



# AUTOMAÇÃO PREDIAL



## SUMÁRIO

<b>1. Apresentação .....</b>	<b>pag. 03</b>
<b>2. Escopo do fornecimento .....</b>	<b>pag 04</b>
<b>2.1 Descrição do Sistema de Automação .....</b>	<b>pag 05</b>
<b>2.2 Configuração do Sistema de Controle .....</b>	<b>pág 07</b>
<b>2.3 Especificação dos equipamentos MITSUBISHI .....</b>	<b>pág 08</b>
<b>2.4 Especificação dos equipamentos periféricos .....</b>	<b>pág 13</b>
<b>2.5 Instalação e mão-de-obra .....</b>	<b>pág 14</b>
<b>2.6 Treinamento, supervisão e manutenção .....</b>	<b>pág 15</b>
<b>2.7 Garantias .....</b>	<b>pág 16</b>
<b>3. Sistemas Operacionais .....</b>	<b>pág 17</b>
<b>3.1 Ar-condicionado .....</b>	<b>pág 17</b>
<b>3.2 Segurança .....</b>	<b>pág 19</b>
<b>3.3 Detecção e Alarme a Incêndio .....</b>	<b>pág 21</b>
<b>3.4 Hidráulica .....</b>	<b>pág 22</b>
<b>3.5 Elétrica .....</b>	<b>pág 23</b>
<b>3.6 Elevadores .....</b>	<b>pág 24</b>
<b>3.7 Pressurização de Escadas .....</b>	<b>pág 25</b>
<b>3.8 Geradores .....</b>	<b>pág 25</b>
<b>3.9 Monitoração de Gases.....</b>	<b>pág 26</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

O Sistema de Automação e Supervisão Predial (SASP) tem como objetivo, supervisionar, monitorar e controlar a totalidade das instalações de um edifício tendo a finalidade de melhorar a qualidade de vida dos usuários, diminuir os custos operacionais e prolongar a vida útil dos equipamentos.



Algumas vantagens que a automação proporciona:

- ✓ Economia de recursos (Hídricos, Energia )
  - ✓ Menor custo de Operação
  - ✓ Maior eficiência na manutenção.
  - ✓ Aumento da produtividade.
  - ✓ Segurança aos usuários da manutenção do edifício.
- ✓ Praticidade e comodidade aos usuários do edifício, entre outros.

O SASP foi elaborado em função do projeto e das necessidades atuais e previsões.

Considerando-se as premissas fornecidas pelo Cliente, utilização prevista, bem como as especificações técnicas e construtivas definidas nos projetos de arquitetura, instalações e outros, disponíveis quando da elaboração deste documento.

## 2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

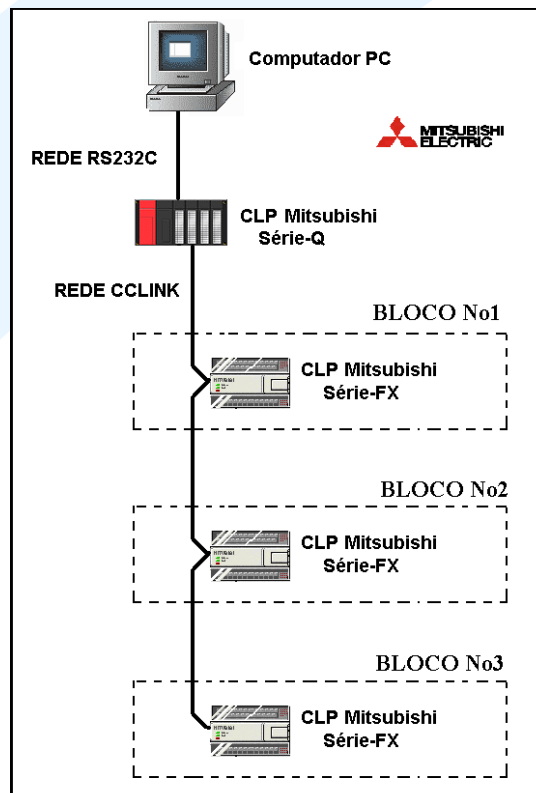
O controle do sistema será eletrônico, microprocessado e compreenderá o fornecimento e instalação de todos os equipamentos que se fazem necessários ao perfeito funcionamento do mesmo.

O escopo da Mitsubishi-Frioterm inclui:-

- ✓ Treinamento operacional.
- ✓ Supervisão técnica de engenharia.
- ✓ *Start-up* dos equipamentos.
- ✓ Assistência técnica e de engenharia para instaladores e proprietários, durante e após a execução da obra.

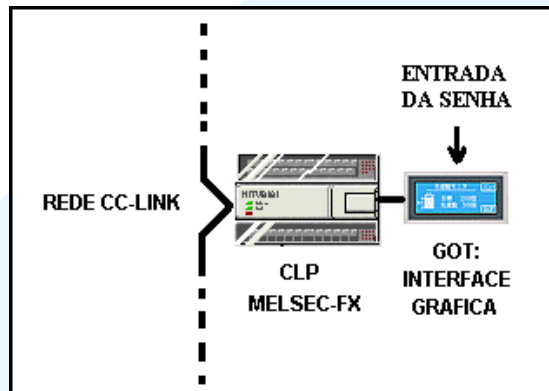
## 2.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

A arquitetura do Sistema de Automação de um edifício, consiste em um esquema simples representado na figura abaixo, onde todas os sistemas instalados (Hidráulica, Detecção e Alarme a Incêndio, Segurança, etc.) serão monitorados, controlados e ou supervisionados, através de conexão de seus diversos equipamentos (periféricos) nos controladores (CLP's – MITSUBISHI), que por sua vez enviarão informações para a Central de Monitoramento (*software*).



Configuração do sistema com controladores da Mitsubishi

Obtidas as informações na Central de Monitoramento, o operador atuará de acordo com as necessidades de cada sistema. Caso seja detectada alguma anormalidade no Sistema Hidráulico, esta será informada no PC (*Personal Computer*), sem a necessidade do deslocamento do operador até o local do acontecimento, e, em muitos casos solucionar através do próprio PC.



## **2.2 CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE**

Os itens abaixo relacionados configuram o sistema de controle, tendo cada item suas respectivas funções de operação, exemplificados no capítulo 4.

- ✓ **Ar-condicionado.**
- ✓ **Segurança.**
- ✓ **Deteção e Alarme a Incêndio.**
- ✓ **Circuito Fechado de Televisão.**
- ✓ **Hidráulica.**
- ✓ **Elétrica.**
- ✓ **Controle de Acesso.**
- ✓ **Elevadores.**
- ✓ **Pressurização de Escadas.**
- ✓ **Geradores.**
- ✓ **Inversores de Freqüência**

## 2.3 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MITSUBISHI

Os equipamentos de automação e controle serão Controladores Lógicos Programáveis (CLP's) MITSUBISHI.



FX3U

A monitoração, operação e o controle serão através de unidade independente de controle autônoma (UAC), que serão programáveis no local, e a base de CLP's.

Cada unidade remota de controle dos sistemas de automação e controle direto possuiu as seguintes características:

- ✓ Monitoração e controle dos sistemas de automação e controle das instalações. Todas as funções de controle deverão ser através de *software* nas unidades de controle e ou relés auxiliares para a execução da lógica de controle e comando, representados nos esquemas elétricos de automação.
- ✓ Incluí fonte de energia integral, relógios, módulos de entrada e saída digitais, tendo a opção de colocação de bateria auto-recarregável não computada no escopo do fornecimento dos nossos equipamentos.
- ✓ Algoritmos de controle digital residente no controlador, configuração de parâmetros, controle proporcional, integral, derivado e biposicional em

qualquer combinação, conforme as necessidades de aplicação, utilizando sinais analógicos, digitais ou de pulso, tanto para a entrada, como para saída.

Os Controladores de do tipo Alpha possuem as seguintes características:



ALPHA

- ✓ No máximo 15 entradas e 9 saídas
- ✓ Entradas configuráveis – digitais e analógicas
- ✓ Comunicação GSM – envio de mensagens SMS
- ✓ Display integrado
- ✓ Destinado para pequenas aplicações

Os Controladores de pequeno porte, para processamento local, do tipo FX2N terão as seguintes características:



FX2N

- ✓ Comunicação em bibliotecas *Active X* com os *softwares* da *Microsoft* de forma nativa com o *hardware* de campo.
- ✓ Capacidade de até 16.000 (dezesesseis mil) passos de programa.
- ✓ Tempo de execução de instrução abaixo de 90ns (noventa nanosegundos).
- ✓ Possibilidade de conexão via *Ethernet*.

- ✓ Capacidade de cálculo de variáveis em PID (Proporcional Integral Derivativo) com *Auto-tuning* (Auto-ajuste), ou seja, configuração de variáveis de equação PID de forma automática.
- ✓ Cálculo PID com resolução de 5mV - 20 $\mu$ A com precisão de +/- 1%.
- ✓ Tempo de varredura nos cálculos PID com conversão de analógico/digital em 6m (seis metros) por canal, e digital/analógico 2,1m (dois metros e dez) por canal.
- ✓ Tempo de resposta das entradas digitais configuráveis por *software* de 100 (cem) microssegundos até 32 (trinta e dois) segundos.
- ✓ Utilização de unidade coprocessadora para entradas e saídas rápidas em funções de contagem até 20Khz e controle PWM (pulsos com modulação) até 100Khz.
- ✓ *Software* de programação com possibilidade de simulação do aplicativo.

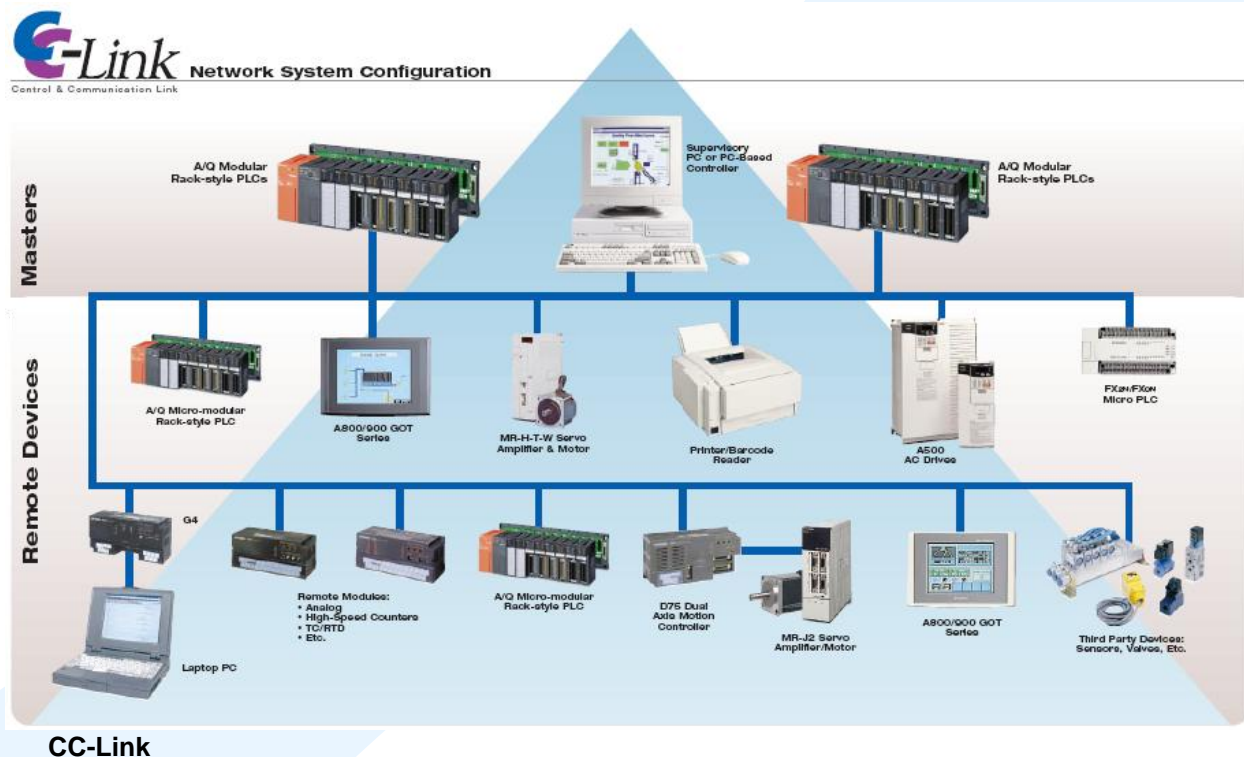
Os Controladores da série Q são para automações de grande porte e possuem as seguintes características:



Série Q

- ✓ Redes de comunicação : RS-232, RS-485, CC-Link, Ethernet
- ✓ Flexibilidade na configuração
- ✓ Comunicação com G-50 – integração com o sistema de ar condicionado VRF

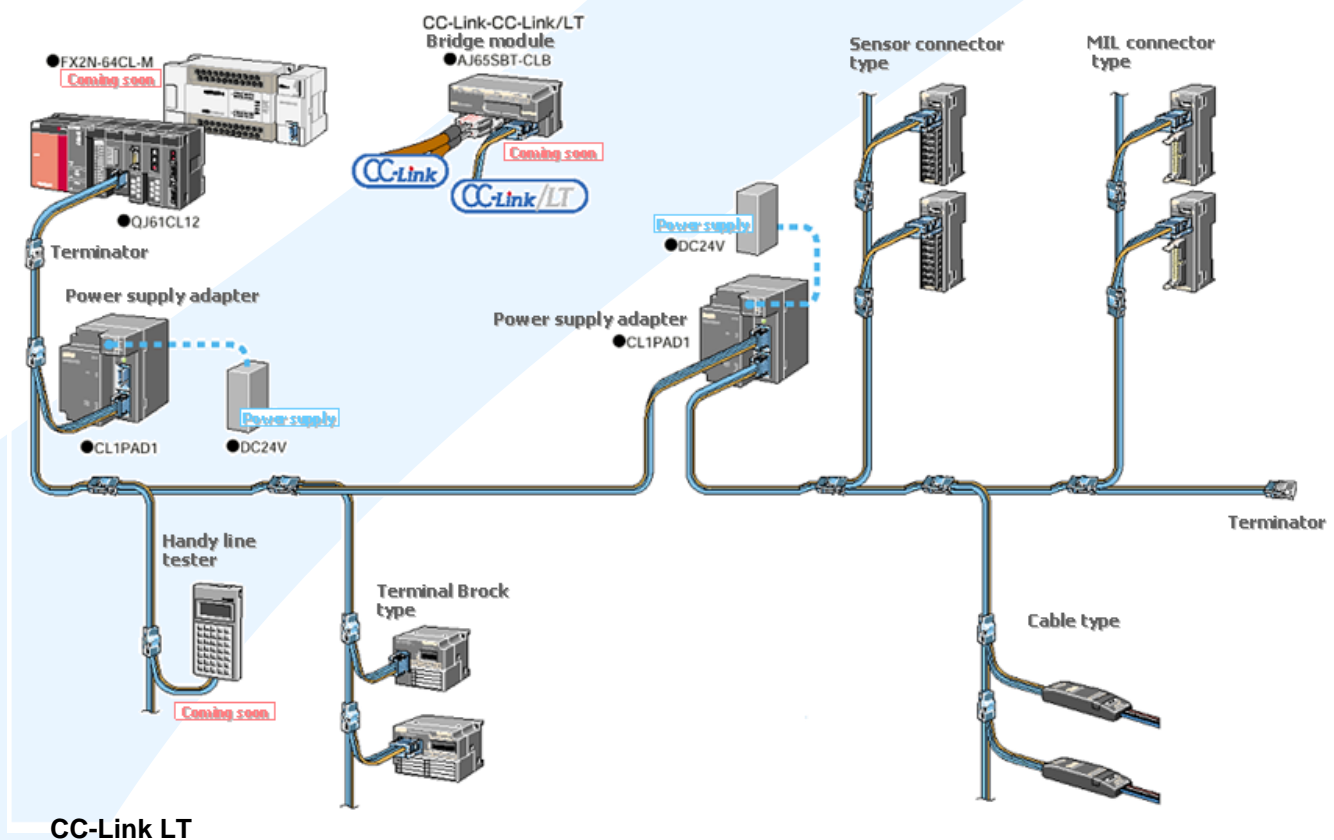
Uma das opções de comunicação entre os controladores é a Rede CC-Link, que possui as seguintes características:



- ✓ Rede com possibilidade de mestre redundante.
- ✓ Capacidade para 64 (sessenta e quatro) unidades remotas de entradas e saídas digitais ou 26 (vinte e seis) escravos inteligentes\*.
- ✓ Possibilidade de extensão em até 1.200m (um mil e duzentos metros) sem repetidores.
- ✓ Taxa de transferência de dados em até 10Mbps/100m.
- ✓ Possibilidade de “troca a quente” das unidades remotas.

- ✓ Capacidade de 8.192 (oito mil, cento e noventa e dois) pontos de entradas e saídas.
- ✓ Supervisão de todos os PLC's através de um único mestre.
- ✓ Comunicação via telefonia celular SMS, GMS e tecnologia ZIGBEE para comunicação entre os equipamentos instalados internamente em edificações.

\* Entende-se escravo inteligente quando for um outro PLC como escravo.



## 2.4 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PERIFÉRICOS

Equipamentos periféricos são sensores e atuadores, que enviam ou recebem informações do CLP (Controlador Lógico Programável). Os sensores são responsáveis em indicar ao sistema de automação o *status* de cada módulo de controle. E os atuadores, como o próprio nome diz, atuam de acordo com a resposta do CLP.

A fiação de campo para cada dispositivo digital deverá atender aos padrões do fabricante. A instalação e execução de fiação dos periféricos, quadros elétricos e as unidades de controle poderão ficar a cargo do Mitsubishi-Frioterm ou da Cliente conforme acordo prévio.

Os sensores e fiação deverão possuir a precisão estipulada em projeto. As características dos instrumentos, tais como histerese, tempo de relaxamento, abrangência e limites máximo e mínimo, deverão ser levados em conta nas aplicações de sensores e controles.

Todos os sensores instalados deverão ser apropriados para as operações, e seguir as especificações de projeto como, por exemplo, a utilização de um sensor de temperatura PT-100.

## 2.5 INSTALAÇÃO E MÃO-DE-OBRA

A instalação do SASP será executada de acordo com os equipamentos especificados e fornecidos pelo Cliente.

Quando **solicitado** pelo Cliente a instalação dos equipamentos periféricos, ou seja, tubulação e fiação, interruptores e dispositivos de controle e operação serão instalados em todos os pontos necessários, conforme detalhado em projeto fornecido pelo Cliente. A fiação de campo para cada dispositivo digital deverá atender aos padrões do fabricante, e normas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

**Frisamos que a instalação dos equipamentos periféricos, bem como o cabeamento, serão executados quando solicitado pelo cliente, e assinado em contrato.**

## 2.6 TREINAMENTO, SUPERVISÃO E MANUTENÇÃO

A Mitsubishi-Frioterm assegura treinamento operacional, supervisão técnica de engenharia, *start-up* dos equipamentos e assistência técnica e de engenharia para instaladores e proprietários, durante e após a execução da obra.

O treinamento operacional é realizado no Laboratório de Automação Predial, no prédio da Frioterm da Amazônia, localizado na Rua Francisco Dias, 275 – Saúde – Cep 04148-000 – São Paulo – SP, com a intenção de atender todas as expectativas e dúvidas dos responsáveis pelo SASP do cliente.

## 2.7 GARANTIAS

A Frioterm da Amazônia Indústria e Comércio Ltda., garante a CONTRATANTE os seguintes termos:

- ✓ Todos os equipamentos fabricados pela Mitsubishi Electric – Japão:- PLCs, Controladores, módulos de comunicação, módulos de expansão, cabos, conexões, redes CCLink, redes CCLink-LT, Inversores de Frequência.
- ✓ O fornecimento de todos os softwares necessários objetivando controle total da automação solicitada pelo Cliente, desenvolvimento da arquitetura de lógica necessária conforme especificação de projeto e criação de programação para o sistema completo.
- ✓ A instalação da Automação Predial Mitsubishi-Frioterm, quando a mesma for executadas por Integrador Credenciado Mitsubishi, e acompanhada e fiscalizada pela Frioterm da Amazônia Indústria e Comércio Ltda.
- ✓ A garantia é aplicável, quando comprovadamente for detectado defeito de fabricação. Sendo necessária a apresentação de Nota Fiscal de Compra, bem como, as instalações e a respectiva manutenção, terem sido executadas por profissionais credenciados Mitsubishi.

A **GARANTIA NÃO COBRE** os seguintes termos:

- ✓ Danos causados por mau uso ou manuseio incorreto. Abuso ou negligência.

- ✓ Manutenção inadequada executada por profissionais não autorizados pela Mitsubishi-Frioterm.
- ✓ Danos causados por incêndios, fenômenos da natureza, inundações, raios ou acidentes que estejam fora do controle da Mitsubishi – Frioterm.

### 3 – SISTEMAS OPERACIONAIS

#### 3.1 AR CONDICIONADO

A automação do ar condicionado controla e monitora os parâmetros como temperatura, umidade, velocidade do ar. Além disso, é possível fazer a programação horária, rateio de energia e intertravamento com o sistema central de automação.

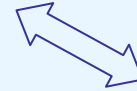


O condicionamento do ar funciona com o seguinte princípio: o ar externo e interno de um determinado ambiente sofre variações de temperatura, de acordo com a necessidade do usuário.

O sistema de automação de ar-condicionado controla:

- ✓ Controle on/off.
- ✓ Controle de Temperatura
- ✓ Opção de Rateio por unidade.
- ✓ Controle de temperatura personalizado.
- ✓ Bloqueio de uso.
- ✓ Controle de Sistemas Centrais.

- ✓ Pressão.
- ✓ Sensor de ajuste de set-point.
- ✓ Set-point de temperatura.
- ✓ Ventiladores.
- ✓ Vazão Máxima e mínima.
- ✓ Ajuste de ganhos de PID.
- ✓ Sensores de CO2 – ambiente.



Em caso se CPD's (Central de Processamento de Dados):



- ✓ Acesso de leitura, em telefone móvel via GSM, de condições de temperaturas.
- ✓ Controle de temperatura com tolerância de +/- 1°C.
- ✓ Linha de distância horizontal entre a unidade externa e interna de até 120m, e vertical de até 50m.
- ✓ Evaporadoras compactas minimizando a necessidade de espaço.
- ✓ Alto Calor Sensível.
- ✓ Na maioria dos casos não necessita de umidificadores.
- ✓ Monitoração de até 50 unidades internas através de um computador, via *internet*.
- ✓ Recebimento automático de alarme via e-mail.
- ✓ Alarme de detecção de condensação de água.
- ✓ Interface de comunicação ( *XMI, LonWorks, Bacnet, Digital Output, Digital Input* )
- ✓ A alternância do uso das máquinas aumenta a vida útil das mesmas.

### 3.2 SEGURANÇA

O sistema de segurança engloba CFTV (circuito fechado de televisão) câmeras, gravação de imagens, gravação por detecção de movimento, sensores de presença, sensores de perímetro, botão de pânico, controle de acesso, além da monitoração por supervisor. Além de mandar mensagens SMS para o celular em caso de alarme.

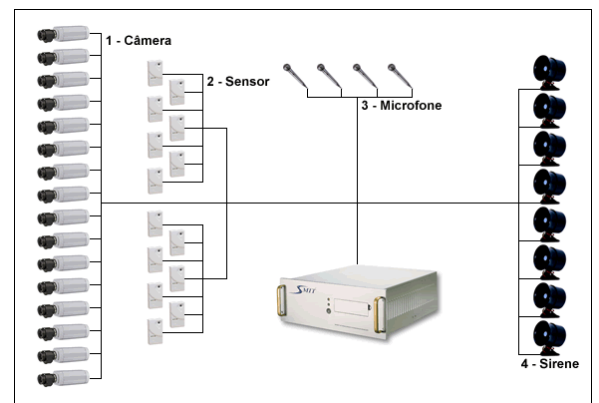


O Sistema de Segurança engloba as seguintes operações:

#### 1 - CFTV (Circuito Fechado de Televisão):

O funcionamento do Circuito Fechado de Televisão (CFTV), deve ser caracterizado por alguns itens como:

- ✓ Câmeras digitais.
- ✓ Gravação prévia por detecção de movimento.
- ✓ Monitoramento de imagens via *internet*.
- ✓ Conexão de 4 a 32 câmeras digitais.
- ✓ Gravação digital de imagens.
- ✓ Gravação prévia por detecção de movimento.



- ✓ Visualização de imagens pela Internet ou LAN.
- ✓ Até 480F/180F(480 quadros de gravação e 120 quadros de monitoração)
- ✓ Proteção contra falsificação e adulteração de imagens.

## 2 - Controle de Acesso:



- ✓ leitores de cartões
- ✓ biometria (digital e íris)
- ✓ catracas eletrônicas, e ou biométricas
- ✓ fechaduras magnéticas



## 3 - Alarme:



- ✓ sensores de presença
- ✓ sensores de perímetro
- ✓ botão de pânico
- ✓ monitoração por supervisório
- ✓ mensagens SMS (Short Message Service) para o celular em caso de alarme



### 3.3 DETECÇÃO E ALARME A INCÊNDIO



O Sistema Central de Alarme a Incêndio é independente, compreende em:

- ✓ *Status* de falha do quadro.
- ✓ *Status* dos alarmes.
- ✓ Áreas de zoneamento para sirenes.
- ✓ Localização do acionamento de alarme, entre outros.

O sistema central de alarme de incêndio deverá ter funcionamento mecânico conforme a Legislação vigente. Através dos detectores de fumaça ou de calor, ou do acionador manual, o alarme é acionado pela central. Essa central é a responsável em enviar o alarme e avisar ao sistema de automação, que por sua vez tomará as devidas providências como, por exemplo, acionar o sistema de pressurização de escadas.



Para este Sistema o PC deve ser dedicado apenas para suas programações e funcionamento conforme legislação vigente. Este enviará sinais de alarme para os controladores que acionará as providências necessárias como, por exemplo,

ligar os ventiladores de pressurização de escadas.



### 3.4 HIDRÁULICA



Poderá ser monitorado sistema de água quente, de água potável, e pluvial, além de sistema de irrigação conforme projeto do cliente. A automação do controle de nível das caixas d'água permite ao operador monitorar o funcionamento das bombas e o nível dos reservatórios pela tela do computador. Através dos sensores de nível o liga/desliga da bomba é feito automaticamente. Existe a possibilidade de colocar sensores de nível de emergência que tem por finalidade ter um comando redundante e ao mesmo tempo alertar o nível de emergência.

O sistema compreende em:

- ✓ Sensoriamento do abastecimento de água através dos níveis dos reservatórios inferiores e superiores.
- ✓ Lógica de funcionamento.

- ✓ Alarmes de falha de fluxo, nível, de vazamentos, etc.
- ✓ Supervisão e controle de bombas.



Para o Sistema de Irrigação, o controle e o monitoramento serão executados através de sensores de umidade, válvulas solenóides, entre outros. O sistema pode ser programado para irrigar em determinados horários e dias, possibilitando assim uma otimização dos serviços prestados para manutenção de jardins, etc.

### 3.5 ELÉTRICA

No sistema mencionado o controlador poderá monitorar:



- ✓ Medição de energia e/ou falta de fase.
- ✓ Transformador.
- ✓ Gerador (alarme de falha, status, nível de combustível)
- ✓ Medição de energia de emergência.
- ✓ Iluminação das áreas comuns.

No sistema de iluminação, além do controle pelo computador, é possível fazer programação horária, criação de cenários, dimerização e monitoração de status.

Com esse monitoramento, o sistema resultará nas seguintes vantagens e controles:

- ✓ Rateio por salas, pavimentos, ou áreas.
- ✓ Controle de demanda.
- ✓ Programação de funcionamento.
- ✓ Criação de cenários para usos específicos.
- ✓ Controle de iluminação (dimerização).
- ✓ Bloqueio com senha para acesso restrito.
- ✓ Sistema mais eficiente.



Para a iluminação, são monitorados e controlados, todos os circuitos correspondentes ao edifício, através dos CLP's, possibilitando criação de cenários como, por exemplo, Festas, Normal, Reunião, *Home-Theather*, entre outros. Além de rateio de energia elétrica, através de sensores de presença, proporcionando economia em todo o sistema.

### 3.6 ELEVADORES



O monitoramento do *status* de funcionamento dos elevadores poderá ser informado através de sinais de alarme em telas de comunicação apresentadas no SASP do edifício como, por exemplo, alarme de algo incomum, ou do acionamento feito dentro de uma das cabines.

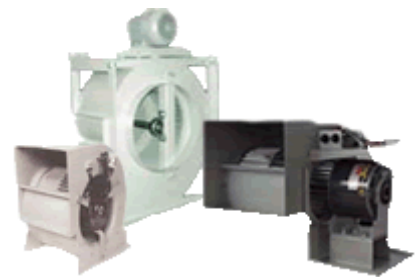
A programação para casos de incêndio, ou horários de maior utilização será acordada com o fornecedor do cliente, além de compreender controle de acesso com senhas, ou biometria, conforme solicitação. Porém, é bom lembrar que o sistema de controle dos elevadores faz parte do escopo do fornecedor do elevador.

### 3.7 PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS



Considerado como elemento complementar para o Sistema de Incêndio, o Sistema de Pressurização de escadas deve ser ligado todos os dias, 24 (vinte e quatro) horas por dia. Por isso a necessidade de dois ventiladores, ou seja, quando um ventilador ficar ligado o outro fica desligado, alternando assim o tempo de serviço de cada equipamento.

O sistema de pressurização de escada pode ser acionado automaticamente pelo sistema de automação. Através do sinal do sistema de incêndio o sistema de automação é informado, acionando o sistema de pressurização em caso de alarme.



### 3.8 Geradores



Gerador: a automação dos geradores também trabalha de forma independente do sistema central. Monitorando o status de funcionamento, os alarmes de falha, o tempo de funcionamento do gerador, entre outros.

A automação dos geradores, a monitoração e o *start-up* são verificados através de uma tela de comunicação, podendo ser lidas informações como:

- ✓ Nível de kw de consumo.
- ✓ Falha no sistema.



### 3.9 Monitoração de Gases



- ✓ Monitoração e alarme do sistema de gás.
- ✓ Detecção de vazamento de gás.
- ✓ Medição do consumo de gás.
- ✓ Software de diagnóstico do sistema de gases.