrico

Os quadros de distribuição também são responsáveis por abrigar os dispositivos de proteção da instalação elétrica, por exemplo, os disjuntores, dispositivos que previnem curtos-circuitos e sobrecargas. O DR, ou interruptor diferencial residual, é responsável por proteger contra fuga de corrente elétrica, tipicamente conhecidos como "choques elétricos". O DPS, ou dispositivo de proteção contra surtos, como o próprio nome diz, protege equipamentos e máquinas contra eventuais surtos elétricos, além de outros dispositivos que podem auxiliar no comando e manobra de cargas da instalação.

Figuras 28: Quadro de distribuição elétrico



Fonte: Autoria própria, 2021.

São nesses quadros que são instalados os dispositivos de manobras, que fazem a comutação do sistema elétrico os disjuntores. Em alguns casos estes tipos de quadros podem ser pequenos ou grandes, nunca se deve realizar um circuito elétrico sem colocar um quadro de distribuição para o balanceamento dos circuitos elétricos. Devem ser levados em consideração a capacidade de carga dos equipamentos para que se possa especificar qual o quadro de distribuição deve ser usado.

7.2. Central de Alarme

A Central de alarme de incêndio convencional ILUMAC Modelo CAC-06 foi desenvolvida visando atender a necessidade de sistemas de baixo e médio porte onde o sistema endereçável não se faz necessário. Centrais de alarme de incêndio convencionais são indicadas para locais com área máxima de monitoramento até 1600m².

Figura 29: Central de Alarme



Fonte: Autoria própria, 2021.

No projeto do cliente que foi montado não seria necessário a instalação de uma central endereçável. No local foi solicitado apenas a instalação de duas (02) sirenes áudio Visual e dois (2) acionadores manuais. O cliente escolheu esse tipo de equipamento de monitoramento pela qualidade e pelo preço.

7.3. Sirenes

A sirene audiovisual é um sistema que funciona por meio de um alarme sonoro que soa de maneira a permitir que todos ao redor consigam entender a necessidade de evacuação por ocorrência de um incêndio. Além disso, ela também possui emissão de feixes de luz. Isso permite que o recurso do som não seja o único

disponível para que as pessoas fiquem alertas caso ocorra um incêndio. Principalmente em um local onde há máquinas que produzem ruídos altos. Existe no mercado diversos tipos de sirenes com toques simples e outros modelos que tem botão de seleção de toque.

Figura 30: Sirenes



Fonte: Aatoria própria, 2021.

Esse tipo de sirene é muito utilizado em locais onde tem acúmulo de poeiras. Na empresa onde foram instaladas, por ser uma transportadora e tem muita fumaça por causa das descargas dos caminhões e carretas, o cliente optou por este tipo de dispositivo.

7.4. Acionadores Manual

O acionador manual de alarme convencional é um pequeno aparelho de formato quadrado que é feito de material forte e possui um botão que quando comprimido pelo dedo de uma pessoa aciona um mecanismo que emana um sinal direto para uma central, que indica o local exato onde está acontecendo um incêndio ou uma hipótese de acidente.

Figuras 31: Acionadores Manual



Fonte: Aatoria própria, 2021.

Os dispositivos de acionamentos manual, em hipótese nenhuma pode ser de fabricantes diferentes. O acionador tem que ser do mesmo fabricante da central de

alarme pois cada um usa um tipo de sinal com frequência diferente. Essa informação é passada pelo fornecedor dos dispositivos.

7.5. Central de alarme convencional sendo montada

Central de Alarme Convencional foi instalada na entrada do prédio administrativo conforme no projeto, a central recebe o sinal que é enviado pelo acionador manual e envia um retro sinal para as sirenes atuarem.

Figuras 32 e 33: Central de alarme convencional sendo montada



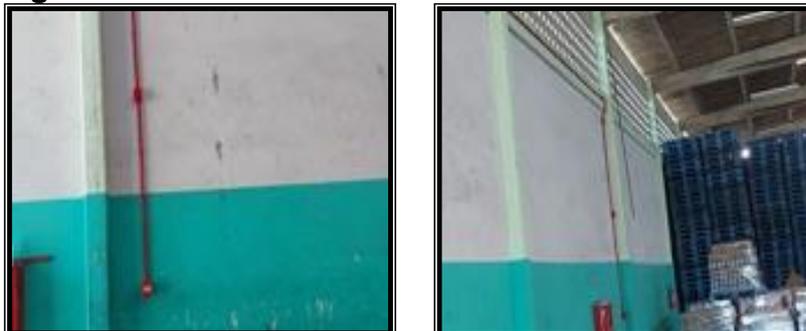
Fonte: Autoria própria, 2021.

A Central de alarme de incêndio, tem duas (02) baterias de 12VCC, que tem que ser ligada em série, para que juntas produzam uma tensão de 24VCC. Se faz necessário que ela 'NUNCA' seja desligada da tomada de alimentação CA. Em caso de sinistro quando é desligado o disjuntor geral, as baterias e que fazem que a central fique operacional.

7.6. Acionadores manual

Foram instalados 02 (Acionadores) manual, que operam de forma independente, quando se aciona o dispositivo 01, é enviado um sinal para a central que envia um sinal para o relé de acionamento, que faz que as sirenes atuem simultaneamente isso acontece quando o acionador 02 é atuado.

Figuras 34 e 35: Acionadores manual instalados



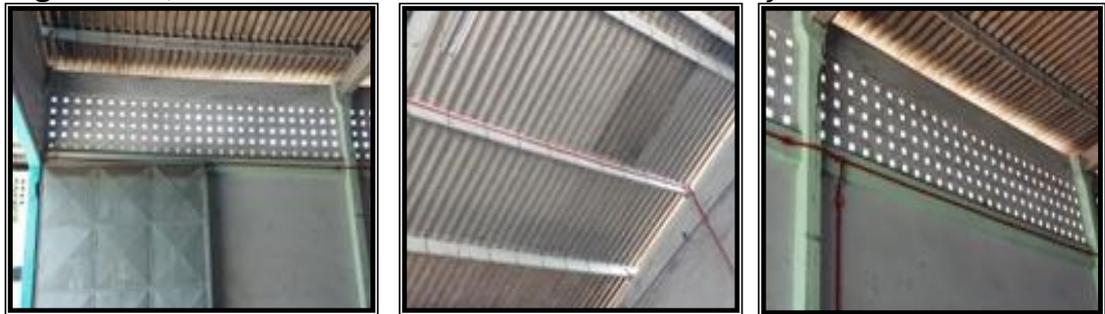
Fonte: Autoria própria, 2021.

Foram instalados blocos de iluminação autônomos e iluminação de emergência. Os circuitos foram instalados com uso de eletroduto de PVC com diâmetro de 3/4, na cor Vermelha com condutes, neste sistema foram instalados uma caixa de distribuição onde tem 04 (Quatro) disjuntores.

7.7. Eletrodutos montados com a fiação de sinal

Os eletrodutos são utilizados para as instalações elétricas. São através deles que os fios e cabos das instalações são direcionados para os diversos ambientes. Antigamente os eletrodutos eram feitos de metais, como cobre. Com a inovação tecnológica, provou-se que o PVC é um melhor material, especialmente por não ser um condutor de eletricidade e ser anti chama.

Figuras 36, 37 e 38: Eletrodutos montados com a fiação de sinal



Fonte: Autoria própria, 2021.

O Eletroduto de PVC vermelho s/ rosca 3/4" x 3m é bastante utilizado nas instalações de sistema de alarme de incêndio. Possui resistência ao impacto, ao calor, a chama, de isolamento e rigidez elétrica.

7.8. Eletrodutos Montados com a fiação elétrica

Foram montados dois circuitos independentes de fiação. Um circuito com a fiação elétrica de força, que vai alimentar todas as tomadas do sistema de iluminação de emergência de LED e dos módulos de iluminação tipo 'Farol'.

Figuras 39, 40 e 41: Eletrodutos Montados com a fiação elétrica



Fonte: Autoria própria, 2021.

Na tubulação de cima conforme figuras 37,38,39, é a tubulação onde passa os cabos de sinal, que vai para os acionadores manual e sirenes. Não podem ser passados juntos os cabos de força e cabos de sinal, em virtude da indução eletromagnética. Se faz necessário que sempre sejam separados. Os fabricantes dos dispositivos eletrônicos solicitam que sejam respeitadas essas separações de circuitos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de detecção e alarme de Incêndio é essencial para a segurança do ser humano e dos patrimônios. Os equipamentos instalados, tem como objetivo detectar e enviar um sinal a central de alarme a fim de que se não aja a propagação do incêndio. O local onde foi feito o estudo, é um edifício responsável por receber e enviar informações de dados para as outras empresas do grupo e para todos os ambientes e andares de todo edifício. Ao final da implantação do sistema verificou que o sistema apesar de ser um projeto de custo alto, tem como vantagem o benefício que é a segurança do mesmo e do ser humano compensa a instalação.

O trabalho servirá de auxílio para os profissionais que atua na área de instalações elétricas, a fim de contribuirmos para o desenvolvimento do sistema de segurança proposto e dos edifícios inteligentes. Os dados apresentados nesse trabalho foram gerados através de processos de pesquisas detalhadas, acompanhamento da instalação e testes do sistema. Ao elaborar esse trabalho nos trouxe um grande aprendizado, podendo assim conhecer os equipamentos, a instalação a linguagem de programação utilizada bem como o funcionamento de todo o sistema.

Nesse serviço o projeto tinha sido feito em junho de 2021, e só depois que os bombeiros, rejeitaram o pedido de liberação do AVCB, foi que os responsáveis pela empresa procuraram fazer o projeto correto. Isso não acontece apenas nessa empresa, mais é possível afirmar que em outros estabelecimentos acontece a mesma coisa.

O conhecimento adquirido nesses 05 anos de faculdade, está dando frutos. É um investimento alto, investir em conhecimento, mais é algo que é imensurável. As empresas que estão investindo em ter, um sistema de combate a incêndio eficiente, fazem isso não porque querem mostrar que cumprem as normas.

Mais é por que sai caro, é melhor investir em um sistema de combate a incêndio, do que ter que pagar multas e ter o seu alvará suspenso.

Mais um sistema de Combate incêndio, que opere de forma correta, precisa ser elaborado por um profissional habilitado. Este profissional precisa ter conhecimento em cálculos matemáticos, cálculos elétricos, de dimensionamento de uma tubulação dimensionamento de motores.

O Engenheiro de controle e Automação, se enquadra nesse tipo de serviços, pois engloba todos os enunciados, apreendidos em sala de aula e no laboratório. A Engenharia de Controle e Automação, é uma área que permite que o profissional com conhecimento técnico, mesmo que não esteja empregado, ele pode gerar recursos financeiros, com seus conhecimentos acadêmicos adquiridos.

REFERÊNCIAS

APOLLO. **Função termovelocimétrica**. Disponível em: <<http://www.apollo-fire.co.uk>>. Acesso em: 23 de out. de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10898: **Sistema de iluminação de emergência**. Rio de Janeiro, 1999.

_____. NBR 11.836: **Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio**. Rio de Janeiro, 2016.

_____. NBR 9133: **Cabos para telecomunicações, atenuação do sinal de transmissão**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 17240: Sistema de detecção de alarme**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 13792: Proteção contra incêndio, por sistema de chuveiros automáticos, para áreas de armazenamento em geral – Procedimento**. *Rio de Janeiro, 2021*.

BRASIL. Estado da Bahia. Polícia Militar. Corpo de Bombeiros. **IT Nº 04 Símbolos e gráficos**. Corpo de Bombeiro do Estado da Bahia. 2016.

_____ **IT Nº 18 Sistema de iluminação de emergência.** Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia. 2016.

_____ **IT Nº 19 Sistema de detecção e alarme de incêndio.** Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia. 2016.

_____ **IT Nº 22 Sistemas de chuveiros automáticos.** Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia. 2016.

CBMMG, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Prevenção e Combate a Incêndios:** Coletânea de Leis, Decretos, Instruções Normativas e Normas. Belo Horizonte, 2010.

CONCEIÇÃO, C. S. **Da revolução industrial à revolução da informação:** uma análise evolucionária da industrialização da América Latina. 2012.

ECOSAFETY. **Engenharia de Incêndio.** Disponível em: <<http://www.ecosafety.com.br>>. Acesso em: 23 de out. de 2021.

EUZEBIO, Sandro da Cunha. PPCI fácil: **manual completo de prevenção de incêndios.** Pelotas, RS, 2011.

EXCOMER. **Empresa de Combate a Incêndios.** Disponível em: <<https://www.portalincendio.com.br/excomer---empresa-de-combate-a-incendios-engenharia-anti-incendio>>. Acesso em: 17 de set. de 2021.

GILL, ALFONSO ANTONIO; ONO, ROSARIA. **Segurança contra incêndio em hospitais.** Mestrando FAUUSP. Cidade Universitária, São Paulo, 2006.

HONEYWELL. **Cabo de Sinal.** Disponível em: <www.honeywell.com.br>. Acesso em: 12 de out. de 2021.

ROSS, Júlio. **Alarmes.** Rio de Janeiro: Antenna, 2008.

UMINSKI, Alessandra S. de Carvalho. **Técnicas de prevenção e combate a sinistros.** Santa Maria, RS: Colégio Nossa senhora de Fátima, 2003.