

# DOSSIÊ TÉCNICO

Automação Residencial

Sândalo Salgado Ribeiro

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais  
CETEC

julho  
2007

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Internet e a automação residencial.....</b>	<b>3</b>
<b>3 PADRÕES DE CONTROLE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Padrão X-10 .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Padrão CEBus.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3 Padrão LonWorks .....</b>	<b>6</b>
<b>4 CABEAMENTO ESTRUTURADO.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Cabeamento residencial .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Norma ANSI / TIA / EIA 570A .....</b>	<b>9</b>
<b>5 AUTOMAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Portas com acionamento remoto.....</b>	<b>10</b>
<b>5.2 Alarme automático .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3 Simulador de presença .....</b>	<b>10</b>
<b>5.4 Controles de temperatura ambiente .....</b>	<b>10</b>
<b>5.5 Controle de luz ambiente .....</b>	<b>10</b>
<b>5.6 Controles de eletrodomésticos .....</b>	<b>11</b>
<b>6 SENSORES.....</b>	<b>11</b>
<b>6.1 Tipo de sensores .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.2 Sensores indutivos .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.1 Sensores capacitivos.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.3 Sensores óticos e fotoelétricos.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1.4 Aplicações de sensores.....</b>	<b>12</b>
<b>7 MONITORAMENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>8 SISTEMAS SEM FIO (WIRELESS) E CONTROLE REMOTO INTELIGENTE.....</b>	<b>14</b>
<b>8.1 Telas de toque.....</b>	<b>14</b>
<b>8.2 Módulos de controle de voz .....</b>	<b>15</b>
<b>8.3 Sistemas de segurança.....</b>	<b>15</b>
<b>9 LEGISLAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXO 1 - FORNECEDORES .....</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO 2 - CURSOS - AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL .....</b>	<b>19</b>

**Título**

Automação residencial

**Assunto**

Instalação de sistema de controle eletrônico

**Resumo**

Informações sobre a automação residencial, aparelhos e dispositivos eletrônicos no controle de tarefas cotidianas.

**Palavras chave**

Automação; automação residencial; inovação tecnológica; sistema eletrônico

**Conteúdo****1 INTRODUÇÃO**

A Automação Residencial é a aplicação de aparelhos e dispositivos eletrônicos a fim de automatizar rotinas e tarefas cotidianas de uma casa. É um sistema capaz de melhorar o estilo de vida aumentando o conforto, segurança e eficiência de uma residência. Engloba iluminação, entretenimento, segurança, telecomunicações, temperatura ambiente, controle de utilidades e de equipamentos diversos com a possibilidade de ser centralizado em um único sistema de controle.

As opções de itens a serem automatizados são muitos como: portões automáticos, alarmes, sensores de luminosidade, cortinas motorizadas, irrigação automática, climatização, centrais telefônicas e muitos outros.

O objetivo deste trabalho é permitir aos usuários implementarem soluções de Automação Residencial elaborando projetos, realizar instalações e acompanhar a execução da obra para atender condomínios, construções ou residências que queiram implantar este tipo de sistema.

**2 OBJETIVO**

A idéia de uma casa inteligente deve-se ao avanço das tecnologias principalmente da Informática. A fabricação em larga escala de microprocessadores e microcontroladores alavancou a produção de uma diversidade de aparelhos e dispositivos eletrônicos.

O desenvolvimento na pesquisa aplicada destes dispositivos possibilitou uma aplicação nas áreas de automação industrial, comercial e também residencial.

O objetivo principal da Automação Residencial é integrar iluminação, entretenimento, segurança, telecomunicações, controle de temperatura do ambiente (climatização) e muito mais por intermédio de um sistema inteligente programável e centralizado, fornecendo praticidade, conforto, segurança e economia aos usuários no seu cotidiano.

## 2.1 Internet e a automação residencial

Cada vez mais se fala em "conectividade", ou seja, a integração de dispositivos e equipamentos através de redes de controle. Estas possibilidades se ampliaram significativamente com o advento e a expansão da Internet. As grandes empresas das áreas de software, hardware e telecomunicações passaram a investir pesadamente no desenvolvimento de protocolos de compatibilidade para permitir uma conectividade perfeita entre equipamentos. Os fabricantes de equipamentos eletrônicos de uso diário se beneficiam destas pesquisas e incorporam novas tecnologias aos seus produtos. Desta maneira, hoje podemos acionar e controlar equipamentos a distância utilizando a Internet; isto já é uma realidade e reflete uma tendência definitiva. Estamos com certeza visualizando apenas a "ponta do iceberg" e as possibilidades de novas aplicações se apresentam diariamente.

O futuro da Internet não se apresenta apenas nos PCs, entretanto, também nos milhares de equipamentos que se usa no dia a dia. A Cisco System e a Sun Microsystems expediram uma nota conjunta aos líderes da Internet, imprensa e comunidade financeira descrevendo como esta transformação fundamental da natureza da Internet conduzirá a nova onda de inovação na grande rede. Em um mundo onde tudo estará interconectado - os mais simples equipamentos tais como: iluminação, termostatos, válvulas, interruptores e sensores de presença, dentre outros, o potencial de criar novas aplicações e novos nichos de mercado são inimagináveis.

Segundo, Bob Metcalfe, inventor da Ethernet, fundador da 3Com, e colunista da InfoWorld "Conectividade aumenta o poder nas redes". A frase ficou conhecida como a lei de Metcalfe e diz que a rede cresce em valor com o quadrado do número de nós conectados. Uma explosão de valor dar-se-á quando dezenas de bilhões de equipamentos estiverem conectados a Internet.

O Sistema Echelon, monitora tudo o que se fala pelo telefone ou é transmitido pela Internet e pelo fax, é controlado, em tempo integral, via satélite, por uma sofisticada máquina cibernética de espionagem, criada e mantida pela Agência de Segurança Nacional (NSA) dos Estados Unidos, com a participação direta do Reino Unido, do Canadá, da Austrália e da Nova Zelândia.

Com suas atividades iniciadas nos anos 80, o Echelon tem, como embrião histórico, o Pacto denominado Ukusa, firmado secretamente pela Grã-Bretanha e pelos EUA, no início da Guerra Fria.

Destinado à coleta e troca de informações, o Pacto Ukusa resultou, nos anos 70, na instalação de estações de rastreamento de mensagens enviadas desde e para a Terra por satélites das redes Intelsat (International Telecommunications Satellite Organisation) e Inmarsat.

Outros satélites de observação foram enviados ao espaço para a escuta das ondas de rádio, de celulares e para o registro de mensagens de correios eletrônicos. Além disto, já sob o guarda-chuva do Echelon, são captadas as mensagens de telecomunicações, inclusive de cabos submarinos e da rede mundial de computadores, a Internet. Em linguagem técnica, o objetivo dessa rede (network) é o de captar sinais de inteligência, conhecidos como sigint.

O segredo tecnológico do Echelon consiste na interconecção de todos os sistemas de escuta. A massa de informações é espetacular e, para ser tratada, requer uma triagem pelos serviços de espionagem dos países envolvidos, por meio de instrumentos da inteligência artificial.

“A chave da interpretação — conforme Nicky Hager; pesquisador do tema — reside em poderosos computadores que perscrutam e analisam a massa de mensagens para delas extraírem aquelas que apresentam algum interesse. As estações de interceptação recebem milhões de mensagens destinadas às estações terrestres credenciadas e utilizam computadores para decifrar as informações que contêm endereços ou textos baseados em palavras-chaves pré-programadas”.

O sistema está bem estabelecido nos mercados de construção, residencial, industrial e de transporte como líder em redes para equipamentos de uso rotineiro. A conexão destes dispositivos a Internet e o próximo passo lógico. Isto representa uma grande oportunidade para o crescimento dos negócios, aumento de receitas, redução de custos e melhora da qualidade e eficiência assim como a longo prazo irá criar oportunidades de serviços e produtos ainda não imaginados.

A infra-estrutura para conectar estes dispositivos à Internet já esta disponível hoje, segundo Ken Oshman, presidente da Echelon. Muitas vezes invisíveis, altamente confiáveis, dispositivos do dia a dia interligados por redes estão em praticamente todos os lugares - desde o relógio do Millenium no topo da Torre Eiffel, nas fábricas de semicondutores no mundo inteiro e lojas da 7-Eleven no Japão, por exemplo. Em prédios, casas, fábricas e sistemas de transportes ao redor do mundo, equipamentos conectados foram instalados para garantir maior eficiência aos sistemas que fazem o mundo funcionar. Equipamentos simples que eram usados de forma rotineira agora têm seu uso alavancado para trazer a Internet à vida diária.

Milhões de produtos usando o protocolo LonWorks - dispositivos como interruptores nas casas, sensores de presença em edifícios, válvulas e termostatos em fábricas, e portas automáticas em trens de metrô - estão já instalados ao redor do mundo. Conectar estes equipamentos à Internet permite uma infinidade de novas aplicações. Por exemplo, muitos postos de gasolina através do mundo tem redes LonWorks em seus tanques subterrâneos para monitorar seus estoques de combustível. Conectar estes controles a Internet torna possível criar novas aplicações que nem foram imaginadas quando se instalaram estes tanques, como monitoramento em tempo real dos níveis de estoque para otimizar as rotas de reabastecimento - reduzindo custos operacionais e eliminando perdas devido a uma política inadequada de estoques.

### **3 PADRÕES DE CONTROLE**

A chave para um controle inteligente esta na habilidade de se comunicar. Para que possa ser controlado, um dispositivo deve ser capaz de receber sinais de controle de outros, e para executar o controle, o dispositivo deve ser capaz de enviar sinais para os outros.

Interruptores de luz mecânicos são ainda muito comuns nas residências de hoje. Entretanto um novo tipo de interruptor esta surgindo. Eles não somente incluem um contato mecânico como também um pequeno circuito integrado que é capaz de enviar e receber sinais. Muitos deles são capazes de receber sinais da própria linha de força, não sendo necessário fios adicionais, além de terem o tamanho dos interruptores tradicionais.

Obviamente a capacidade de enviar e receber sinais significa muito pouco se os dispositivos não falarem a mesma língua. Essa condição tem sido o maior obstáculo para o desenvolvimento de produtos inteligentes.

A criação de um protocolo foi uma saída para este impasse.

Os protocolos são acordos entre os diferentes componentes da rede em relação aos dados transferidos, padronizando a comunicação entre os diversos dispositivos envolvidos. Os Comitês estabelecidos por organizações como o IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), a EIA (Electronic Industries Association) e o CCITT (Comité Consultatif Internationale de Télégraphique et Téléphonique) realizaram pesquisas durante anos para desenvolver os protocolos de maneira a permitir um controle sobre a forma como os dispositivos eletrônicos emitem sinais, trocam dados e lidam com problemas.

Na última década, os engenheiros iniciaram a formação de grupos chamados de "alianças estratégicas" com a finalidade de criar os tais padrões. Muitos deles evoluíram para grupos grandes e bem organizados tais como o X-10, CEBus, LonWorks, e alguns poucos outros.

### **3.1 Padrão X-10**

O protocolo X-10 é uma linguagem de comunicação que permite que produtos compatíveis "conversem" entre si através da linha elétrica existente de 110v. Não são necessários novos e custosos cabeamentos. Até 256 endereços são disponíveis. Se desejarmos que mais de um equipamento responda a um mesmo sinal, basta assinalar o mesmo endereço. Existe uma gama enorme de produtos X-10, de diversos fabricantes; todos eles podem ser livremente usados, juntos, pois utilizam o mesmo protocolo básico de transmissão.

O sistema X-10 PLC (Power Line Carrier) foi originalmente desenvolvido nos anos 70 pela Pico Electronics, na Escócia. A Pico formou uma joint venture com a BSR em 1978 e os primeiros produtos baseados em X-10 começaram a circular em 1979. Desde então, uma grande diversidade de produtos passou a ser despejada no mercado, abrangendo uma extensa gama de aplicações. A patente original expirou em dezembro de 1997 possibilitando que vários fabricantes passassem a desenvolver e fabricar novos e mais confiáveis produtos baseados em X-10.

A tecnologia X-10 PLC transmite dados binários através da corrente elétrica usando um pulso de sinal na frequência de 60hz AC, quando o sinal cruza o ponto "zero" da curva de frequência. Para reduzir erros, são usados 2 "cruzamentos" no zero para transmitir ou zero ou um. O um binário é representado por um pulso de 120kHz no primeiro cruzamento e uma ausência de pulso no segundo; um zero binário é representado por uma ausência de pulso no primeiro e um pulso de 120kHz no segundo.

Uma mensagem básica em X-10 usa 13 bits. Os primeiros 4 bits são um código de entrada, os 4 seguintes um código de ambiente, os 4 seguintes um código de função ou unidade e o último bit representa a função. Este último bit indica se os 4 anteriores devem ser interpretados como função ou como unidade.. Para acionar um equipamento X-10 serão necessários dois conjuntos de 13 bits, uma para transmitir o endereço e outro para transmitir o comando em si. Todo comando é transmitido duas vezes, no entanto os receptores X-10 só precisam receber uma vez para operar. A duplicação de comando ajuda a assegurar que o comando foi recebido mesmo com a presença de ruído na transmissão.

### **3.2 Padrão CEBus**

CEBus (Consumer Electronic Bus) é um conjunto de documentos de especificação de uma arquitetura aberta que define protocolos de como fazer produtos se comunicarem através de linhas de força, par trançado de baixa voltagem, cabo coaxial, infravermelho, RF e fibra ótica. Além disso o padrão CEBus não se limita aos controles ON, OFF, DIM, BRIGHT, ALL LIGHTS ON, e ALL UNITS OFF.

O padrão CEBus consiste no que é conhecido como difusão de espectro modulado na linha de força. Difusão de espectro consiste em iniciar uma modulação em uma determinada frequência e ir alterando a frequência durante seu ciclo. No padrão CEBus cada pulso começa em 100 kHz, e vai subindo linearmente até 400 kHz durante 100 micro segundos. A presença de pulso (chamado de estado "superior") e ausência de pulso (chamado de estado "inferior") criam dígitos similares, de modo que uma pause entre eles não é necessária.

Um dígito 1 é criado por um estado inferior ou superior com duração de 100 micro segundos e um dígito 0 é criado por um estado inferior ou superior com duração de 200 micro segundos.

Portanto a taxa de transferência é variável, dependendo de quantos caracteres 1 e 0 são enviados, sendo a taxa média de 7500 bits por segundo.

No padrão CEBus o endereçamento do dispositivo é feito por hardware na hora da fabricação, e tem 4 bilhões de possibilidades. O padrão também oferece uma linguagem definida orientada para controle de objetos que inclui comandos tais como aumentar volume, avançar rápido, voltar, pausa, pular e elevar ou abaixar temperatura de 1 grau.

### **3.3 Padrão LonWorks**

O princípio do LonWorks é um chip conhecido por "Neuron", que inclui todo o hardware de comunicação e protocolos para que os produtos se comuniquem num ambiente de rede. A comunicação é realizada pela linha de força, por traçado de baixa voltagem, cabo coaxial, infravermelho, RF ou fibra ótica.

LonWorks usa codificação Manchester para gerar os 1's e 0's, e transmitir ambos com a mesma taxa de transferência. O padrão LonWorks oferece três opções de comunicação por linha de força. Dois spread spectrum transceivers são oferecidos. Um que usa a faixa de frequência entre 100 kHz e 450 kHz se comunicando numa taxa de 10.000 bits por segundo, e o outro que opera entre 9 kHz e 95 kHz com transmissão de 2.000 bits por segundo. Um terceiro transceiver que usa tecnologia de narrow band usa uma frequência entre 125 kHz e 140 kHz transmitindo 5.400 bits por segundo.

A transmissão no padrão LonWorks é feita por strings ou pacotes de dados com tamanho variável. Alguns pacotes podem ter centenas de bits de tamanho. O tamanho mínimo é de 64 bits, com uma taxa média de transferência de 7,500 bits por segundo.

No padrão LonWorks o endereço dos dispositivos é feito por hardware na fabricação ou pode ser configurado pelo usuário podendo suportar até 32.000 dispositivos numa rede. O padrão também oferece uma linguagem com 32 comandos de controles que inclui entre outros aumentar volume, avanço rápido, voltar, pausa, pular e aumentar ou diminuir a temperatura de 1 grau.

## **4 CABEAMENTO ESTRUTURADO**

O cabeamento estruturado (metálico ou fibra ótica) é preparado para atender os mais variados layouts (leiautes) de instalação e equipamentos, tanto em empresas quanto em residências, sem exigir modificações físicas de infra-estrutura por longo período de tempo, tornando-o necessário às novas edificações que visem receber as últimas tecnologias em telecomunicações, automação e segurança.



Hoje uma edificação não pode deixar de ter uma infra-estrutura de cabeamento estruturado, mesmo que no início não seja utilizado, pois reformas ou "emendas" são de alto custo e nunca apresentam a qualidade necessária.

Deve ser dimensionado e implantado o cabeamento que atenda diferentes tipos de redes de sinal em baixa tensão, como por exemplo: Telefonia, redes locais de computação, sistemas de alarme, transmissão de sinal de vídeo, sistemas de inteligência predial, automação residencial, predial e industrial.

Construtores, eletricitas e usuários aceitam os quadros elétricos de distribuição e disjuntores como uma parte essencial de qualquer casa. No entanto, eletricidade é apenas um dos inúmeros serviços que podem ser distribuídos pela casa através de cabeamento. Sinais de TV a cabo, telefonia, internet e outros são exemplos. Logicamente, cabos telefônicos comuns e coaxiais são usados para transportar sinais para telefones, TV's e computadores.

Com os avanços na tecnologia, como modems de 56k, linhas ISDN e WebTV, este tipo de cabeamento está ficando ultrapassado. Além de fazer falta a largura de banda e a velocidade que a nova tecnologia demanda, a infra-estrutura atual de cabeamento atende a um único fim. Sinais de TV a cabo seguem apenas para as TV's, dados vão apenas para os PC's que tenham modem e assim por diante. Para permitir múltiplos usos, inclusive compartilhamento de recursos, os fabricantes estão desenvolvendo o chamado cabeamento estruturado.

Estes sistemas de cabeamento compreendem cabos de alta velocidade e painéis de distribuição. Os cabos normalmente são dois pares de coaxiais RG6 e dois pares de cabos telefônicos categoria 5, unidos num único cabo para maior facilidade de instalação. Alguns fabricantes já incluem também um cabo de fibra ótica. Embora ainda não existam equipamentos domésticos que necessitem de suporte em fibra ótica, muitos técnicos prescrevem já este cabeamento visando seu uso num futuro bem próximo, para eletrodomésticos que exijam conexões ultra-rápidas. Adotar alguns conduites vazios durante a construção também é uma medida prática interessante para absorver a necessidade futura de cabeamento.

Os cabos RG-6 e Categoria 5 se ajustam bem as necessidades atuais. Cabos telefônicos Categoria 5 transportam dados 10 vezes mais rápido que os cabos de cobre comuns. Os cabos RG-6 oferecem uma boa largura de banda para transportar sinais de TV de alta definição. Porém velocidade e capacidade são apenas parte da equação. A distribuição de som, vídeo e dados para múltiplos computadores, TV's, caixas acústicas e telefones são importantes elementos dos sistemas de cabeamento estruturado. Esta é a tarefa dos painéis de distribuição.

Assim como no caso dos circuitos elétricos tradicionais, o quadro de distribuição de cabeamento recebe os sinais externos (das concessionárias de telefone, tv a cabo, etc.) e direciona de maneira inteligente estes sinais aos vários ambientes da casa. Assim, por exemplo, um sinal de TV a cabo entrando pelo quadro pode ser transmitido para cada ponto através de toda a casa. Sinais gerados dentro da casa também podem ser direcionados ao quadro de distribuição. Por exemplo, sinais de áudio e vídeo gerados no DVD podem ser levados a todos os TV's da casa, dados gerados num computador podem ser compartilhados pêlos demais e musica de FM pode ser ouvida nas caixas acústicas de todos os ambientes.

Os quadros de distribuição contém os módulos . A grande vantagem destes módulos é que, quando necessário expandir o sistema, basta acrescentar mais módulos aos quadros de distribuição. Um módulo de telefonia permite que todas as chamadas encaminhadas sejam atendidas em qualquer aparelho na casa inteira. Um módulo de vídeo básico encaminha sinais de TV a cabo e satélite para todos os pontos e ainda pode distribuir imagens do



circuito interno de TV e do vídeo cassete ou do DVD para todos os TV's da casa. Alguns fabricantes dispõem também de módulos de rede, assim múltiplos computadores podem compartilhar arquivos e acessar vários tipos de periféricos, como CD-ROM, modems, e impressoras remotamente.

A adição de um módulo de automação pode transformar o quadro de distribuição numa completa central de automação residencial. Através deste quadro poderão ser acesas e apagadas luzes, armado o sistema de alarme e até feita a programação de temperaturas para o sistema de aquecimento e ar condicionado.

Ligar os equipamentos numa casa dotada de cabeamento estruturado é tarefa simples. Incluídos junto com os cabos e o quadro central, estão todos os outlets. Diferente dos tradicionais "engates" (pontos de antena, de telefone, de som, etc.), onde cada aplicação demanda um tipo de terminal, no cabeamento estruturado todos estão combinados num único tipo de painel. Apenas ligue a TV, o computador ou as caixas acústicas no apropriado "engate" e eles estarão instantaneamente conectados à rede (FIG.1).

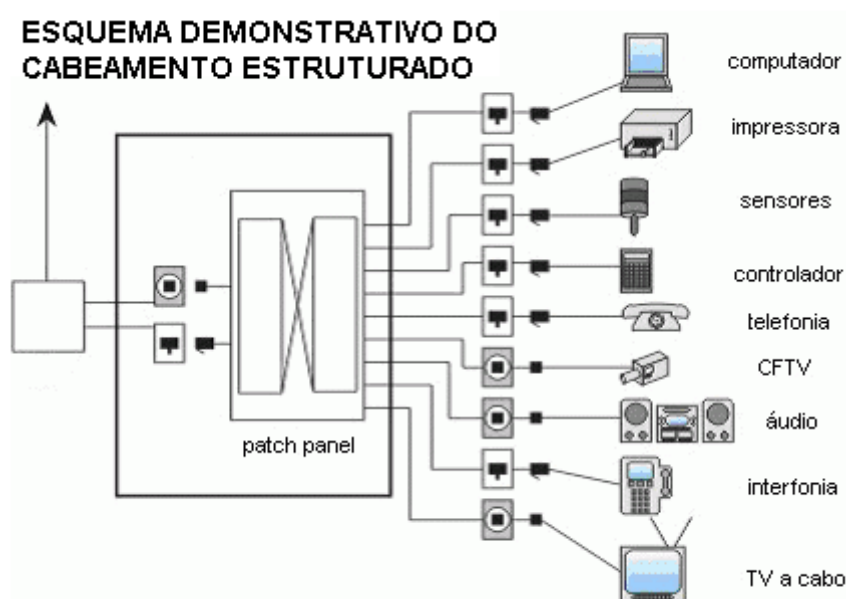


FIGURA 1 – Esquema de Cabeamento Estruturado

Fonte: Disponível em: <[http://www.quimera.com.br/projeto\\_002.asp](http://www.quimera.com.br/projeto_002.asp)>. Acesso em: 26 jun. 2007.

Pode-se interligar diversos dispositivos e aparelhos por intermédio do cabeamento estruturado, dentro da automação residencial, conforme o projeto não é necessário instalar todos os módulos. Cada módulo pode ser instalado separadamente e realizar suas funções independentes ou interligados. Em muitos casos observa-se os sistemas definidos a seguir:

- **Redes de telefonia e computação:** São os dois sistemas que atualmente já são considerados como obrigatórios no interior das edificações. Porém, em muitos casos ainda continuam sendo projetados independentes, com infra-estrutura e cabeamento incompatíveis.
- **Sistemas de segurança:** A segurança em edificações diz respeito à proteção contra invasões, acessos não autorizados e proteção contra incêndios.
- **Controle ambiental:** Diz respeito ao conforto pessoal, bem como cuidado com a economia no uso de recursos energéticos. Um ambiente controlado permite criar condições ambientais satisfatórias, aproveitando-se ao máximo a energia disponível naturalmente, como luz e calor.

- **Sonorização, home theater:** Instalações de sonorização do ambiente, CATV e CFTV.

#### **4.1 Cabeamento residencial**

Segundo o Especialista em Cabeamento, o Engenheiro Eduardo Freitas, Eng. RCDD ([tecnico@artiere.com.br](mailto:tecnico@artiere.com.br)), existe hoje uma invasão de sistemas corporativos nas instalações de uma residência, faz-se necessário à implantação de um cabeamento genérico de telecomunicações e de sinais de controle, que permitam o funcionamento dos equipamentos adequadamente.

Para que uma rede seja implantada de forma a atender aos requisitos destes sistemas, é necessário o planejamento prévio, através da execução de projeto por pessoal especializado. Da mesma forma, é crucial o emprego de mão-de-obra qualificada para a instalação e o teste desta rede.

A norma dominante no Brasil, que trata do assunto de Cabeamento Residencial, é a ANSI/TIA/EIA 570A (Residential Telecommunications Cabling Standard - 1999), de origem norte-americana, a qual define padrões e referências para o correto dimensionamento de um cabeamento residencial.

#### **4.2 Norma ANSI / TIA / EIA 570A**

O conceito principal de um cabeamento estruturado residencial é prover uma distribuição interna de cabos de alta performance, com o intuito de permitir a automação, controle e transmissão de sinais, garantindo flexibilidade, longevidade perante novas tecnologias, conveniência e conforto.

A norma define dois graus de distribuição interna de cabeamento, baseados em serviços e sistemas que poderão ser suportados dentro de cada residência. O grau 1 apresenta um cabeamento básico, que atinge os requisitos mínimos para serviços de telecomunicações (telefonia, dados e televisão). Já o grau 2 traz um cabeamento que atende os requisitos atuais (básicos) e também os futuros serviços de telecomunicações multimídia.

Para o grau 1, a norma recomenda a utilização de um canal UTP (cabo de par trançado não blindado) - Categoria 3 (performance mínima) e um canal Coaxial (Série 6) por tomada. Como o Grau 2 deve prever uma maior quantidade de equipamentos e necessitará de uma maior capacidade de transmissão, a norma recomenda a implantação de 2 canais UTP - categoria 5e ou superior, dois canais coaxiais (série 6) e como opcional, um par de fibras ópticas por tomada.

#### **Componentes**

Uma solução de cabeamento residencial, baseado na norma ANSI/TIA/EIA 570 A, é composta por diversos componentes, que juntos, formam os canais de transmissão e conexão, necessários para a formação de uma rede de cabos de alta performance, de acordo com os graus atribuídos em cada projeto. Para definirmos o grau de um sistema de cabeamento residencial, necessitamos termos com clareza, as reais e verdadeiras aplicações para o ambiente, sempre consultando os futuros usuários. Estes parâmetros nos permitirão definir o número de canais e a performance mínima do sistema.

## **5 AUTOMAÇÃO**

Algumas das funções dos sistemas de automação residencial são apontadas como as básicas, entretanto existem diversos estudos para novas aplicações em sistemas residenciais e comerciais.

### **5.1 Portas com acionamento remoto**

Fechaduras e mesmo portões automáticos consistem em um item necessário nos dias de chuva ou para melhorar a segurança. Diversas casas e apartamentos usam o sistema de controle para portas e portões por meio de sinais de rádio ou raios infravermelhos.

Usando um controle inteligente, o acionamento seria feito somente em determinadas condições podendo ser habilitado para funcionar na ausência de alguém para atender, ou ainda usado para ativação de um sistema de chamadas interna, quando houver a possibilidade de atendimento.

### **5.2 Alarme automático**

Um alarme sozinho pode ser considerado um sistema dotado de alguma “inteligência” pois normalmente monitora mais de uma entrada e permite a entrada do usuário pela ativação de um dispositivo ou sensor de desativação temporizada. O circuito reconhece a interrupção de energia, alimentando o sistema por bateria e toma decisões no sentido de desligar a sirene se o alarme tocar por muito tempo, preservando a carga da bateria.

### **5.3 Simulador de presença**

O simulador de presença dá a nítida impressão de que uma casa age sozinha por sua própria vontade, mesmo não havendo ninguém presente. O simulador aciona dispositivos diversos de modo programado, simulando a presença de alguém no interior da casa. Pode ligar um aparelho de som, acender uma lâmpada, apagar outra, ligar de modo intermitente um eletrodoméstico, realizando atividades normais dos moradores.

Os simuladores podem ser agregados a alarmes e outros dispositivos ampliando assim o sistema de controle central.

### **5.4 Controles de temperatura ambiente**

Utilizando sensores de temperatura o circuito aciona um sistema de aquecimento ou resfriamento conforme a temperatura, mantendo-o ativo até que a temperatura ambiente ideal seja atingida.

### **5.5 Controle de luz ambiente**

Um sistema inteligente teria um sensor acoplado a um circuito de decisão para gerir o consumo de energia da casa (FIG. 2).



FIGURA 2 – Sensores de presença  
Fonte: Disponível em: <<http://www.siemens.com.br>>.  
Acesso em: 30 jun.2007.

A utilização dos sensores de presença permite fazer com que a iluminação se acenda automaticamente quando alguém entrar em um recinto, e se apague algum tempo após a pessoa deixar o ambiente. Os sensores de presença são ideais para serem usados na garagem, cozinha, despensa, hall, corredores e áreas de serviço, evitando que a lâmpada permaneça acesa quando não há pessoas presentes, o que acarreta um considerável potencial de economia de energia elétrica.

### **5.6 Controles de eletrodomésticos**

Diversos tipos de controles podem ser agregados aos eletrodomésticos comuns tornando-os mais eficientes e seguro.

### **5.7 Controle de portões, portas e janelas**

Várias são as formas de controles inteligentes para o uso prático no controle de janelas, portas e portões para residências. Contudo nem sempre estão interligados a um sistema central. Os mais comuns são os abridores de janelas mecânicos, tinting elétrico, coverings motorizados, dispositivos de controle de acesso de entrada a portões e portas exteriores.

Quando os sensores de umidade são presentes, o sistema pode fechar automaticamente uma janela quando começar a chover, e podem fechar portas automaticamente quando o sistema de segurança for acionado.

Covering motorizados de janelas e cortinas podem ser configurados para abrir automaticamente em certos tempos, tal como abrir quando o usuário levanta pela manhã ao amanhecer e fechar quando anoitece.

## **6 SENSORES**

Um sensor é um dispositivo que recebe um sinal - estímulo - e responde através de um sinal elétrico. Entende-se como estímulo a quantidade, propriedade ou condição que é detectada e convertida em sinal elétrico. Assim, um sensor apresenta propriedades de entrada - input, que podem ser de qualquer tipo, e propriedades elétricas de saída - output.

O termo sensor não deve ser confundido com transdutor. Este último converte um tipo de energia em outro, enquanto que o primeiro converte qualquer tipo de energia em energia elétrica. (Um alto-falante, por exemplo, é um transdutor, mas não é um sensor!) Contudo, um sensor pode integrar na sua constituição um transdutor.

## 6.1 Tipo de sensores

### 6.1.2 Sensores indutivos

São componentes eletrônicos capazes de detectar a aproximação de um objeto sem a necessidade de contato físico entre sensor e o acionador, aumentando a vida útil do sensor por não possuir peças móveis sujeitas a desgastes mecânicos. Principal aplicação é a detecção de objetos metálicos, pois o campo emitido é eletromagnético.

São conhecidos como sensores de proximidade indutivos, possuem diversos modelos, tamanhos e formatos para trabalhos de alta precisão e em pequenas distâncias de atuação. Os sensores de proximidade magnéticos possuem grande alcance em estão disponíveis em diversos tamanhos, podem detectar mesmo através de objetos não-magnéticos.

#### 6.1.1 Sensores capacitivos

São sensores capazes de detectar a aproximação de objetos sem a necessidade de contato físico, tal qual os sensores indutivos, porém com princípio de funcionamento baseado na variação da capacitância. Os sensores de proximidade capacitivos possuem resistência à altas temperaturas, à interferências eletromagnéticas e apresentam outras vantagens.

#### 6.1.3 Sensores óticos e fotoelétricos

São sensores remotos que podem ter alcance de vários metros, são aplicados em ambientes que necessitam uma resposta rápida de detecção os sensores fotoelétricos modernos operam com diferentes tipos de luz. Dependendo da aplicação, o tipo de luz é fundamental para garantir a funcionalidade de um sensor. Sensores fotoelétricos retro-reflexivos composto por um sensor e um refletor montados um em frente ao outro. A luz que é refletida do objeto é detectada pelo sensor e avaliada. Uma excelente opção para quem precisa trabalhar com diferentes distâncias e detecção de grandes objetos. Sensores fotoelétricos unidirecionais emissor e receptor separados garantem detecção à grandes distâncias, além de permitirem detecção de objetos reflexivos e transparentes.

#### 6.1.4 Aplicações de sensores

Os diversos tipos de sensores podem ser aplicados em uma gama tão diversificada de rotinas, quanto às tarefas que cada tipo pode desempenhar. Detecção, contagem, classificação e posição de objetos; identificação de formas e posição, diferenciados na cor e nas características das superfícies; verificação da presença de objetos; controle de processos utilizando contrastes de cores; detecção de marcas invisíveis.

- Sensores de Distância

Equipamentos extremamente complexos. Podem medir a distância de um objeto até 500 metros ou simplesmente detectar a presença e posição de um objeto.

- Sistemas de Transmissão de Dados

Transmissão de dados sem fio com grandes distâncias de atuação. Economia de cabos e manutenção. Indispensável em armazéns verticais e sistemas automáticos de manuseio de materiais.

- Sensores de Visão

Inovação em sistemas de processamento de imagens e reconhecimento de pequenos objetos. Trata-se de sensores que detectam como uma câmera e atuam como um sensor de forma rápida e confiável.

- **Detectores de Posição**

Seu princípio de funcionamento e sua tolerância a variações de temperatura e dilatação de estruturas metálicas faz deste sensor o equipamento ideal para posicionamento de material em armazéns verticais e sistemas automáticos de manuseio de material.

- **Sensores de Luz Transversal**

Sensor Multidimensional ideal para uma grande variedade de aplicações que envolvam detecção de altura, nível, perfil e controle de bordas.

## 7 MONITORAMENTO

A automação residencial permite um monitoramento constante nas instalações. Monitoramento de lâmpadas, visando economizar energia, proporcionar conforto e segurança. Funciona automaticamente, substituindo com vantagem interruptores e minuterias. Aciona as lâmpadas assim que se entra no ambiente, e as apagam tão logo se retire. Com isso, economiza-se até 90% de energia. Proporciona conforto e segurança a idosos, portadores de necessidades especiais, gestantes e outros.

### Apoio a idosos e doentes

O Chaveiro de Pânico é uma forma simples e rápida de comunicar emergência médica a familiares ou vizinhos, tendo grande utilidade para idosos ou pessoas que necessitam de cuidados.

### Vantagens do monitoramento

- **Disparo do alarme:** Detectaremos de imediato a ocorrência de invasão ao local protegido. Prontamente, tomaremos as providências previamente combinadas com o cliente.
- **Incêndio:** Por meio de sensores de incêndio, gás ou botoeiras, seremos informados sobre situações de incêndio, com providências imediatas.
- **Emergência médica:** Caso seja acionado, em geral por pessoas idosas ou enfermas, tomaremos imediatas providências, como solicitação de ambulâncias, resgates, etc.
- **Pânico:** Sinal silencioso, que nos informará sobre situação de pânico ou emergência no local (assalto, invasão, etc.).
- **Acesso controlado:** Podemos controlar a ativação e desativação de seu sistema de alarme, tomando providências caso ocorram fora dos horários previamente estabelecidos.
- **Coação:** Senha usada quando se é rendido e obrigado a desarmar o sistema sob ameaça. Esta senha desativará nosso sistema de alarme e nos comunicará a respeito, ao que tomaremos as providências cabíveis.
- **Cofre eletrônico:** Gavetas, armários, arquivos e outros que guardem valores, produtos ou documentos importantes, podem ter sua abertura protegida por nosso sistema, que nos informará se aberto de forma não autorizada.

- **Sistema anti-sabotagem:** Nosso sistema detecta qualquer tentativa de sabotagem, como: Corte ou curto da fiação dos sensores, sirenes, corte de linha telefônica, falta de energia elétrica, etc. Além das providências normais, iremos ao local efetuar o reparo.
- **Back-up via celular:** Módulo para comunicação do sistema com o monitoramento via celular (back-up), em especial quando ocorrer o corte ou falha da linha telefônica convencional.
- **Apoio motorizado:** Apoio com profissionais treinados para checagem "in-loco" dos disparos de alarme.
- **Relatórios:** Disponíveis aos nossos clientes 24hs por dia na Internet, atualizados segundos após qualquer ocorrência. Acesso mediante login e senha.

## 8 SISTEMAS SEM FIO (WIRELESS) E CONTROLE REMOTO INTELIGENTE

Sistemas sem fio, apresentam-se para projetos cujo sistema cabeado não são passíveis de serem implementados como por exemplos em obras tombadas pelo patrimônio, com a utilização do sistema Wireless, não existe a necessidade de reformas e alterações nas estruturas físicas. Segundo Caio Bolzani, Diretor técnico da AURESIDE, a instalação é muito mais fácil e mais barata.

### 8.1 Telas de toque

As telas de toque são monitores especiais de computadores que permitem fazer seleções pelo toque em pontos da tela ao invés de usar mouses ou teclados. Os aparelhos podem ser fixados na parede, em uma mesa ou outros locais conforme o seu modelo.

Os modelos TouchScreen ou TouchPanel, podem controlar todas as funções da casa com apenas um toque na tela.

Existem diversos modelos de produtos desse tipo, tais como o da Control4 (FIG. 3) distribuído no Brasil pela empresa DISAC, o da empresa SUONARE (FIG. 4), dentre outros.



FIGURA 3 – TouchPanel Control 4 da DISAC

Fonte: Disponível em: <<http://www.disac.com.br/control4>>. Acesso em: 30 jun. 2007.





FIGURA 4 – TouchPanel da AMX

Fonte: Disponível em: <<http://www.suonare.com.br>>. Acesso em: 30 jun. 2007.

O controle remoto inteligente iPronto, da Philips (FIG. 5), integra todos os comandos usados em uma casa em um só lugar. Com ele, é possível fazer operações simples, como ligar a televisão, até funções mais complexas, como programar a abertura das cortinas de um determinado cômodo ou configurar o sistema de alarme da residência. Tudo isso sem cabos extras pela casa.



FIGURA 5– Controle remoto inteligente da Philips

Fonte: Disponível em: <<http://www.merKado.com.br>>. Acesso em: 30 jun. 2007.

## 8.2 Módulos de controle de voz

Atualmente existe dois tipos de tecnologia de respostas a comandos por voz. Uma é a conhecida como Reconhecimento de Voz e consiste no reconhecimento de palavras independente do interlocutor. A outra como Verificação de Voz permitindo somente o reconhecimento dos comandos de voz do usuário previamente cadastrado no sistema.

O Reconhecimento de voz é geralmente mais utilizado devido à sua facilidade de configuração ( o software de reconhecimento) já sabe como reconhecer os comandos, bastando ao usuário calibrar o mesmo para reconhecer a sua voz.

## 8.3 Sistemas de segurança

A automação residencial pode propiciar um sistema de segurança muito eficiente e com a possibilidade de chamar por ajuda prever inundações, incêndios, dentre outros.

O sistema pode enviar sinais para ligar ou desligar as luzes quando um movimento for detectado, ou desligar todas as luzes quando o usuário sai e ativa o sistema. Pode desligar dispositivos de ventilação quando ocorrer a presença de monóxido de carbono (CO) não perceptível pelo homem por ser um gás inodoro. Pode ainda enviar sinais de controles quando detectar sinais de fumaça.

Os sistemas de segurança podem ser projetados especificamente para monitorar zonas específicas da residência, e muitas outras funções.

## **Responders**

Os responders são os dispositivos responsáveis por chamar uma estação de monitoramento ou um amigo por ajuda. Utilizam um autodialer para se comunicar conforme as circunstâncias em que forem acionados. Podem responder de forma silenciosa no pedido de ajuda ou podem acionar uma sirene quando o invasor for detectado. São componentes muito utilizados nos sistemas de segurança, embora possam ter outras aplicações.

## **9 LEGISLAÇÃO**

Deve-se observar os requisitos das Normas Brasileiras vigentes:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 60669-1.

**Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1.** Rio de Janeiro, 2004. 121p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 60884-1. **Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 1:** Requisitos gerais (IEC 60884-1:1994, MOD). Rio de Janeiro, 2004. 156p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 60898. **Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares** (IEC 60898:1995, MOD). Rio de Janeiro, 2004. 116p.

Salienta-se que existem normas internacionais que podem ser adotadas conforme o projeto.

### **Conclusões e recomendações**

Dispor de recursos dentro de uma residência deixou de ser tão somente uma questão de acompanhamento das tendências tecnológicas no novo milênio e passa ser uma necessidade.

São conhecidos os benefícios que o uso de tecnologias que possibilitem certa inteligência dentro das instalações podem trazer dentro do campo da economia de energia, do conforto de seus usuários e da segurança dos mesmos. O que normalmente os interessados nestes diferenciais não conhecem é como e por quanto eles poderiam implementar algumas destas funções em seus imóveis.

Devido aos diversos campos de possibilidades, entre as tecnologias possíveis de serem empregadas, fica evidente a necessidade de ater-se a um projeto mais viável agregando eficiência, praticidade e conforto conforme as necessidades do usuário. Uma análise aprofundada e, principalmente, coerente com a realidade do ambiente faz-se necessária, para isso é aconselhável a busca de profissionais da área, bem como contato com diversos fornecedores.

Os projetos de Automação Residencial são específicos e projetados conforme o local destinado à sua instalação. Mobilidade e interação são imperativos na Automação Residencial, as tecnologias existentes no mercado já encontram-se com um custo bastante acessível e permitem uma rápida e fácil instalação.

Recomenda-se a consulta à ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL (AURESIDE). Disponível em: <<http://www.aureside.org.br/>>. Acesso em: 26 maio 2007, para mais informações sobre Automação Residencial.

Sugere-se a consulta ao *site* disponível em: <<http://www.echelon.com/demo>>. Acesso em: 24 jun. 2007, a partir do qual pode-se acionar online diversos equipamentos situados em uma sala da empresa, na Califórnia.

## Referências

ALARMES PROTECTUS. Disponível em: <[http://alarmesprotectus.com.br/p\\_alarme.html](http://alarmesprotectus.com.br/p_alarme.html)>. Acesso em: 30 jun. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SISTEMAS ELETRÔNICOS DE SEGURANÇA. - ABESE. Disponível em: <<http://www.abese.org.br>>. Acesso em: 30 jun. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL (AURESIDE). Disponível em: <<http://www.aureside.org.br/>>. Acesso em: 26 maio 2007.

DERFLER, Frank J.; FREED, Les. **Tudo sobre cabeamento de rede**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DHNET. Disponível em: <[http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/dermiazevedo/echelon\\_espionagem.htm](http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/dermiazevedo/echelon_espionagem.htm)>. Acesso em: 26 jun. 2007.

ELETRÔNICA ORG. Disponível em: <<http://www2.eletronica.org/artigos/outros/seguranca-automacao-residencial>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

ENGETEL SOLUÇÕES EM AUTOMAÇÃO E SEGURANÇA. **Automação residencial**. Disponível em: <<http://www.engetelsc.com.br/solucoes/predial/residencial/ctrl-eleto-util.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

FUTURE HOUSE. Disponível em: <<http://www.futurehouse.com.br/produtos.htm>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

HOME CONTROL. Disponível em: <<http://www.homecontrol.com.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

HOME TRONIC. Disponível em: <<http://www.hometronic.com.br/servico.html>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

IDEAL HOME AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL. Disponível em: <<http://www.idealhome.com.br/>>. Acesso 24 jun. 2007.

MARTIN, J. **A casa inteligente**. São Paulo: Fittipaldi, 1995.

MAXITECH. Disponível em: <[http://www.maxitech.com.br/auto\\_resid.php](http://www.maxitech.com.br/auto_resid.php)>. Acesso em: 24 jun. 2007.

PORTAL DA AUTOMAÇÃO. Disponível em: <<http://www.quimera.com.br/biblioteca.asp>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

PROJETO E GESTÃO DE REDES DE COMPUTADORES. Disponível em: <<http://www.projetedoredes.com.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

R JOHNSON INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. Disponível em: <<http://www.rjohnson.com.br/sensores.htm>>. Acesso em: 26 maio 2007.

SCHNEIDER-ELETRIC. Disponível em: <<http://www.schneider-electric.com.br/prime/produtos/automacao/conceitos.cfm>>. Acesso em: 26 maio 2007.

SIEMENS. Disponível em: <<http://www.siemens.com.br>>. Acesso em: 30 jun. 2007.

SPYA. Disponível em: <<http://www.spya.net/automacao-residencial.shtml>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS. **Automação residencial**. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/nomads/automa.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

USASTEGUI, J. M. A.; SÁNCHEZ DE LEÓN, J. N. **Manual prático de robótica**. São Paulo: Hemus, s.d.

WIKIPÉDIA. **Automação residencial**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Automa%C3%A7%C3%A3o\\_residencial](http://pt.wikipedia.org/wiki/Automa%C3%A7%C3%A3o_residencial)>. Acesso em: 23 jun. 2007.

## Anexos

### Anexo 1 - Fornecedores

#### **ALL CONVERGE**

Endereço: Av. Plínio Brasil Milano, 812 Conj. 401 - Higienópolis  
Porto Alegre - RS - Brasil.

CEP: 90520-000.

Site: <<http://www.allconverge.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

#### **CASA DO FUTURO.COM**

Endereço: Av. das Américas, 500 -  
Shopping Downtown, Bloco 20 - sala 209 –  
Barra da Tijuca - Rio de Janeiro / RJ

Telefone/Fax: (21) 2494-0997

E-mail: [atendimento@casadofuturo.com](mailto:atendimento@casadofuturo.com)

Site: <<http://www.casadofuturo.com>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

#### **DELTATRONIC.**

Av. Bias Fortes,

Tel.: (31) 3519-9980

Site: <<http://www.deltatronic.com.br/newsite/>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

#### **FUTURE HOUSE AUTOMAÇÃO E SEGURANÇA LTDA**

Av. das Américas, 2901 sala 503  
Barra da Tijuca - Rio de Janeiro – RJ

CEP 22631-002

Tel: (21) 2439-7478 - Fax: (21) 2439-7431

E-mail: [fhouse@futurehouse.com.br](mailto:fhouse@futurehouse.com.br)

Site: <<http://www.futurehouse.com.br>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

#### **LOJA ELETRICA LTDA**

Endereço: R. Prof J.Vieira de Mendonca, nº 11  
Bairro: Engenho Nogueira - Cidade: Belo Horizonte - MG  
CEP: 31310-260  
Telefone: (31) 3218-8383 - Fax: 31 3218-8383  
Site: <<http://www.lojaeletrica.com.br/>>. Acesso em: 20 jun. 2007.

#### **META AUTOMAÇÃO**

Avenida Roque Gabriel, 1005  
Jardim Morumbi III - Sorocaba – SP  
CEP: 18085-645  
Tel/Fax: (15) 3238-9900  
Site: <<http://www.metaautomacao.com.br/#>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

#### **MN7 Tecnologia**

Endereço: Rua Corrêa Dutra, 39/702 - Bairro Flamengo - Niterói/RJ  
Telefone: (21) 2205 1808  
E-mail: [mn7@mn7.com.br](mailto:mn7@mn7.com.br)  
Site: <<http://www.mn7.com.br>>. Acesso em:

#### **RTI Automação Comércio e Instalações Ltda.**

Av. Barão de Itapura nº 2.428  
Guanabara - Campinas/SP  
RTI (19) 2136-0800 / Fax: (19) 2136-0810  
Site: <<http://www.rtiautomacao.com.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

#### **SCHNEIDER ELETRIC**

Site: <<http://www.schneider-electric.com.br>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

#### **SICK Solução em Sensores Ltda**

Av. dos Imarés, 391- Indianópolis  
São Paulo - SP  
CEP: 04085-000  
Telefone: (11) 3215-4900 - Fax: (11) 5535-4153  
Site: <<http://www.sick.com.br/br/pt.html>>. Acesso em: 26 jun. 2007.

#### **SUONARE**

Tel.: (47) 3221-5800  
E-mail: [amx@suonare.com.br](mailto:amx@suonare.com.br)  
Site: <<http://www.suonare.com.br>>. Acesso em: 30 jun. 2007.

#### **Anexo 2 - Cursos - Automação Residencial**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL – AURESIDE.

E-mail: [aureside@atureside.org.br](mailto:aureside@atureside.org.br)  
Site: <<http://www.aureside.org.br/>>. Acesso em: 24 jun. 2007.

#### **HOME CONTROL.**

Rua Dr. Sodré, 122 - conj. 43 - CEP 04535-110 - Vila Olímpia  
São Paulo - SP - Tel: (11) 3846-1382  
E-mail: [info@homecontrol.com.br](mailto:info@homecontrol.com.br)  
Site: <[http://www.homecontrol.com.br/index\\_cursos.htm](http://www.homecontrol.com.br/index_cursos.htm)>. Acesso em: 24 jun. 2007.

YCON - Formação Continuada  
Rua Fidalga, 27 - Vila Madalena - São Paulo – SP  
Fone/fax: (11) 3816-0441  
E-mail: [cursos@ycon.com.br](mailto:cursos@ycon.com.br)  
Site: <[http://www.ycon.com.br/cod\\_CY74\\_master.htm](http://www.ycon.com.br/cod_CY74_master.htm)>. Acesso em: 25 jun. 2007.

**Nome do técnico responsável**

Sândalo Salgado Ribeiro

**Nome da Instituição do SBRT responsável**

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

**Data de finalização**

01 jul. 2007