

## **Principais tecnologias de automação residencial comercializadas no Brasil e suas características**

TERUEL, Evandro Carlos<sup>1</sup>, NOVELLI FILHO, Aristides<sup>2</sup>  
ecteruel@gmail.com; anfmeg@uol.com.br

<sup>1</sup>Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS)  
Rua dos Bandeirantes, 169 – CEP 01124-010 - São Paulo, SP – Brasil

**Resumo.** No Brasil são muitas as empresas que comercializam soluções para automação residencial para atender aos mais variados públicos, principalmente a classe média e alta. Nessas soluções a comunicação é feita por cabeamento estruturado, rede elétrica ou radiofrequência. Esse artigo apresenta as principais tecnologias comercializadas no Brasil e suas características.

**Palavras chaves:** Automação Residencial, Radiofrequência, Cabeamento Estruturado, Tecnologias para Automação.

### **1. Introdução**

A automação residencial é comumente referenciada como Home Control, Smarth Home, Intelligent Home, Intelligent Building, Domótica e Connected Home. Neste artigo usou-se o termo automação residencial.

Para Bolzani [1] a automação residencial é a atuação de dispositivos nas funções de elétrica, hidráulica e ar condicionado, permitindo o uso customizado de aparelhos elétricos e garantindo economia de energia elétrica e água. Já Meyer [2] acrescenta que automação residencial é o uso de equipamentos especializados que podem controlar lâmpadas, eletrodomésticos, aquecedores, ar condicionado, e talvez perceber em que local da casa as pessoas estão. Soluções de automação residencial utilizam equipamentos microcontrolados que interagem entre si através de meios de comunicação homogêneos ou heterogêneos, trocando informações e tomando decisões orientadas ao usuário para assegurar seu conforto, segurança e bem estar.

No Brasil, existem muitas empresas que atuam no comércio e instalação de redes residenciais de automação. Para coletar dados sobre o assunto foram realizadas visitas ao show room de algumas empresas instaladas na cidade de São Paulo, em companhia de um profissional certificado em integração de sistemas de automação residencial, já que a maioria das empresas não atende diretamente ao consumidor, mas apenas profissionais certificados ou empresas revendedoras. Não satisfeito com as informações obtidas, um dos pesquisadores participou do curso para formação de integrador de sistemas residenciais, promovido e ministrado pela AURESIDE (Associação Brasileira de Automação Residencial). Nesse curso, além da apresentação dos produtos das principais empresas do ramo no Brasil, foram ministradas aulas de projetos de sistemas de redes residenciais pelos principais especialistas da área.

## 2. Metodologia

A metodologia utilizada foi a pesquisa de campo realizada nas empresas DK Sistemas, Segatto móveis, Home Works Lutron, P2P, Install Heading e Schneider Electric, especializadas em automação residencial. Além de visitar o show room de várias dessas empresas e obter informações de seus profissionais, foram consultados diversos profissionais atuantes na área de automação residencial e obtidas informações pessoalmente e por correio eletrônico.

De posse dos dados coletados, fez-se a análise e organização das informações e os resultados estão apresentados a seguir.

## 3. Resultados

Serão apresentadas nesta seção as tecnologias das marcas Insteon comercializadas pela empresa DK Sistemas; Z-Wave, comercializada pela Segatto móveis; Home Works Lutron comercializada por sua filial no Brasil, a Lutron Eletronics; LonWorks comercializada pela empresa P2P localizada na incubadora de empresas do IPEN-USP; Install Heading comercializada pela Heading Produtos e Serviços Ltda; IHC (Intelligent Home Control), comercializada pela Schneider Electric; X10 e ZigBee sem representantes encontrados.

Insteon é uma tecnologia para automação residencial cujos dispositivos são importados da empresa americana SmartHome. Essa tecnologia usa um protocolo de comunicação plug-and-play de mão dupla, considerado uma evolução do X10 - protocolo que usa a rede elétrica para o transporte de dados entre os dispositivos - com a diferença de ter um controle maior do sinal para garantir que um comando não apague, por exemplo, a luz da casa do vizinho. Cada equipamento tem um endereço para o qual o sinal é direcionado. O protocolo de comunicação do Insteon não permite o desvio ou perda do sinal por oscilações na rede elétrica devido, por exemplo, ao acionamento de um liquidificador ou furadeira elétrica. O transporte de dados pode se dar por cabeamento ou radiofrequência. A comunicação por radiofrequência ainda não é tão segura porque interferências como de um aparelho de microondas pode não permitir que o sinal atinja seu destino com eficiência.

A radiofrequência da tecnologia Insteon trabalha em uma frequência entre 902-924 MHz, atingindo uma distância de 150 pés, enquanto a transmissão por rede elétrica é capaz de funcionar com 110 ou 220 volts [3].

Os sistemas da Insteon possuem controladores programáveis que são acoplados a parede e possuem botões ou telas sensíveis ao toque com as funções de identificação do ambiente, liga/desliga e dimerização de luzes com programação de cenários. Todas as funções também podem ser centralizadas em um PC e controladas por um software proprietário da própria SmartHome.

Z-Wave é uma tecnologia desenvolvida especialmente para automação residencial por uma empresa dinamarquesa e considerada uma das tendências para sistemas de automação residencial [1].

A tecnologia Z-Wave foi desenvolvida e é autorizada por uma companhia conhecida como Zensys, é um protocolo de comunicação completamente sem fios que usa uma largura de banda estreita para enviar comandos de controle e, potencialmente, dados secundários (informações do tempo etc.). Não tem largura de banda suficiente para transmissão de áudio ou vídeo [3].

O protocolo Z-Wave permite comunicação de mão dupla – envio e recebimento de sinal – e não é compatível com dispositivos X10 [4]. Hoje trabalham no desenvolvimento da tecnologia grandes empresas como Intel e Cisco. Equipamentos que usam esse protocolo consomem pouca energia elétrica e permitem muita flexibilidade. A qualquer momento o usuário pode adquirir novos dispositivos com chip Z-Wave e conectá-los a rede de automação doméstica sem qualquer complicação. A rede Z-Wave com topologia em forma de malha, pode ter até 232 dispositivos colocados a uma distância máxima de 30m. Qualquer empresa que quiser fabricar algum equipamento que se comunique através do protocolo Z-Wave pode se associar ao grupo de empresas colaboradoras que ajudam a manter e desenvolver a tecnologia Z-Wave. Ao se associar, a empresa recebe um kit básico e informações sobre o protocolo e sobre como colocar o chip Z-Wave em seu produto.

O controle do sistema é descentralizado, com cada equipamento dotado de um chip Z-Wave com capacidade de processamento e memória passível de programação. O chip Z-Wave é a inteligência do sistema e escolhe a melhor rota para o transporte de dados para outros dispositivos. Assim, um comando pode ser passado de ponto em ponto até chegar ao destino, aumentando o alcance da comunicação. Cada chip possui um endereço na rede e quando um comando é disparado ele é direcionado a um endereço específico.

Dispositivos Z-Wave podem ser dimerizadores para lâmpadas, dispositivos de tomada para ligar/desligar eletroeletrônicos etc. Um controle remoto pode ser usado como interface com o usuário para captar os endereços dos dispositivos e configurar suas funções.

Durante o uso dessa tecnologia, os dispositivos aprendem os melhores caminhos para a troca de informações, assim, um comando como desligar todas as luzes num primeiro momento pode demorar um minuto e uma semana depois dez segundos, pois as rotas para as informações foram otimizadas.

Apesar da tecnologia Z-Wave ser uma solução interessante principalmente para residências já construídas, a velocidade na transmissão dos dados é baixa, o que ainda inviabiliza a transmissão de imagem, som e outros dados. Além disso, para soluções que necessitem de mais que 30 dispositivos, a solução Z-Wave começa a ficar mais cara que um sistema cabeado.

A HomeWorks Lutron é uma tecnologia com aplicação especializada em iluminação com dimerização, no entanto oferece produtos para controle de persianas e interfaceamento para controle de equipamentos de fabricantes diversificados, como DVDs, TVs, aparelhos de som, sistemas de segurança etc. O transporte de dados entre os dispositivos pode ser por cabeamento ou radiofrequência e o protocolo de comunicação é da própria Lutron. O controle do sistema é descentralizado, podendo ser centralizado para atender necessidades individuais dos consumidores. Esta tecnologia é uma das mais caras, mas apresenta um design refinado dos produtos e motores potentes para controle de persianas sem nenhum ruído.

A tecnologia LonWorks utiliza o transporte de dados por cabeamento e tem controle descentralizado. LonWorks é uma tecnologia desenvolvida pela empresa Echelon Corporation. Equipamentos com essa tecnologia possuem microcontrolador chamado Neuron que suporta o protocolo de comunicação LonTalk implementado sobre o modelo de referência OSI. Essa tecnologia é mais popular na automação predial e também está avançando na área residencial.

O problema principal da tecnologia LonWorks é a interoperabilidade entre equipamentos de fabricantes diferentes na rede. Além disso os dispositivos LonWorks são importados e caros. O credenciamento e supervisão dos fabricantes é feito por uma organização denominada LonMark.

A linha de produtos Install Heading é uma tecnologia voltada para a automação predial, mas aplicável à automação residencial. É uma tecnologia desenvolvida no Brasil que usa cabeamento estruturado e tem controle centralizado, o que permite gerenciar, supervisionar e integrar localmente ou à distância os vários subsistemas de uma residência. A interface com o usuário pode ser através de um controle remoto ou palmtop.

A desvantagem dessa tecnologia é que a programação dos dispositivos é feita através de um computador usando um software dedicado chamado CPSW-1, o que deixa o usuário preso a um profissional para manutenção no sistema.

A tecnologia IHC é uma tecnologia que usa cabeamento estruturado, tem controle centralizado e permite controlar os subsistemas da residência por meio de um painel de controle local, controle remoto infravermelho, Internet e telefone comum ou celular. A programação da automação pode ser alterada ou ampliada a qualquer momento. Assim como a maioria das tecnologias, o sistema é modular, ou seja, pode ser implantado por etapas.

Apesar da tecnologia X10 ser considerada por muitos especialistas como ultrapassada, foi uma das primeiras que surgiram e serviu como base para o surgimento das tecnologias comercializadas hoje. Na cidade de São Paulo não foi encontrada nenhuma empresa especializada na comercialização de produtos com a tecnologia X10, mas foi apresentada aqui devido à sua importância.

A tecnologia X10 foi desenvolvida nos anos 70 pela Pico Eletronics, na Escócia, e até hoje é muito utilizada por usar um protocolo de comunicação de mão única - apenas envia - que se comunica pela rede elétrica existente. Uma de suas limitações é de operar apenas funções simples tipo liga/desliga e dimerização de luzes.

Por se tratar de produtos relativamente baratos e de fácil instalação e aplicação, em muitos países equipamentos que usam a tecnologia X10 são comercializados livremente em casas que vendem materiais para construção.

Na cidade de São Paulo não foram encontradas empresas que comercializam produtos com tecnologia Zigbee, no entanto resolveu-se apresentá-la por ser considerada por especialistas a grande tendência para automação residencial. Zigbee é uma tecnologia desenvolvida por um grupo de empresas como a Honeywell, Philips, Samsung, Motorola, Cisco Systems, Eaton, Crestron, Legrand, LG, NEC, Epson e Texas Instruments que tem como principal característica o baixo consumo de energia, já que os módulos podem funcionar por cerca de seis meses apenas com pilhas comuns. O transporte de dados é via wireless e o controle é descentralizado. Utiliza um protocolo de comunicação de mão dupla próprio com o mesmo nome. A topologia de rede é em forma de malha, semelhante a Z-Wave.

A tecnologia ZigBee cria uma rede em forma de malha onde dispositivos trabalham juntos para enviar dados. É uma rede wireless (RF) de baixa largura de banda com tecnologia de controle de rede que opera no padrão de 802.15.4, e tem 26 frequências que podem ser escolhidas nesta banda. Quando a rede é montada, escolhe automaticamente o canal mais tranquilo e estabelece a comunicação naquele canal. A rede também tem a habilidade, sem intervenção do operador, de mudar de canal [3].

Empresas que desejam vender produtos ZigBee devem se associar a aliança ZigBee (para qual existem taxas de sociedade), mas instituições de pesquisa têm acesso livre ao protocolo que é administrado pela aliança.

A tecnologia ZigBee é indicada para ser a grande concorrente da tecnologia Z-Wave por permitir maior velocidade na transmissão dos dados via wireless. Essa tecnologia, ao contrário da Z-Wave, ainda possui poucos fabricantes credenciados para fabricar produtos com chip ZigBee e usar o protocolo de comunicação. Isso se deve ao fato da tecnologia ainda estar em fase de desenvolvimento [1]. Em contato pessoal com Bolzani [1], foi afirmado que estudos estão sendo realizados utilizando-se o chip ZigBee no LAR - o Laboratório de Automação Residencial da POLI-USP.

#### **4. Discussão e Conclusões**

As tecnologias apresentadas neste artigo permitem um grau de automação bem completo - exceto a X10 - porém dependendo da tecnologia, a comunicação com aparelhos de diferentes fabricantes deverá ser feita através de interfaces que podem aumentar consideravelmente o preço da solução e diminuir o desempenho.

Sendo assim, as tecnologias que envolvem maior número de empresas fabricando aparelhos com seus chips - o que permite a comunicação com seu protocolo - ganham uma enorme vantagem, pois evitam o desperdício de equipamentos e a queda do desempenho causada pela criação de interfaces de comunicação.

Muitas dessas empresas aplicam nas soluções residenciais as mesmas tecnologias das soluções prediais ou comerciais com pequenas ou nenhuma alteração, o que causa a necessidade de adaptações nem sempre de bom desempenho. Sendo assim, empresas que desenvolvem soluções especialmente voltadas para o mercado residencial conseguem melhores resultados com as tecnologias que comercializam.

É possível concluir nesse trabalho que as tecnologias especialmente desenvolvidas para automação residencial como a Z-Wave e ZigBee são as principais tendências nessa área por criarem uma rede eficiente (em forma de malha) com comunicação por radiofrequência o que permite sua fácil instalação tanto em residências em fase de projeto como nas já construídas. Um outro aspecto que se observa é que muitas empresas que antes atuavam somente no ramo de telefonia ou informática agora estão empenhadas no desenvolvimento de soluções de automação residencial a fim de explorar esse promissor nicho de mercado.

## 5. Referências

[1] BOLZANI, Caio Augustus M. **Residências Inteligentes**. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

[2] MEYER, Gordon. **Smarth Home Hacks. Tips & Tools for Automating Your House**. Sebastopol: O'Reilly Média, 2004.

[3] DRITSAS, David. **Beyond X10: The Future of Home Automation**. In: Dealerscope, nr.9, set. 2005, Philadelphia, p. 50-54.

[4] SOPER, Mark Eduard. **Absolute Beginner's Guide to Home Automation**. Indiana: Que Pub, 2005.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos ao integrador de sistemas de automação residencial Eduardo Perez Macho que acompanhou um dos pesquisadores e o apresentou a várias empresas visitadas, já que muitas só faziam o atendimento a revendedores ou profissionais certificados.

## 6. Contato

Evandro Carlos Teruel é aluno do programa de Mestrado Profissional do Centro Paula Souza na linha de pesquisa "Gestão e Desenvolvimento de Tecnologias da Informação Aplicadas" e professor da Etec São Paulo.

### **Dados Pessoais:**

Endereço: Rua Felisberto Ranzine, 43 - Bairro: Vila Gumercindo - CEP:04134-060  
Telefone: (11) 5062-8568 Cel.: 7693-3375 - E-mail: ecteruel@gmail.com

### **Dados Profissionais:**

Instituição: Etec São Paulo - Endereço: Rua Av. Tiradentes, 615 (Prédio Ary Torres)  
Bairro: Bom Retiro - CEP: 01101-010 -Telefone: (11) 3326-0993 / 3227-1310  
E-mail: etesp@terra.com.br - Site: www.etsaopaulo.com.br