



---

# ***AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL***

---

*Automação Residencial e  
Predial II*

---

■■■■■■■■  
**AR007**  
■■■■■■■■

 **e-book**

## SUMÁRIO

I. Automação Residencial .....	03
II. Funções do Sistema de Automação Residencial .....	04
III. Algumas Respostas .....	06
IV. Padrões de Comunicação Predial .....	08

## Padrões para Automação Residencial e Predial

### 1. Automação Residencial

Em uma residência, seja uma casa independente ou um apartamento, podem existir vários graus de automação;

A DOMÓTICA é a disciplina que se ocupa em estudar e aplicar soluções tecnológicas para automatizar certas operações ou seqüências de ações executadas em um ambiente doméstico;

- Algumas dessas soluções já são aplicadas de modo autônomo como por exemplo alarme contra intrusão, irrigação automática de jardins, comandos de abertura e fechamento de persianas, controle de iluminação interna/externa, controle de portões e portas de acesso externas, controle de climatização, entre outros;

- É possível, no entanto, integrar um sistema de comunicação pelo qual todas essas soluções autônomas possam “conversar” com um sistema de comando e supervisão de todo o sistema;

- A esse sistema da-se o nome de CABEAMENTO

#### 1.1. ESTRUTURADO.

A idéia de uma casa inteligente pode ser associada à de um lugar onde tudo acontece automaticamente, como se os aparelhos eletrônicos tivessem vontade própria. Felizmente não é assim, pois a automação propõe que as coisas obedeçam ao desejo dos moradores e sejam aliadas do conforto das moradias;

- Seus conceitos já estão sendo implantados em milhares de residências, sem que nada nem ninguém possa ou queira se opor;

- Facilidades como acesso a Internet do sofá da sala; cinema em casa com controle integrado, qualidade de imagem em telões retráteis e de som iguais aos cinemas mais modernos, sistemas de segurança inteligentes vinculando alarmes e imagens, controle local ou remoto de todos os equipamentos da casa inclusive eletrodomésticos em rede, e outros até onde nossa criatividade permitir...

Neste sentido hoje todos os novos empreendimentos nesta área, sejam casa ou apartamentos, já apregoam instalações de Home Theater, Internet em casa, sistemas de segurança com CFTV, etc.

- É necessário, porém um projeto detalhado que permita a perfeita integração de todos estes serviços;

### 1.2. Visão Tecnológica

- Os itens mínimos a serem analisados em uma residência são:
- Comunicação;
- Segurança;
- Entretenimento;
- Conforto

### 1.3. A automação residencial tem por objetivo:

- Conforto
- Operação eficiente.
- Para exemplificar pode-se considerar uma residência genérica onde será utilizado um dos computadores da casa para incorporar o Software de Comando e de Alarmes;

- Ele se comunicará internamente com uma Central de Alarmes, a qual comandará e supervisionará todas as facilidades de segurança previstas como controle de iluminação, detecção de fumaça, detecção de vazamento de gás, botões de pânico nos banheiros, persianas, etc.

Há também a possibilidade de comando de eletrodomésticos, podendo o usuário ligar ou desligar os mesmos através do sistema;

- Os comandos poderão ser efetuados por controle remoto, via rádio frequência ou infravermelho;

- Deve-se prever canais de comunicação adequados para comunicação externa da central de controle localizada no computador, podendo-se ter a possibilidade do usuário entrar em sua residência via telefone celular e efetuar remotamente qualquer dos comandos disponíveis;

- Poderá ser viabilizado também o acesso ao sistema via Internet, de qualquer computador.

## 2. Funções do Sistema de Automação Residencial

### Comunicação

- O sistemas de comunicação são agrupados em três tipos distintos;
- Voz - telefones e interfones;

- Dados - redes de computadores, acesso à internet;
- Imagem – CFTV, TV a Cabo
- É importante a flexibilidade e a integração destes três tipos de sistemas;

Algumas funções que podem ser implementadas:

- Unificação dos telefones, interfonos e vídeo-porteiros em um único aparelho;
- Flexibilidade para trocar ramais de telefone por pontos de redes de computadores;
- Integração dos ramais telefônicos com os computadores para serviços de fax e de acesso à Internet;
- Integração das Imagens do CFTV e de Vídeo-porteiros com os computadores e TVs;
- Integração dos sistemas de TV a Cabo com os computadores;
- Integração do Home Theater com as redes de computadores;
- Flexibilidade para adicionar e/ou realocar pontos de TV, telefone e rede.
- Segurança

Para os sistemas de segurança existem três abordagens diferentes, que podem ser utilizadas concomitantemente:

- Uma central de Monitoramento dentro da residência, através de computadores e dos aparelhos de TV;
  - Uma central de Monitoramento no Departamento de Segurança do Condomínio, que cuidará de diversas unidades;
  - Uma central de Monitoramento nas instalações de uma empresa de segurança.
- Funções que poderão ser implementadas :
  - Detecção de invasão no perímetro do terreno;
  - Detecção de presença nas proximidades do imóvel;
  - Detecção de invasão dentro do imóvel;
  - Alarmes de emergência e anti-pânico;
  - Sistema de vídeo-porteiro;
  - Sistema de chaves mestradas e/ou controle de acesso eletrônico;
  - CFTV;

- Monitoramento de crianças e idosos;
- Apresentação das imagens nas TVs e nos computadores, inclusive com acesso via Internet;
- Sistema de detecção de incêndio.
- Entretenimento
- O projeto de Home Theater hoje não pode deixar de considerar os avanços tecnológicos que interferem com estes ambientes como som, imagem, computação e telecomunicações;
- Deve-se considerar o alto grau de integração destas quatro funções;
- Os grandes avanços tecnológicos nas áreas de som e vídeo, criou condições reais de se implementar sistemas de projeção em residências com características e condições operacionais que permitem a colocação de imagem e som em condições de serem usufruídas em ambientes grandes, por um número significativo de pessoas;
- Exemplificando, a integração dos sistemas de telefonia, segurança e iluminação permite que o usuário, a um toque em seu controle remoto, ligue o sistema de projeção com seu filme preferido e automaticamente, seja ajustada a iluminação mais adequada para a seção. Ao tocar a campainha da porta ou o telefone a iluminação se acende completamente, o filme pára com uma mensagem chamando a atenção do espectador que poderá então, com todo o conforto atender seu visitante ou sua chamada.

Encerrada a interrupção, poderá dar o comando para continuar assistindo seu filme e a iluminação voltará à condição anterior.

- Conforto
- Controle de iluminação via controle remoto e de forma centralizada;
- Sistema de dimerização da iluminação de acordo com a iluminação natural;
- Controle inteligente dos sistemas de ar condicionado (climatização).

### 3. Algumas Respostas

Neste momento você deve estar se perguntando acerca de vários aspectos que foram discutidos. Para entender melhor:

Quais equipamentos podem ser automatizados?

- Segurança: CFTV, alarme, porteiro eletrônico, portão ou porta, detecção e combate a incêndio, detecção de gás.

- **Áudio e Vídeo:** Home Theater, TV por assinatura, som ambiente, distribuição de vídeo e multimídia.
- **Climatização:** ar condicionado, aquecedor, ventilação.
- **Informática:** rede doméstica, acesso à Internet.
- **Utilidades:** persianas, irrigação, aspiração central, bombas de piscina,
- **Iluminação:** funções liga-desliga, dimerização, cenários (combinação de luzes para uma situação)
- **Eletrodomésticos:** Equipamentos ligados à rede elétrica
- **Comunicação:** telefone, interfone, caixa postal, central telefônica.

Que benefícios a automação oferece?

- Os benefícios variam com cada situação, mas geralmente busca-se a automação para ter mais segurança, conforto e economia de energia.

Vou ter que lidar com vários controles remotos?

- Não, a operação dos equipamentos é feita em centrais de comando que podem ser controles remotos ou painéis fixos na parede. Ainda não existe nenhuma tecnologia que integre todos os dispositivos passíveis de automatização em uma única central de comando, mas já é possível gerenciar vários deles manuseando um só controle remoto ou painel.



Posso acionar os equipamentos da rua?

- Sim. Se a distância for pequena (você está chegando em casa, por exemplo), um controle remoto permite comandos limitados, como abrir a porta da garagem, e acender parte da iluminação interna. Pela Internet as opções se ampliam muito: dá para monitorar praticamente todo o sistema de automação, como se o usuário estivesse operando a central de controle pessoalmente. Pode-se ter ainda o acionamento a distância via telefone fixo ou celular, que podem operar cerca de 10 funções.

E quando temos um Apagão?

- Isso mesmo. Não podemos nos esquecer de que todas essas maravilhas dependem de energia elétrica para funcionar. Por isso, é importante ter uma fonte alternativa de energia, como um no-break ou um gerador, para manter parte da automação ativada. Da-se preferência ao sistema de segurança, acesso e telefonia.

Instalar um sistema desse custa caro?

- Sim. Porém, o custo depende da infra-estrutura existente e do nível de automação que será implantado.

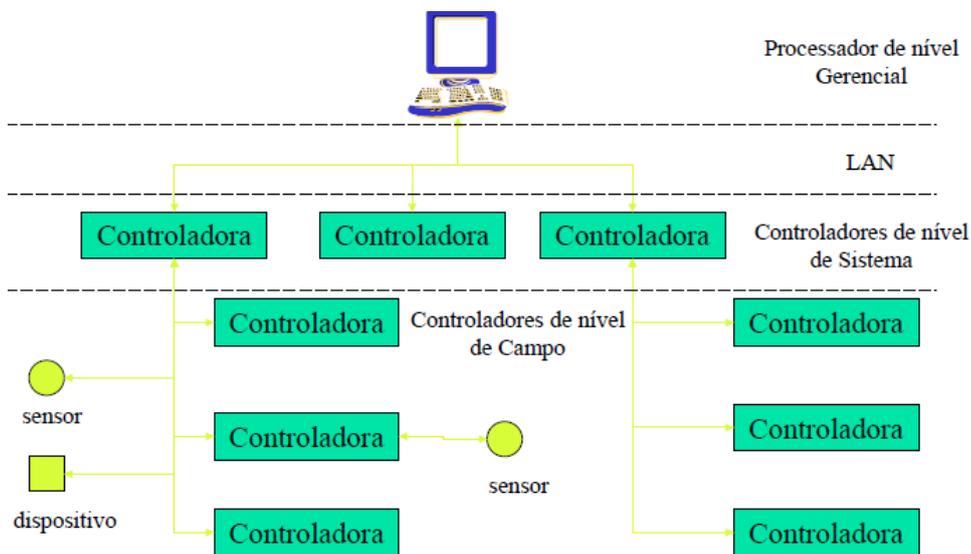
- Exemplos: Um kit para comando das luzes da casa por rádio frequência varia de 1,7 a 2 mil dólares. Já um sistema de Home Theater completo custa em torno de 15 mil dólares.

- Caso queira instalar um sistema desses, vou precisar reformar minha casa?

- Depende. A situação ideal para a automação é a fase de construção ou reforma, onde deve-se criar a infra-estrutura para os cabos que integrarão os equipamentos, comportando as tecnologias disponíveis e prevendo as futuras. Em edificações prontas, pode-se utilizar os dutos e a fiação elétrica e de telefonia, instalando novos interruptores e tomadas, que funcionarão como interfaces entre a central de controle e o equipamento comandado. Porém esse aproveitamento da estrutura existente é limitado. Projetos que envolvam vários ambientes e equipamentos exigirão uma reforma para passagem de novos dutos e cabos.

#### **4. Padrões de Comunicações Prediais**

- Os Sistemas de Supervisão e Controle prediais (SSCP) são a parte dos edifícios inteligentes que se preocupam com o Gerenciamento do sistema de utilidades, como na automação residencial;
- Estes sistemas têm entre seus principais objetivos:
  - Centralização das informações referentes ao funcionamento dos diversos sistemas vitais às operações do edifício;
  - A execução das lógicas de intertravamento necessárias ao controle automático dos equipamentos;
  - A redução dos custos operacionais e a economia de energia, através da utilização racional dos recursos disponibilizados;
  - A comunicação do estado dos sistemas através de interface homem-máquina, visando antecipar os problemas e facilitar a tomada de decisões;
  - Fornecer subsídios para a manutenção preventiva dos diversos equipamentos;
  - Aumentar a segurança da instalação, através da imediata detecção de situações anormais e agilização das providências.
- As arquiteturas de rede dos SSCP estão organizadas em configurações hierárquicas com vários níveis de controladores e processadores e são categorizados como mostrados a seguir:
  - Processadores de gerenciamento;
  - Controladores de sistema;
  - Controladores de campo



- O protocolo de comunicação é um elemento essencial na configuração dos SSCP, devido ao volume de dados transferidos de um ponto a outro e à possibilidade dos controladores distribuídos terem informações independentes;
- A maioria dos protocolos dos SSCP usa protocolos peer-to-peer em nível de gerenciamento e divide o link de comunicação entre todos os controladores;
- Cada nível de controle se comunica com o imediatamente inferior ou com seu equivalente hierárquico através de protocolos específicos de cada fornecedor, não havendo um único padrão compatível com todos os fornecedores;

4.1 Atualmente os protocolos de comunicação mais usados no mercado para SSCP são:

#### X-10

- É um protocolo de comunicação para efetuar o controle remoto de dispositivos elétricos. Foi projetado para a comunicação entre transmissores e receptores X-10 através da fiação da rede elétrica comum de uma casa;
- Os módulos transmissores e receptores são usualmente colocados no lugar de tomadas e interruptores embora alguns necessitam de caixas elétricas especiais;
- Os transmissores enviam comandos simples precedidos pela identificação do receptor a ser controlado. Cada receptor possui uma identificação e reage apenas aos comandos endereçados a ele;
- O receptor mais simples é módulo com um plug (para conectar à rede elétrica), uma tomada elétrica (para ligar o aparelho e poder controlá-lo) e seletores para ajustar a identificação do receptor;
- O transmissor mais simples é uma pequena caixa de controle com botões que selecionam a unidade a ser controlada e qual função de controle a ser enviada;
- A variedade de produtos não se restringe a apenas estes, incluindo controles remotos, sistemas de segurança, interfaces para TV e computador e até para telefone;
- O X-10 especifica um total de 256 endereços diferentes: 16 códigos de unidade (1-16) para cada um dos 16 códigos da casa (A-P).
- Normalmente um transmissor é ajustado para certo código da casa e pode controlar até 16 códigos de unidade.
- Não há restrição de se usar múltiplos transmissores, cada um ajustado para um código diferente de casa, na mesma fiação;

Embora o padrão X-10 represente uma solução para automação residencial que envolva baixo custo e facilidade de instalação (devido a não necessidade de recabeamento da casa), não preenche todas as necessidades e possui limitações:

- Casas maiores que 185m<sup>2</sup> passa a ser um problema para que o protocolo possa cobrir toda a área. Os sintomas são o envio e o não recebimento de comandos ou o acionamento esporádico de alguns dispositivos. Como solução está a adoção de amplificadores de sinais;

- Instalações com mais de uma fase. Um transmissor instalado em uma fase pode enviar comandos que nunca cheguem ao receptor que está na outra fase da casa. Como solução está a instalação de bridges e amplificadores de sinais;

- A maioria dos dispositivos só se comunicam em um sentido, não havendo feedback;

- Não pode haver mais de um transmissor ativo ao mesmo tempo;

- Alguns aparelhos tais como TVs e equipamentos audio-visuais, podem possuir um capacitor entre a fase e a terra, para filtrar ruídos de alta frequência na alimentação, filtrando também os comandos do protocolo (120kHz);

- O comando de dimmer não se aplica a lâmpadas halógenas e fluorescentes;

- A potência mínima das lâmpadas para atuação é de 50W;

- Não possui outros meios físicos, tais como par trançado, cabo coaxial, fibra ótica e infravermelho.

#### CEBus

- Consumer Electronics Bus é um conjunto de especificações baseadas em uma arquitetura aberta orientada para produtos caseiros e eletrodomésticos;

- Suporta os mais variados meios físicos como fiação elétrica, par trançado, cabos coaxiais, RF, infravermelho e fibra ótica;

- Implementa as camadas 1, 2, 3 e 7 do modelo OSI;

<b>Aplicação</b>
<b>Rede</b>
<b>Enlace</b>
<b>Físico</b>

As especificações definem:

- O que os produtos baseados em CEBus devem fazer;
- Como os dispositivos inteligentes na rede transmitem e recebem informações;
- Como interligar os produtos domésticos em rede;
- Como a fiação caseira pode ser usada para transportar mensagens;
- Os requisitos de desempenho mínimos para fiação caseira;
- O meio de monitorar utilidades e de interagir com o usuário para redução do consumo de energia elétrica.

- Cada dispositivo inserido na rede utiliza um chip contendo hardware de comunicação, linguagem e protocolo;
- Embora o CEBus tenha gerado interesse no mercado residencial, o protocolo não vem conseguindo sucesso em atrair usuários e fabricantes do mercado de edifícios comerciais

#### EIB

- European Installation BUS é um padrão desenvolvido pela Siemens e que atualmente é suportado por 85 companhias, conhecidas como EIBA (EIB Association), com o objetivo de promover o uso tanto do EIB como do EIB estendido, este uma solução modular e flexível que pode ser usada em um ambiente multifabricante e multifunção;
- O EIB utiliza uma topologia flexível que permite a inteligência distribuída, enfatizando entretanto a confiabilidade, e é baseado em um protocolo CSMA/CA.

#### BACnet

- Building Automation and Control Network é um padrão ANSI desenvolvido pela American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE), também conhecido como ANSI/ASHRAE 135-1995;

O BACnet define funções de controle com objetos parâmetros e permite que objetos proprietários sejam definidos por fabricantes de SSCP;

- Cada Objeto consiste em um conjunto de propriedades, algumas obrigatórias e outras opcionais.

- A informação é trocada na rede através de requerimentos de serviços (service requests);
- O BACnet define protocolos a serem usados nas camadas de aplicação, de rede, de enlace e física do modelo OSI, igualmente o CEBus, podendo ser utilizado sobre uma variedade de tecnologias comuns de redes de comunicação incluindo:
  - Ethernet
  - ARCnet
  - Master-Slave token passing(MS/TP), por exemplo a EIA - 485
  - LonTalk
  - Peer-to-peer (P2P).

### LONTalk

- É um protocolo desenvolvido pela Echelon Corporation para redes interoperáveis de controle usando a tecnologia LonWorks
- O LONTalk é indicado para redes de controle distribuído, consistindo em dispositivos inteligentes conectados entre si, que utilizam linha de energia, par trançado, fibras óticas, cabos coaxiais e wireless;
- Cada dispositivo da rede LonWorks conta com seu próprio microprocessador, chamado de Neuron chip, que responde por todo o processamento e a comunicação;
- Atualmente é fabricado pela Toshiba e Cypress Corporation, sob licença da Echelon;
- Diferentemente de outros protocolos o LONTalk utiliza todas as sete camadas do modelo OSI, fornecendo uma completa plataforma de hardware e software que inclui :
  - Dispositivos de Aplicação
  - Midia de Comunicação
  - Dispositivos de conectividade
  - Ferramentas de desenvolvimento
  - Ferramentas de serviços de rede

N2

- Desenvolvido pela Johnson Controls, é considerado um protocolo “de fato”, uma vez que cada vez mais no mercado surgem produtos que se integram diretamente na rede N2.