



MANUAL DE MANUTENÇÃO DO SDAI

Aeroporto Internacional de Salvador – Salvador BA



Um mundo mais confortável, seguro e sustentável!

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	3
1.1. Introdução.....	3
1.2. Normas Aplicadas.....	3
2. GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	4
2.1. Garantias.....	4
2.2. Peças Sobressalentes	4
2.3. Assistência Técnica.....	4
3. MEMORIAL DESCRITIVO	5
3.1. Lista de Desenhos	5
3.2. Configuração do Sistema.....	5
4. DISPOSITIVOS EMPREGADOS EM SISTEMAS DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO ...	6
4.1. Descrição dos Equipamentos	6
5. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA.....	12
5.1. Descritivo de Procedimentos de Manutenção.....	12
5.2. Manutenção Preventiva	12
5.3. Manutenção Corretiva	20
6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	25
6.1. Meio Ambiente e Sustentabilidade	25
6.2. Segurança.....	25
6.3. Atualização do Manual	25

1. APRESENTAÇÃO

1.1. Introdução

Este é o Manual de Manutenção do Sistema de Detecção de Alarme e Incêndio (SDAI).

A manutenção deste sistema deverá ser realizada com representante do cliente, devidamente habilitados, com certificado de treinamento dado por um representante da Johnson Controls BE do Brasil.

Serão abordadas as características gerais da central 4100ES com seus procedimentos de programação e mudança de estado, dentro da estrutura geral do SDAI.

1.2. Normas Aplicadas

NFPA – (National Fire Protection Association)

- Standard 72 – “National Fire Alarm Code”

ABNT – (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

- NBR 17240- “Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio”, 2010

2. GARANTIAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

2.1. Garantias

A Johnson Controls, garante sobre os itens de seu fornecimento:

- a) Que todos os materiais, equipamentos, componentes e acessórios são novos, de alto grau de qualidade (inclusive os serviços) em conformidade com os padrões normativos internacionais aplicáveis e que entraram em operação em plenas condições de funcionamento e garantindo o funcionamento integrado com outros sistemas.
- b) A manutenção preditiva/preventiva/corretiva e assistência Técnica, sem ônus a Contratante, pelo período abaixo discriminado, a partir da data da emissão do CAD.
 - Vinte e quatro meses para os servidores e as estações de trabalho;
 - Vinte e quatro meses para os demais equipamentos, materiais e serviços de instalação;
 - Vinte e quatro meses para software e as aplicações desenvolvidas, sendo que neste período, qualquer nova versão dos softwares implementados será gratuitamente repassada para a Contratante.
- c) Cobertura sobre quaisquer defeitos provenientes de erros e/ou omissões, mesmo aqueles decorrentes de erros de concepção de projeto, matéria-prima, fabricação, inspeção, ensaios, embalagem, transportes, manuseios, montagem, comissionamento, treinamentos, etc., excluindo-se danos ou defeitos decorrentes do desgaste normal ou uso anormal, influências externas de terceiros não imputáveis à Johnson Controls.
- d) Assistência Técnica de boa qualidade, fornecimento de peças de reposição e tempo de resposta satisfatório, durante e após o período de garantia, por um período de, no mínimo, vinte e quatro meses.

2.2. Peças Sobressalentes

A Johnson Controls deve manter no aeroporto, sem ônus para a Contratante um lote de peças sobressalentes, ferramentas e acessórios necessários para a manutenção dos sistemas durante o período de garantia.

A Contratada deve assumir um compromisso de garantir o fornecimento de peças sobressalentes por um período mínimo de vinte e quatro meses contados a partir da instalação.

2.3. Assistência Técnica

Em caso de necessidade de contato por qualquer motivo que envolva fornecedores e instaladores deste sistema, favor contatar:

a) Johnson Controls BE do Brasil

- Rua Werner Von Siemens 111, 12º andar – Lapa – CEP 05307-190 – São Paulo – SP – Brasil
- Telefone: +55 (11) 3475-6700
- Contato: Equipe de Engenharia

3. MEMORIAL DESCRITIVO

3.1. Lista de Desenhos

A lista de desenhos utilizados para a execução, configuração e comissionamento do SDAI consta a seguir:

- SSA-01-: Detalhes de Instalação dos dispositivos do SDAI;
- Manual de Operação do SDAI;

3.2. Configuração do Sistema

O sistema foi instalado com o objetivo de preservar a integridade física dos equipamentos, produtos e a segurança pessoal dos funcionários e clientes que circulam dentro do Aeroporto Internacional de Salvador.

Cada um destes equipamentos está ligado à linha inteligente e possui um endereço eletrônico pelo qual a central 4100ES possa identificá-lo. No caso de ativação de qualquer um destes equipamentos, a central 4100ES mostrará em seu display, o tipo e a localização física do equipamento ativado.

A linha inteligente está instalada em circuito CLASSE “A”, ou seja, o circuito retorna até a central 4100ES.

A fiação está contida em eletrodutos metálicos e/ou flexíveis e de borracha tipo “Seal tube”, quando aplicáveis. Os eletrodutos serão instalados de forma aparente nos ambientes internos e externos das áreas do edifício.

Os eventos de alarme são indicados no display da central 4100ES e também através dos sinalizadores instalados nas áreas. As sinalizações de falha e sistema normal (system normal) são sinalizadas somente no display da central 4100ES.

Havendo avaria em qualquer um dos circuitos, o painel assinalará “avaria” naquele circuito, sem que isto impeça o funcionamento normal das demais funções.

Junto às portas de acesso foram instalados acionadores manuais de ação simples do tipo alavanca endereçável, para acionamento do sistema de alarme no respectivo ambiente.

3.2.1. Alarme de Incêndio

Junto a cada acionador manual será instalado um indicador audiovisual com flash, que sinalizará as ocorrências de anormalidades, sendo acionados pela respectiva central de incêndio, logo que algum detector ou acionador for ativado, isto acontece por meio da saída NAC existentes na central de incêndio, que setorizam as zonas que se deseja disparar o alarme ou um alarme geral (Lógica de alarme definida conforme matriz de causa e efeito).

3.2.2. Funções do Sistema de Detecção e Alarme

Quando qualquer detector ou acionador manual entrar em estado de alarme, será sinalizado sonora e visualmente na respectiva central, indicando o ponto e local exato que está em emergência. Simultaneamente, transmitirá, as informações das ocorrências para o supervisor Metasys existente, localizado na Sala de Controle através de interligação via Bacnet Ethernet.

4. Dispositivos Empregados em Sistemas de Detecção de Incêndio

O objetivo desse capítulo é apresentar uma visão geral das tecnologias e dispositivos usualmente utilizados em sistemas de detecção de incêndio. As tecnologias e dispositivos utilizados especificamente no projeto estão descritas abaixo.

Os sistemas de detecção de Incêndio utilizam-se das seguintes tecnologias:

- Central de Alarme de Incêndio inteligente micro processada tipo 4100ES;
- Detectores ópticos de Fumaça inteligente;
- Detectores Termovelocimétricos inteligentes;

Além destes dispositivos são também parte integrante do sistema de detecção e alarme de incêndio os seguintes dispositivos:

- Acionadores Manuais de ação simples endereçável;
- Avisadores audiovisuais endereçáveis com flash;
- Módulos de Supervisão endereçável;
- Módulos Relé para interligação com outros sistemas

4.1. Descrição dos Equipamentos

As informações mais detalhadas sobre os equipamentos abaixo descritos podem ser consultadas nos *datasheets* dos dispositivos.

4.1.1. Central Inteligente de Detecção e Alarme de Incêndio

Modelo: 4100ES

Fabricante: SIMPLEX - TYCO

O painel de alarme 4100ES tem capacidade para monitorar até 2500 dispositivos endereçáveis. A sua programação pode ser modificada no local onde está instalado o painel a fim de atender alterações de "Layout" ou modificações de filosofia de funcionamento.



Figura 1 - Central de Detecção de Incêndio

A Central de Alarme de incêndio modelo 4100ES está composta basicamente por:

a) Composição

Central Sala Primária

- Master Controle com Display Infoalarm para interface com o usuário, e teclado 4100-9212
- 07 módulos de linha endereçável IDNet - mod. 4100-3109
- 01 placa de rede 4100-6078
- 01 placa media card 4100-6056
- 01 placa media card 4100-6057
- Placa de Interface RS-232 - mod. 4100-6038
- Interface Bacnet - 4100-6069
- Módulo de distribuição de energia 220 V - mod. 4100-0635
- Gabinete vermelho de 3 baias com porta mod. 2975-9443

- 02 Placas extensora de EPS2 com 3 IDNAC´s - mod. 4100-5113
- Um repetidor LCD 4603-9101.

Central Sala de Backup TI

- Master Controle com Display 2x40 para interface com o usuário, e teclado 4100-9211
- 07 módulos de linha endereçável IDNet - mod. 4100-3109
- Placa de Interface RS-232 - mod. 4100-6038;
- Interface Bacnet - 4100-6069;
- 01 placa de rede 4100-6078
- 01 placa media card 4100-6056
- 01 placa media card 4100-6057
- Módulo de distribuição de energia 220 V - mod. 4100-0635
- Gabinete vermelho de 3 baias com porta mod. 2975-9443
- Duas Placas extensora de EPS2 com 3 IDNAC´s - mod. 4100-5113;

b) Principais características

- Capacidade para até 250 endereços por linha com limite de até 2500 pontos por central;
- Console de comando com display de cristal líquido com 08 linhas de 80 caracteres cada;
- Completamente programável através de laptop com software específico;
- Quatro níveis de senha para restrição de acesso de pessoas não autorizadas;
- Concepção modular, que permite a expansão do sistema com o acréscimo de módulos;
- Possibilidade de ligação em rede com outras centrais do mesmo tipo que trabalhem em regime stand-alone;
- Possibilidade de ligação de painéis repetidores idênticos ao da central;
- Registro dos últimos 2500 eventos (1250 alarmes e 1250 falhas).

c) Operações

Através da interface do sistema, várias operações poderão ser realizadas, entre elas:

- Modificar a sensibilidade dos detectores de fumaça em até seis níveis;
- Interrogar a situação momentânea dos detectores;
- Iniciar um teste por uma só pessoa (walk test.), sem necessidade de ter alguém na central enquanto outra pessoa vai testando os elementos no campo;
- Consultar a memória de eventos através do display de cristal líquido, temos memorizado os 2500 últimos eventos;
- Testar as indicações luminosas, inclusive os leads dos detectores;
- Acionar os alarmes áudio visuais dos locais protegidos;
- Desativar ou reativar qualquer elemento das linhas.

d) Controladora Mestre

- A placa Controladora Mestre exerce as seguintes funções:
- Supervisiona todas as operações do painel e do sistema utilizando microprocessador 80196 e memória FLASH nela incorporada;
- Armazena em sua memória a configuração do sistema e a programação da lógica de operação;
- Controla todas as operações realizadas a partir do painel de interface do usuário;
- Provê uma interface de programação na qual podem ser descarregadas as alterações de programação;

- Comunica-se com as demais placas do painel e placas periféricas através de uma interface de comunicação digital.

e) Módulo IDNet

- A placa IDNet exerce as seguintes funções:
- Possui interface de comunicação com o Controlador Mestre;
- Controla um canal IDNet;

f) Fonte de alimentação e módulo de interface de alimentação

- A fonte de alimentação é chaveada, e converte 120 / 220 / 240 Vca em +28 Vcc.
- O módulo de interface de alimentação supervisiona a fonte e, a partir da alimentação de 28 Vcc gera e fornece as alimentações de +36 Vcc, +28 Vcc e +5Vcc, isoladas entre si.
- A fonte também funciona como carregador de bateria (interna até 33 Ah e externa até 50 Ah). Em condições normais a fonte carrega a bateria ou a mantém carregada em flutuação. Em caso de queda da alimentação externa a fonte comuta automaticamente para consumo da bateria.

g) Placas de Comunicação

Na central do projeto serão instaladas, placa para comunicação tipo RS 232, módulos de fibra óptica e placas de rede. Estas placas e módulos possibilitaram a comunicação entre as centrais de alarme 4100ES.

h) Dispositivos de iniciação

Cada placa de laço interliga detectores inteligentes, acionadores manuais, módulos de comando, módulos de supervisão e/ou módulos monitores endereçáveis provenientes de um grupo de detectores, acionadores manuais, chaves de fluxos de sistemas de sprinklers, etc.

Todos os dispositivos ligados aos laços são supervisionados por comunicação de 2 (duas) vias, ou seja, o painel comunica-se com os dispositivos, e os mesmos informam as suas condições ao painel. Em caso de falha de comunicação, o painel indica o defeito do dispositivo, alertando que aquele dispositivo específico perdeu a comunicação com o sistema, necessitando de manutenção.

A central de alarme emitirá sinais de comando através dos laços (I-DNET) fazendo piscar os LED's dos dispositivos ligados aos mesmos, cada vez que for efetivada a comunicação entre o painel e cada um dos dispositivos em condição de "stand-by". Durante a condição de Alarme, os LED's de até 6 dispositivos endereçáveis, por laço (I-DNET), serão travados acesos, e comandarão as respectivas funções pré-programadas.

As funções de comando são programáveis através da saída RS 232 por meio de um PC ou laptop.

Todas as informações de alarme ou defeito serão indicadas no painel através de um mostrador de Cristal Líquido "Liquid Crystal Display" LCD. Em caso de Alarme, aparecerão no LCD o Dispositivo em alarme e a primeira zona que foi mapeado. Desta forma essa combinação pode ser utilizada para localizar a área em alarme com maior clareza.

A sua programação pode ser modificada no campo devido a alteração de "Layout" ou Modificações de funções necessárias, pelo teclado de programação no próprio painel.

Os detectores de fumaça inteligentes podem ser programados para "Pré-Alarme". Os mesmos desempenham um auto ajuste "Drift Compensation", que ininterruptamente fazem compensações automáticas à faixa de atuação analógica. À medida que ocorre acúmulo de sujeira no interior do detector com o decorrer do tempo, a faixa de atuação analógica se desloca, mantendo sempre a mesma faixa originalmente ajustada até o limite máximo de ajuste ser atingido pela interferência de impregnação de sujeira. Com o "Pré-

"Alarme", o painel distingue o nível de fumaça do detector e entra em estado de alerta no painel, antes da fumaça atingir o nível de alarme, indicando que o detector está necessitando de manutenção, ao invés de disparar um alarme falso como nos detectores convencionais.

Caso o nível de fumaça continue a aumentar, disparará sinal de "ALARME" no painel. O nível de sensibilidade dos detectores de fumaça inteligentes pode ser ajustado pelo próprio painel.

Sensibilidades "Altas", "Médias" e "Baixas", podem ser ajustadas individualmente em cada detector, podendo ainda, regular e mudar sua sensibilidade para determinadas hora e dias da semana, automaticamente.

A central 4100ES gerencia todo o sistema de detecção e alarme e combate a incêndio. Nela são processados e registrados todos os eventos que ocorrem com o sistema (alarme, falha e supervisão). No caso de queda de energia a central 4100ES pode manter o sistema operando em supervisão durante 24 horas ou durante 15 minutos em alarme, conforme norma NFPA 72, através de duas baterias 12Vcc/até 40Ah, Tensão de trabalho: 220VAC.

4.1.2. Detector óptico de fumaça inteligente

Modelo: 4098-9714

Fabricante: SIMPLEX

O detector de fumaça 4098-9714, possui uma câmara óptica para maior precisão evitando-se a ocorrência de alarmes falsos. O 4098-9714 é do tipo inteligente, ou seja, possui um endereço junto a central de alarme e no caso de um evento (alarme ou falha) a central informará o seu número e o local onde está instalado.

A central de alarme tem total supervisão sobre as condições do detector desde a sua conexão na linha inteligente, até mesmo se sua câmara interna necessita de limpeza.

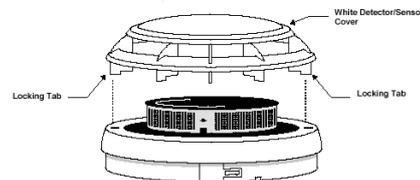


Figura 2 –Detector Ótico de Fumaça

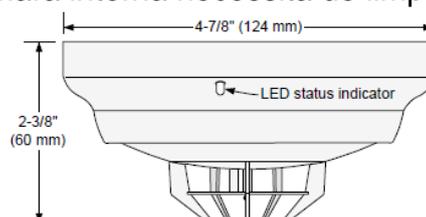
4.1.3. Detector termovelocimétrico

Modelo: 4098-9733

Fabricante: SIMPLEX

O detector termovelocimétrico tem como objetivo informar o aumento de temperatura em uma certa faixa de tempo dos equipamentos protegidos, se a temperatura se elevar de forma inesperada é gerado um alarma na central. O 4098-9733 é do tipo inteligente, ou seja, possui um endereço junto a central de alarme e no caso de um evento (alarme ou falha) a central informará o seu número e o local onde está instalado.

A central de alarme tem total supervisão sobre as condições do detector desde a sua conexão na linha inteligente, até mesmo se sua câmara interna necessita de limpeza.



4098-9733 Heat Sensor with Base

Figura 3 – Detector Termovelocimétrico**4.1.4. Acionador manual simples ação inteligente**

Modelo: 4099-9004PO

Fabricante: SIMPLEX - TYCO

O Acionador Manual é um elemento do sistema de detecção de incêndio. É instalado em pontos estratégicos da área protegida ou próximo a portas de acesso. Tem por objetivo o acionamento manual do sistema de alarme antes que proceda a atuação dos detectores, bastando para isto, puxar a alavanca localizada em seu frontal. Está integrado ao acionador manual um microprocessador que transmite todas as informações necessárias para a central 4100ES. Tensão de trabalho: 30Vcc

**Figura 4 – Acionador Manual****4.1.5. Avisador áudio visual com flash**

Modelo: 49AV-WRF

Fabricante: SIMPLEX - TYCO

O Avisador áudio visual endereçável é um equipamento que ao ser acionado pelos circuitos IDNAC fornece uma intensidade sonora e luminosa ao ambiente através de uma alimentação de 30Vcc

**Figura 5 – Avisador áudio visual****4.1.6. Módulo Inteligente de Interface IAM**

Modelo: 4090-9001

Fabricante: SIMPLEX - TYCO

Módulo Inteligente de Interface IAM é um equipamento que faz parte do sistema de detecção de incêndio. Fornece uma saída para supervisão de contatos secos para monitoramento de dampers corta-fogo, chaves de fluxo e bombas de incêndio. Tensão de trabalho: 30Vcc

**Figura 6 - Módulo Inteligente****4.1.7. Módulo Inteligente de Interface com Relé**

Modelo: IAM-Relé – 4090-9002

Fabricante: SIMPLEX - TYCO

O Módulo Inteligente de Interface com Relé é um equipamento que faz parte do sistema de detecção de incêndio. Fornece um contato NA/NF para interface para desligamentos de ar condicionado/ventilação. O contato do relé trabalha com tensão máxima de 120VAC, 0,5A ou 24VCC, 2A. Responsável pelo fechamento de dampers corta-fogo, interface com elevadores, desligamento de ar-condicionado e liberação de catracas e portas. Tensão de trabalho: 30Vcc



Figura 7 - Módulo Inteligente com Relé

5. Procedimentos de Manutenção do Sistema

5.1. Descritivo de Procedimentos de Manutenção

Esta seção descreve especificações e procedimentos necessários para execução das manutenções corretivas e preventivas.

5.2. Manutenção Preventiva

5.2.1. Recursos Humanos recomendados:

- 1 Eletricista ou técnico em automação/elétrica;
- 1 Ajudante;
- 1 Brigadista

5.2.2. Ferramentas e Materiais

- Opção 1, sem maleta de testes:
 - Chave de fenda pequena;
 - Chave Philips;
 - Pano seco;
 - Saca detector;
 - Aspirador ou compressor de ar;
 - Imã;
 - Secador de Cabelo (1000-1500W);
 - Estopa e isqueiro (permitido pela NBR, mas não recomendado);
 - Limpa contato;
 - Cotonete.
- Opção 2:
 - Chave de fenda pequena;
 - Chave Philips;
 - Pano seco;
 - Saca detector;
 - Aspirador ou compressor de ar;
 - Maleta de testes completa do SDAI;
 - Gás de testes do SDAI;
 - Limpa Contato;
 - Cotonete;
 - Pano seco.

5.2.3. Informações Gerais de Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva geral deve ser feita trimestralmente, inspecionando visualmente as condições físicas dos dispositivos instalados, caso apresentem avarias, substitua-os. A frequência e quantidade são definidas pela norma brasileira de sistema de detecção de incêndio.

Faz parte da manutenção preventiva os procedimentos de Inspeção e Testes de dispositivos de campo.

Com relação aos módulos, acionadores manuais, sinalizadores áudio-visuais e avisadores visuais, é importante que estes sejam limpos com pano seco e tenham os parafusos de suas conexões elétricas reapertados para evitar mau contato. No caso dos detectores, também é essencial que estes sejam testados e limpos periodicamente para evitar falsos alarmes ou falhas no sistema.

As verificações de operação a seguir deverão ser realizadas mensalmente, ou mais frequentemente, quando requisitados pela Autoridade Competente, entre os testes periódicos formais e intervalos de manutenção:

- Verifique as luzes do LED VERDE DE ALIMENTAÇÃO.
- Verifique se todos os LEDs de estado estão desligados.
- Pressione e mantenha a tecla de TESTE DE LÂMPADA (Lamp test). Verifique se todos os LEDs e todos os segmentos do mostrador LCD funcionam.
- Antes do procedimento: a) notifique o departamento de incêndio e a estação de recebimento de alarme central se as condições de alarme estão sendo transmitidas; b) notifique o pessoal do edifício sobre o alarme dos dispositivos sonoros, para que sejam indiferentes durante o período de teste; e c) quando necessário, desabilite a ativação dos dispositivos de notificação de alarme e alto-falantes para prevenir a sua sonorização.
- Desconecte todos os dispositivos de liberação para prevenir ativações acidentais.
- Ative um Circuito de Dispositivos Iniciadores, utilizando um dispositivo iniciador de alarme ou um dispositivo iniciador endereçável no SLC, e verifique a função dos dispositivos de notificação ativos programados. Reinicialize o dispositivo iniciador de alarme, o painel de controle e qualquer outro equipamento associado. Em aplicações de alarme de voz, confirme se o(s) tom(ns) e/ou as mensagens foram emitidas durante as condições de alarme. Selecione a função de chamada e confirme que a mensagem pode ser ouvida nas zonas de incêndio afetadas. Repita os passos acima para cada dispositivo iniciador.
- Nos sistemas equipados com circuitos de telefone de bombeiro, faça uma chamada de um circuito de telefone e confirme o tom de chamada. Responda a chamada e confirme a comunicação com o quem iniciou a chamada. Termine a chamada e repita para cada circuito de telefone no sistema.
- Remova a alimentação AC, ative um Circuito de Dispositivo Iniciador por meio de um dispositivo iniciador de alarme ou um dispositivo iniciador endereçável no SLC, e verifique se os dispositivos de notificação ativos programados tocam e se os indicadores de alarme acendem. Meça a voltagem da bateria com os dispositivos de notificação ativos. Troque qualquer bateria com a voltagem terminal menor que 21,6 VCC e reponha a alimentação AC.

Nota: O teste da bateria requer que elas estejam totalmente carregadas. Se as baterias forem novas ou tiverem sido descarregadas devido à recente falta de alimentação, permita que as baterias sejam carregadas por 48 horas antes de testar.

- Retorne todos os circuitos para a condição antes do teste.
- Verifique todos os LEDs de estado, se estão desligados e se o LED VERDE DE ALIMENTAÇÃO está aceso.
- Avise a estação central de incêndio e/ou o pessoal do edifício, quando terminado o teste do sistema.

Conforme a norma regulamentadora ABNT NBR 5674, todo e qualquer procedimento e manutenção deve obrigatoriamente ser realizado conforme roteiro detalhado e deve ser registrado e armazenado adequadamente.

É de responsabilidade do proprietário da edificação a atualização e armazenagem das folhas de registros:

“O sistema de manutenção deve possuir uma estrutura de documentação e registro de informações permanentemente atualizado para propiciar economia na realização dos serviços de manutenção, reduzir a incerteza no projeto e execução dos serviços de manutenção e auxiliar no planejamento de serviços futuros. A estrutura de documentação e registros deve conter: a) manual de operação, uso e manutenção das edificações, incluindo desenhos arquitetônicos e de engenharia, projetos de sistemas de segurança e

proteção das edificações, memoriais de cálculo, memoriais descritivos e especificações como construído e suas atualizações por intervenções posteriores; b) registro de serviços de manutenção realizados, classificados pela natureza ou componente da edificação, contendo a documentação da tomada de preços, propostas técnicas e relatórios de fiscalização da execução, que demonstrem custos e tempo de execução de cada serviço; c) registro de reclamações e solicitações dos usuários; d) relatórios das inspeções; e) acervo de normas e procedimentos padronizados para serviços de manutenção; f) programas de manutenção para as edificações e seus equipamentos, com destaque para os aspectos relativos à higiene, saúde e segurança dos usuários.” (trecho retirado da NBR 5674, que regulamenta os procedimentos de manutenção na construção civil).

Toda e qualquer manutenção deve constar na lista de registros, com uma ordem de serviço (OS) e com o preenchimento adequado de fichas e checklists. A ficha de manutenção a ser preenchida pelo profissional responsável pela manutenção e colocada na tampa interna do painel deve ser do tipo:

Tabela 1 - Ficha de assinaturas para Manutenção SDAI

		COMISSIONAMENTO SDAI		
		PROJETO XXXX		
FICHA DE MANUTENÇÃO				
PROFISSIONAL RESPONSÁVEL	TIPO: Preventiva ou Corretiva	STATUS: Em conformidade ou Não conformidade	DATA:	ASSINATURA:

Abaixo, seguem as rotinas gerais de manutenção preventivas, não em modelo de checklist, mas em forma de lista para monitoramento:

Tabela 2 - Frequência de manutenção preventiva Painel

SDAI - Painel de Incêndio	PERIODICIDADE MANUTENÇÃO
---------------------------	-----------------------------

INFORMAR ÀS EQUIPES INTERESSADAS O INICIO DA MANUTENÇÃO E TESTES.	MENSAL
OBTER INFORMAÇÕES COM O OPERADOR SOBRE POSSIVEIS ANORMALIDADES E ALARMES DETECTADOS E PROVIDENCIAR CORREÇÃO.	
VERIFICAR MINUCIOSAMENTE AS CONEXÕES E REALIZAR O REAPERTO, SE NECESSÁRIO.	
VERIFICAR O ESTADO DA BATERIA, INDICAR NECESSIDADE DE TROCA OU SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO.	
DESLIGAR A ALIMENTAÇÃO NORMAL DO CONTROLADOR E VERIFICAR O FUNCIONAMENTO DA(S) BATERIA(S).	
VERIFICAR O FUNCIONAMENTO CORRETO DO SISTEMA DE RECARGA DAS BATERIAS.	
EXECUTAR TESTE DE LAMPADAS/ DISPLAY (LAMP TEST).	
VERIFICAR O ESTADO GERAL DAS CHAVES E COMANDOS DA CENTRAL.	
VERIFICAR A EXISTENCIA DE TROUBLES, CORRIGIR SE POSSÍVEL E INDICAR AS INTERVENÇÕES.	
EFETUAR LIMPEZA DO QUADRO E PERIFÉRICOS.	
VERIFICAR DATA E HORA DO PAINEL	
REALIZAR BACKUP DA BASE DE DADOS DO PAINEL	
INFORMAR ÀS EQUIPES INTERESSADAS O FIM DA MANUTENÇÃO E TESTES.	

Tabela 3 - Frequência de manutenção preventiva Dispositivos de campo

SDAI - Laço de Incêndio	TRIMESTRAL
INFORMAR AO CLIENTE O INICIO DA MANUTENÇÃO E TESTES.	
EM CASO DE INTERRUPÇÃO PARCIAL/TOTAL DO SISTEMA, SOLICITAR AO CLIENTE PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA AS ÁREAS INOPERANTES.	
OBTER INFORMAÇÕES DO OPERADOR DE POSSIVEIS ANORMALIDADES E ALARMES DETECTADOS E PROVIDENCIAR CORREÇÃO.	
VERIFICAR MINUCIOSAMENTE AS CONEXOES E POSSIVEIS MAU CONTATOS EM FIAÇORES E TERMINAIS.	
VERIFICAR OS LED'S DOS DETECTORES, SE INDICAM CORRETAMENTE O SEU FUNCIONAMENTO.	
VERIFICAR SE TODOS OS DETECTORES ESTAO DEVIDAMENTE CONECTADOS E ENERGIZADOS.	
MEDIR E ANOTAR TENSÃO DE COMUNICAÇÃO/ ALIMENTAÇÃO DO LAÇO DE DETECTORES. (NBR 9441).	
REALIZAR LIMPEZA EM TODOS OS DETECTORES QUE, EVENTUALMENTE, FICARAM EXPOSTOS EM ÁREAS COM MUITA POEIRA (NBR 9441).	
REALIZAR ENSAIOS, ATRAVÉS DE FOGO OU SPRAY DE FUMAÇA, EM DETECTORES DO LAÇO (NBR 9441).	
VERIFICAR SE TODOS OS DETETORES ATUAM NO MÁXIMO EM 1 MIN. QUANDO SENSIBILIZADOS.	
REATIVAR TODOS OS COMPONENTES, PROCESSOS OU DISPOSITIVOS DESLIGADOS PARA EXECUÇÃO DA MANUTENÇÃO.	
VERIFICAR NO PAINEL DE INCÊNDIO O NÍVEL DE SATURAÇÃO DOS DETECTORES	
INFORMAR ÀS EQUIPES INTERESSADAS O FIM DA MANUTENÇÃO E TESTES.	

Tabela 4 - Frequência de manutenção preventiva Painel Repetidor brigada

SDAI - Repetidora FIRE	MENSAL
INFORMAR ÀS EQUIPES INTERESSADAS O INICIO DA MANUTENÇÃO E TESTES.	
OBTER INFORMAÇÕES COM O OPERADOR SOBRE POSSIVEIS ANORMALIDADES E ALARMES DETECTADOS E PROVIDENCIAR CORREÇÃO.	
VERIFICAR MINUCIOSAMENTE AS CONEXÕES E REALIZAR O REAPERTO, SE NECESSÁRIO.	
VERIFICAR O ESTADO GERAL DAS CHAVES E COMANDOS DA CENTRAL.	
VERIFICAR A EXISTENCIA DE FALHAS NO TECLADO DA REPETIDORA.	
EFETUAR LIMPEZA DO DISPOSITIVO.	
VERIFICAR DATA E HORA DO PAINEL	
INFORMAR ÀS EQUIPES NECESSÁRIAS O FIM DA MANUTENÇÃO E TESTES.	

5.2.4. Limpeza Geral

A limpeza dos equipamentos presentes no sistema de detecção de incêndio, são dadas como parte de manutenção preventiva ou corretiva, a depender se o painel indica ou não a presença de falha de sujeira em detector de fumaça. Outro evento que se deve atentar para a limpeza dos detectores seria em caso de alarme na central conforme a necessidade.

Para realizar a limpeza de detectores faz-se necessário a retirada do mesmo, com um saca-detector, e com um espanador ou pano levemente úmido fazer a retirada de resíduos presentes.

Outros itens, assim como módulos, acionadores e central de incêndio pode ser feita limpeza superficial. Para maiores detalhes deve-se proceder conforme descrito detalhadamente nos subitens do procedimento de manutenção.

5.2.5. Manutenção Preventiva do Painel

O procedimento de manutenção de cada painel de incêndio deve ser realizado com uma frequência semestral por um profissional capacitado e deve durar entre 30 e 60 minutos, com o preenchimento do check-list abaixo.

Importante: Recomendamos que todo e qualquer serviço de manutenção seja realizado por pessoal técnico especializado.

Tabela 5 - Checklist Manutenção Preventiva do Painel

PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO PAINEL:	
[] – Em conformidade	
ÁREA:	
COMENTÁRIOS:	
Os operadores do sistema de incêndio e a equipe da Brigada de Incêndio foram avisados acerca dos procedimentos de manutenção preventiva?	[] OK [] NOK
Verificação de LEDs do painel	
Algum LED aponta alguma anomalia de funcionalidade (falha ou alarme)?	[] OK [] NOK
Ao realizar o teste de lâmpadas do painel, todos os LEDs se ascendem?	[] OK [] NOK
Checagem das Conexões	
Foi verificado o aperto dos parafusos de todos os bornes das fontes de alimentação?	[] OK [] NOK
Foi verificado o aperto dos parafusos de todos os bornes de conexão da central de incêndio?	[] OK [] NOK
Foi verificado o aperto das conexões com o grupo de baterias?	[] OK [] NOK
Checagem das tensões elétricas	
A tensão fornecida pela rede elétrica (110/220VAC) está adequada?	[] OK [] NOK
A tensão fornecida pela fonte para o painel está adequada?	[] OK [] NOK
A tensão fornecida pela fonte para os avisadores (NAC) está adequada?	[] OK [] NOK
A tensão fornecida pelo circuito auxiliar está adequada?	[] OK [] NOK
Teste de Baterias	
Ao desconectar a alimentação da rede elétrica (110/220VAC), é acusada falha no painel?	[] OK [] NOK

Com a rede elétrica desconectada, a tensão fornecida pelas baterias é adequada?	[] OK [] NOK
Com a rede elétrica desconectada o painel apresenta alguma anormalidade, como luzes reduzidas ou LEDs piscando de forma anormal?	[] OK [] NOK
Ao desconectar as baterias da fonte de alimentação, é acusada falha no painel?	[] OK [] NOK
Limpeza geral	
Foi realizada limpeza da caixa do painel com pano úmido?	[] OK [] NOK
Foi realizada limpeza dos circuitos, fontes e baterias do painel com pincel e aspirador?	[] OK [] NOK
Foi realizada limpeza dos bornes das fontes, placas de circuito impressos e módulos internos com limpa contato e cotonete?	[] OK [] NOK
Teste de do sistema	
É possível reinicializar (reset) do painel?	[] OK [] NOK
Após a reinicialização, o sistema aparenta funcionar normalmente?	[] OK [] NOK
Foi realizado o backup da base de dados do painel?	[] OK [] NOK
RESULTADOS:	
RESP. TÉCNICO:	SUPERVISÃO:
	DATA:

5.2.6. Manutenção Preventiva de Dispositivos de Campo

O procedimento de manutenção de cada dispositivo de campo no sistema de detecção de incêndio deve ser realizado com uma frequência semestral por um profissional capacitado e deve durar entre 5 e 10 minutos por dispositivo, com o preenchimento do check-list abaixo.

Tabela 6 - Procedimentos Manutenção Preventiva dos Dispositivos de Campo

<p>PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS DISPOSITIVOS DE CAMPO:</p> <p>[] – Em conformidade</p>

ÁREA:	
COMENTÁRIOS:	
Os operadores do sistema de incêndio e a equipe da Brigada de Incêndio foram avisados acerca dos procedimentos de manutenção preventiva?	[] OK [] NOK
Inspeção visual de equipamentos	
Quantos detectores de fumaça encontram-se instalados?	Qtde:
Algum detector de fumaça apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantos detectores multicritério encontram-se instalados?	Qtde:
Algum detector de multicritério apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantos detectores de temperatura encontram-se instalados?	Qtde:
Algum detector de temperatura apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantos acionadores manuais encontram-se instalados?	Qtde:
Algum acionador manual apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantos avisadores audio-visuais encontram-se instalados?	Qtde:
Algum avisador audio-visual apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantas caixas de módulo encontram-se instaladas?	Qtde:
Alguma caixa de módulo apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantas caixas de equipamento LD40 e IAM encontram-se instaladas?	Qtde:
Alguma caixa de equipamento LD40 e IAM apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantas caixas de Fibra óptica encontram-se instaladas?	Qtde:
Alguma caixa de Fibra óptica apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Quantos módulos relés encontram-se instalados?	Qtde:
Algum módulo relé apresenta avaria aparente?	[] OK [] NOK
Limpeza preventiva dos dispositivos	
Foi efetuada limpeza interna (câmara) de todos os detectores tipo Fumaça com pincel e aspirador?	[] OK [] NOK
Foi efetuada limpeza externa de todos os detectores com pano úmido?	[] OK [] NOK
Foi efetuada limpeza dos contatos condutores (bornes e contatos deslizantes) de todos detectores com limpa contato e cotonete?	[] OK [] NOK
Foi efetuada limpeza externa de todos os acionadores manuais com pano úmido?	[] OK [] NOK
Foi efetuada limpeza de todos os contatos condutores (bornes e contatos deslizantes) de todos os acionadores manuais com limpa contato e cotonete?	[] OK [] NOK
Foi efetuada limpeza externa de todos os avisadores audio-visuais com pano úmido?	[] OK [] NOK
Foi efetuada limpeza de todos os contatos condutores (bornes e contatos deslizantes) de todos os avisadores audio-visuais com limpa contato e cotonete?	[] OK [] NOK

Foi efetuada limpeza externa de todas as caixas de módulo e fibras ópticas com pano úmido?	[] OK [] NOK
Foi efetuada organização e limpeza com aspirador de todas as caixas de módulo e fibras ópticas?	[] OK [] NOK
Checagem das Conexões	
Foi verificado o aperto dos parafusos de todos os bornes das placas de laço, detectores, acionadores, avisadores e módulos?	[] OK [] NOK
Checagem das tensões elétricas	
A tensão fornecida para os detectores limpos, acionadores e módulos está adequada?	[] OK [] NOK
RESULTADOS:	
RESP. TÉCNICO:	SUPERVISÃO:
	DATA:

5.2.7. Inspeções e Testes de Dispositivos

Como parte integrante da Manutenção Preventiva, é necessário realizar inspeções e testes nos dispositivos de campo. Devem ser testados todos os detectores, acionadores, módulos e avisadores.

Tabela 7 - Procedimentos de inspeções e testes dos dispositivos de campo

PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO E TESTES DOS DISPOSITIVOS DE CAMPO:	
[] – Em conformidade	
ÁREA:	
COMENTÁRIOS:	
Os operadores do sistema de incêndio e a equipe da Brigada de Incêndio foram avisados acerca dos procedimentos de inspeção e testes?	[] OK [] NOK
Testes de Detectores	
Todos os detectores de fumaça foram testados? Todos foram aprovados nos testes em conformidade com os procedimentos especificados no manual de manutenção	[] OK [] NOK

Todos os detectores de temperatura foram testados? Todos foram aprovados nos testes em conformidade com os procedimentos especificados no manual de manutenção		[] OK [] NOK
Todos os detectores multicritério foram testados? Todos foram aprovados nos testes em conformidade com os procedimentos especificados no manual de manutenção		[] OK [] NOK
Todos os acionadores manuais foram testados? Todos foram aprovados nos testes em conformidade com os procedimentos especificados no manual de manutenção		[] OK [] NOK
Todos os avisadores audio-visuais foram testados? Todos foram aprovados nos testes em conformidade com os procedimentos especificados no manual de manutenção		[] OK [] NOK
Todos os módulos (relés e monitores para dispositivo linear) foram testados? Todos foram aprovados nos testes em conformidade com os procedimentos especificados no manual de manutenção		[] OK [] NOK
RESULTADOS:		
RESP. TÉCNICO:	SUPERVISÃO:	DATA:

5.3. Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva deve ser executada quando houver alguma falha ou erro apontados pelo painel, ou quando for verificado em campo avaria ou mau funcionamento de um dispositivo, independentemente de não estar sendo apontado pela central.

5.3.1. Manutenção Corretiva do Painel

O painel, chamado de FACP, é o equipamento de operação do sistema de detecção de incêndio. Quando ocorre qualquer tipo de falha, é detectado pelo FACP, indicando a presença de condição de TROUBLE.

- LED Amarelo;
- Escrito SYSTEM TROUBLE;
- Alerta em tom sonoro (PIEZO);
- Display alfanumérico indicando condição de falha;

Ao apertar ACKNOWLEDGE, o operador informa ao painel que a falha foi reconhecida, recordando a data e a hora do evento de reconhecimento no histórico da central.

Os erros mais comuns e como corrigi-los são:

- AC FAIL – O sistema perdeu a alimentação.
 - As baterias devem ser capazes de manter o sistema em funcionamento. Situação normal caso seja temporária. Para correção,

a equipe de manutenção elétrica deve verificar a causa da falta de alimentação elétrica da fonte do painel;

- CHARGER FAIL – O carregador de baterias da CPU não está funcionando corretamente.
 - Verificar as conexões e caso a falha permaneça, nesse caso um carregador de baterias externo deve ser utilizado para carregar as baterias como solução paliativa. Em último caso, a fonte deve ser substituída.
- BATTERY – A carga da bateria está muito alta ou muito baixa.
 - Caso esse comportamento seja permanente, realizar a troca das baterias em questão.
- GROUND FAULT – Está ocorrendo fuga para a terra no painel.
 - Verificar se há algum tipo de contato indevido com pontos de descarga. Possivelmente contato através de um cabo ou até mesmo avaria na CPU.
- COMM FAILURE – Houve perda de comunicação entre a placa de comunicação da rede de painéis e a CPU.
 - Verificar se o cabo de comunicação foi desconectado indevidamente. Em qualquer que seja a situação, desconectar o cabo, aguarde 1 minuto e reconecte novamente aos dispositivos inicialmente interligados. Em último caso, realizar a troca do módulo de comunicação ou da CPU.
- OPEN CIRCUIT – O positivo do laço está aberto em algum ponto.
 - Verificar cabeamento do laço em falta. O mais provável é que alguma parte do cabo tenha sido desconectada de um detector ou módulo. Abrir o laço em um ponto qualquer, verificar quais pontos entram em falha e a partir de aí concluir qual o trecho do cabo que se encontra aberto.
- SHORT CIRCUIT – Há um curto entre os polos positivo e negativo no laço.
 - Verificar cabeamento do laço em falta. O mais provável é que alguma parte do cabo tenha sido “mastigada” e a parte metálica tenha entrado em contato com algum ponto de descarga.

Abaixo, segue o Check List de manutenção Corretiva do painel:

Tabela 8 - : Procedimentos de Manutenção Corretiva do Painel

<p>PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA DO PAINEL:</p> <p>[] – Em conformidade</p>
<p>Área:</p> <p>Comentários:</p>

A equipe de operação e a brigada de incêndio foram avisadas acerca dos procedimentos?	
Qual falha apontada pelo painel?	
Qual o procedimento deve ser realizado de acordo com o manual de manutenção?	
A falha foi encontrada?	
Qual o diagnóstico de falha?	
Alguma ação foi tomada?	
Onde foi encontrada a solução para a falha?	
Quanto tempo demorou a manutenção?	
Quantas pessoas foram necessárias para resolução? Nomes?	
RESULTADOS:	
RESP. TÉCNICO:	SUPERVISÃO:
	DATA:

5.3.2. Manutenção Corretiva de Dispositivos

Os tipos de falha presentes em dispositivos sensores tipo TrueAlarm são:

- **DIRTY:** um detector de fumaça está em condição de sujeira, sendo necessária manutenção corretiva (limpeza). Isto ocorre quando um sensor alcança o nível alto programado;
- **EXCESSIVELY DIRTY:** um detector de fumaça está em condição excessiva de sujeira, sendo necessária manutenção corretiva urgente;
- **EXPIRED TROUBLE:** é reportado quando um sensor de CO alcança seu tempo de vida útil;

Quando qualquer uma destas falhas ocorre, deve ser tomada ação de manutenção corretiva:

- **ALMOST DIRTY TROUBLE:** a equipe de manutenção deve efetuar a limpeza do sensor;
- **DIRTY:** a equipe de manutenção deve efetuar a limpeza imediata do sensor;
- **EXCESSIVELY DIRTY:** a equipe de manutenção deve dar prioridade total à limpeza do sensor;
- **SELF-TEST ABNORMAL:** todos os dispositivos tipo TrueAlarm são testados automaticamente por 1 minuto, se um sensor reporta falha à FACP, este erro aparece. Efetuar a troca do dispositivo;
- **EXPIRED:** efetuar a troca do sensor de CO;
- **ALMOST EXPIRED:** aviso de que o sensor de CO deve ser substituído dentro de 6 a 12 meses.

Caso qualquer um dos erros acima persista após a tomada de ação, o fornecedor do equipamento deve ser acionado (vide seção de ASSISTÊNCIA TÉCNICA neste manual).

Abaixo, segue o checklist de manutenção corretiva aplicável a qualquer dispositivo de campo (detector, acionador, avisador ou módulo).

Tabela 9 - Procedimento de Manutenção Corretiva de dispositivos de campo

PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA DE DISPOSITIVO DE CAMPO:	
[] – Em conformidade	
Área:	
Comentários:	
A equipe de operação e a brigada de incêndio foram avisadas acerca dos procedimentos?	
Existe falha apontada pelo painel? Qual o motivo da manutenção corretiva?	

Qual o procedimento deve ser realizado de acordo com o manual de manutenção?		
A falha foi encontrada?		
Qual o diagnóstico de falha?		
Alguma ação foi tomada?		
Onde foi encontrada a solução para a falha?		
Quanto tempo demorou a manutenção?		
Quantas pessoas foram necessárias para resolução? Nomes?		
RESULTADOS:		
RESP. TÉCNICO:	SUPERVISÃO:	DATA:

6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

6.1. Meio Ambiente e Sustentabilidade

A Johnson Controls é empresa líder mundial no desenvolvimento de soluções sustentáveis. Nossos empregados hoje criam produtos, serviços e soluções de qualidade para alcançar eficiências operacionais e otimizar o gasto de energia em prédios. Também na fabricação de baterias automotivas para carros híbridos e interiores de veículos. Todos os equipamentos fabricados pela Johnson Controls possuem ao menos um certificado internacional de meio ambiente.

6.2. Segurança

Os equipamentos de fornecimento do SIGUE são todos inseridos na rede de dados do Aeroporto Internacional de Salvador. Desta forma, depende do nível de segurança presente na rede para que seus equipamentos sejam seguros.

Em geral, para se manter o alto nível de segurança presente na maioria dos grandes aeroportos do mundo, os dados transitados dentro e fora da corporação devem ser criptografados e todos os equipamentos presentes devem ser protegidos por algum tipo de bloqueio, por exemplo, usuário e senha.

6.3. Atualização do Manual

Caso ocorra qualquer atualização do sistema após a entrega total do mesmo, torna-se de total responsabilidade do cliente a atualização do Manual de Operação do SDAI