

# Automação Residencial: Um estudo sobre tecnologias de interface para controle

**Charles Wortmeyer<sup>1</sup>**      **Fernando Freitas<sup>1</sup>**      **Lúiam Cardoso<sup>1</sup>**      **Eduardo Compasso Arbex<sup>2</sup>**  
wcad@uol.com.br      freitasecia\_26@hotmail.com      liuamc@yahoo.com.br      eduardo\_arbex@hotmail.com

<sup>1</sup> Associação Educacional Dom Bosco (AEDB), Faculdade de Engenharia de Resende - Resende, RJ, Brasil

<sup>2</sup> Associação Educacional Dom Bosco (AEDB), CPGE -Resende, RJ, Brasil

## RESUMO

*Este ensaio apresenta um estudo sobre algumas das interfaces de controle para a automação residencial disponíveis no mercado. Tecnologias de identificação de usuários, interfaces de biometria, o comando por voz e os touch panels<sup>1</sup> são analisados levando-se em consideração aspectos como eficiência e praticidade.*

Palavras-Chave: Interfaces de controle; segurança; biometria; automação residencial.

## 1. INTRODUÇÃO

O setor tecnológico, de uma forma geral, obteve um grande avanço nas últimas décadas. Esse avanço pode ser observado em todas as áreas da nossa sociedade, desde o surgimento do celular, até, mais recentemente, a Televisão digital que começa a ser introduzida no país. Como não poderia deixar de acontecer, nossas residências também estão passando por transformações nessa área, principalmente com a progressiva diminuição dos preços de equipamentos eletrônicos. Uma casa totalmente automatizada já está se tornando realidade para algumas pessoas. Segundo a Associação Brasileira de Automação Residencial (AURESIDE, 2006), o mercado da automação residencial é um dos que mais cresce atualmente no mundo. Entretanto, pelo fato de ser algo muito recente e em fase evolutiva, ainda estão por vir muitas descobertas e soluções.

É importante que algumas premissas sejam revistas quando se trata de automação residencial. Uma delas relaciona-se ao custo. Assim como alguém pode comprar um carro sem acessórios e instalar nele somente os dispositivos que lhe interessarem, considerando uma relação custo-benefício conveniente, o mesmo pode ocorrer em relação a uma instalação elétrica, por exemplo, na qual o proprietário pode reivindicar alguns acessórios com a intenção de dispor de algumas tecnologias.

Na automação residencial o que se objetiva é a integração de tecnologias de acesso à informação e entretenimento, com a otimização dos negócios, da Internet, da segurança, além da total integração da rede de dados, voz, imagem e multimídia. Isto é obtido através de um projeto único que envolve infra-estrutura, dispositivos e programas de controle. Campanhas sem fio, detectores individuais de movimento para controle de iluminação, pequenos sistemas de segurança, entre outros equipamentos, estão atualmente disponíveis. Um dos fatores mais atraentes dessas tecnologias é a facilidade de instalação, mesmo para pessoas totalmente leigas. O grande problema se encontra na falta de conhecimento dos usuários finais, no que se refere à operação dos equipamentos. Para solucionar esse problema, as interfaces devem ser as mais amigáveis possíveis.

---

<sup>1</sup> *Touch panel* é um painel sensível a toques.

Numa casa em que a tecnologia está em toda parte, é natural que um aspecto dessa evolução se destine a gerar uma sensação de segurança aos seus moradores. Para fazer frente a tal demanda, o mercado tem apresentado tecnologias de interfaces de controle cada vez mais precisas.

## 2. TECNOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE

### 2.1. INTERFACES DE COMANDO POR VOZ

Segundo CONSTANTINE (2003), a tecnologia de reconhecimento de voz tornou-se disponível em meados dos anos 1990, consolidando-se comercialmente e possibilitando sua utilização no mercado atual através de uma excelente relação custo-benefício. Este fato está fortemente atrelado a uma série de características que tornam o emprego desta nova tecnologia altamente viável.

Através dessa interface é possível a qualquer usuário, sem necessidade de treinamento, determinar a temperatura ambiente, ajustar os níveis de iluminação ou ligar qualquer eletrodoméstico. Para tal, basta simplesmente ditar essas ordens para um PDA<sup>2</sup> (Figura 1). Este equipamento é ligado a uma central de controle por meio de uma conexão padrão *Wi-Fi*<sup>3</sup>. Depois de vários anos de pesquisa, a tecnologia de reconhecimento de voz tornou-se acessível ao usuário doméstico.

A última década testemunhou um grande progresso na tecnologia de reconhecimento de fala, de modo que se tornaram disponíveis algoritmos e sistemas de alto desempenho. Em muitos casos, a transição de protótipos de laboratório para sistemas comerciais já se iniciou. Na automação residencial já é possível integrar um sistema de comunicação, no qual todas essas soluções autônomas interajam com um sistema de comando e supervisão. As interfaces gráficas de usuário têm o reconhecimento de voz como recurso padrão. Isto permite que o usuário interaja com o sistema de forma mais natural, operando o sistema a partir de um PDA ou de um telefone comum, podendo tanto digitar os comandos como ditá-los diretamente.



Figura 1 - Exemplo de PDA

---

<sup>2</sup> *Personal Digital Assistants*, ou Assistente Pessoal Digital, é um computador de dimensões reduzidas.

<sup>3</sup> *Wi-fi (Wireless Fidelity)* é um protocolo de comunicação projetado com o objetivo de criar redes *wireless* (sem fios) de alta velocidade.

### 2.1.1 EXEMPLO NO BRASIL

O sistema com acionamento de comando de voz é uma das particularidades do primeiro prédio residencial giratório no mundo, inaugurado na cidade de Curitiba-PR, ao final do ano de 2004. Os apartamentos têm um eixo central fixo onde estão localizados cozinha e banheiro, enquanto os outros cômodos podem mudar de lugar por meio de um simples comando por voz.

Em residências menos sofisticadas também é possível usar a voz para ligar equipamentos como ar-condicionado, banheira de hidromassagem, lâmpadas, etc. Para tanto, segundo a AURESIDE (2006), é necessário investir entre três a cinco por cento do valor do imóvel em infra-estrutura, caso ele ainda esteja em construção. Todavia, para quem deseja implantar o sistema em uma casa já edificada sem a devida infra-estrutura pré-existente, o custo é invariavelmente maior. Neste caso, se faz necessário o *retrofitting*, que é a readequação do imóvel à infra-estrutura necessária para a instalação dos equipamentos de automação residencial.

Com a central de automação instalada, o usuário pode utilizar sua voz para abrir janelas, ligar e ajustar ar-condicionado, abrir portas de armários e posicionar a cama de forma mais confortável. O acesso é possível até mesmo para quem está fora de casa, através do acesso ao sistema por meio de um telefone ou Internet.

## 2.2 INTERFACES DE CONTROLE UTILIZANDO A BIOMETRIA

A biometria é uma ciência de identificação baseada na medição precisa de traços biológicos. A tecnologia biométrica serve como um filtro entre os dados das organizações e seu acesso. Segundo a Associação Internacional do Setor de Biometria (apud POLITEC, 2004), a biometria pode ser pensada como uma chave bem segura e que não pode ser entregue a outra pessoa.

Atualmente, vários aparelhos biométricos estão sendo utilizados por empresas para o reconhecimento de características humanas como, por exemplo, reconhecimento da íris, escaneamento de impressões digitais, geometria da mão, etc. Estes equipamentos reconhecem os traços biométricos das pessoas autorizadas a entrar na casa. Segundo SIQUEIRA (2004), “essa tecnologia vai alcançar até mesmo quem não quer”.

### 2.2.1 MÉTODOS DE RECONHECIMENTO BIOMÉTRICO

A impressão digital é o meio mais utilizado para fazer reconhecimento biométrico. Mas não é o único. Leitura de íris, leitura de retina, reconhecimento de face, reconhecimento de voz, análise da geometria das mãos e dos dedos, análise da digitação e análise da dinâmica da assinatura são exemplos da variedade de métodos biométricos em desenvolvimento.

Para Vigliuzzi, "o alto custo impediu maior difusão dessas tecnologias até agora. Mas, principalmente no caso do reconhecimento de digitais, a relação custo-benefício já é boa". VIGLIAZZI (2005). Segundo ARAGAKI (2004), as estimativas dão conta de que os leitores de impressão digital representam cerca de cinqüenta por cento dos equipamentos biométricos instalados no mercado. Para VIGLIAZZI (2005), "a tendência agora é diversificar. As outras tecnologias também estão barateando e devem se tornar mais comuns".

### 2.2.2 FUNCIONAMENTO DE ALGUMAS INTERFACES BIOMÉTRICAS

#### 2.2.2.1 SCANNERS DE IMPRESSÕES DIGITAIS

Segundo ARAGAKI (2005), a base de funcionamento dos *scanners* de impressões digitais (Figura 2) é a mesma dos *scanners* comuns. O usuário posiciona o dedo sobre o vidro

e o mecanismo o fotografa. O reconhecimento é feito com base nas pequenas linhas que há na pele. O programa releva alguns pontos de destaque dessas linhas (encontro de duas listras, bifurcações e "vales") e forma o desenho de um polígono. O sistema armazena, então, não a fotografia do dedo, mas só o polígono das minúcias, tática que economiza espaço nos discos e aumenta a agilidade das buscas.

Apesar de ser preciso e rápido, há algumas limitações. O fato de o dedo estar constantemente exposto faz com que os traços das digitais possam ser alterados com o passar do tempo devido a cicatrizes, por exemplo. Pessoas que trabalham em empresas metalúrgicas, que lidam com materiais corrosivos ou lixas, podem ter as impressões digitais gastas, o que dificulta a leitura.

Além do *scanner* óptico, há também *scanners* capacitivos, que identificam o desenho da digital através de impulsos elétricos. A idéia de funcionamento é parecida. O grande diferencial da biometria por impressão digital é o custo. Equipamentos como o Fingerprint Reader da Microsoft são oferecidos no mercado por cerca de cento e setenta reais.



Figura 2 - Leitor biométrico de impressões digitais

#### 2.2.2.2 LEITOR DE ÍRIS

Uma outra tecnologia biométrica, que era considerada distante de nossa realidade há até bem pouco tempo, tendo sido explorada inclusive em filmes futuristas, é o reconhecimento de íris.

O grande diferencial desse tipo de reconhecimento é a segurança e a velocidade de processamento. A probabilidade de haver duas íris iguais é de um em 10 elevado a 79. O usuário efetua o cadastro de sua íris e, em seguida, basta olhar para a câmera de alta resolução instalada no leitor, ainda que de relance, para que a máquina automaticamente o reconheça. Óculos de grau e óculos escuros não são empecilhos para o aparelho.

O maior problema desta tecnologia é o custo. Uma unidade de leitura de íris instalada custa, segundo MODULO (2005), em média, duzentos dólares. Há ainda o fato de que algumas pessoas têm medo de olhar para a máquina, o que não faz sentido, pois nenhum *flash* ou *laser* é emitido e não há risco de ter os olhos machucados.

No Brasil, o Unibanco já realiza testes de caixas eletrônicos equipados com leitores de íris.



Figura 3 - Leitor biométrico de íris

### 2.2.2.3 RECONHECIMENTO DE FACES

Além dos leitores de íris e de digitais, outro recurso tecnológico surpreendente é a interface de reconhecimento facial. Já existem aeroportos utilizando essa tecnologia para identificarem terroristas e suspeitos. O ponto-chave desse tipo de tecnologia é o fato de o sistema ser extremamente discreto, não sendo necessário o uso de câmeras especiais, tampouco de leitores diferenciados. Uma simples *webcam*<sup>4</sup> é suficiente. O processamento fica por conta do programa, que analisa características-chaves do rosto (distância entre nariz e boca e linha dos olhos, por exemplo) e compara com a base de dados.

As vantagens para os sistemas de segurança utilizando este tipo de tecnologia são muitas. Não é preciso efetuar um cadastro, como é feito para as digitais ou para a íris. O indivíduo pode ser verificado mesmo sem perceber, por câmeras escondidas. A comparação é feita com fotos 3x4, imagens obtidas na Internet ou mesmo retratos falados.

A figura 4 ilustra o funcionamento de um programa de reconhecimento facial. Nesta situação, o sistema foi capaz de reconhecer uma pessoa, comparando sua fotografia anterior com barba com a imagem atual sem barba. O sistema comparou o rosto com imagens armazenadas no banco de dados de três mil figuras e deu como resposta inclusive uma foto em que o sujeito estava com barba. No entanto, sócias e gêmeos podem confundir o sistema.



Figura 4 - Programa para reconhecimento de faces

---

<sup>4</sup>*Webcam* é uma câmera de vídeo que capta imagens, transferindo-as de modo quase instantâneo para o computador.

## 2.3 INTERFACES DE CONTROLE UTILIZANDO *TOUCH PANELS*

Existem hoje no Brasil vários sistemas dedicados à automação residencial que utilizam *touch panels*. São eles: AMX, iPronto, Instabus, Marantz e Crestron, que são responsáveis pelo controle dos equipamentos e interação com outras tecnologias, e ainda a Leviton e a Lutron, que são sistemas dedicados somente à automação de iluminação. Serão apresentados a seguir uma breve conceituação e as funcionalidades que cada sistema oferece.

### 2.3.1 AMX

AMX é uma tecnologia que possui vários painéis de cristal líquido e processadores onde todos os equipamentos devem ser conectados. A figura 5 busca ilustrar algumas das possibilidades de conexões destes equipamentos. Demonstra também a possibilidade de comunicação via infravermelho. AMX possui vários *softwares*<sup>5</sup> de programação para o design dos painéis e para a lógica de programação, variando de acordo com os modelos dos painéis (figura 6) e dos processadores (figura 7).

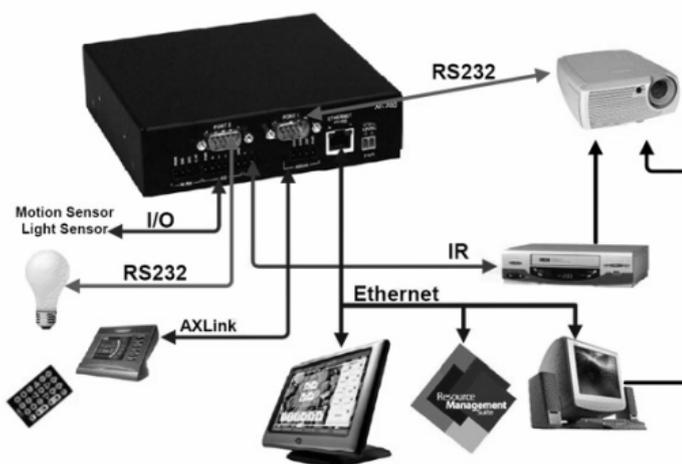


Figura 5 - Tecnologia AMX



Figura 6 - Processador NI-700

<sup>5</sup> *Software* é um programa de computador.



Figura 7 - Touch Panel MVP8 de 4 polegadas

### 2.3.2 IPRONTO

O iPronto da Philips (figura 8) se diferencia muito do AMX, pois o design do Painel não possui uma variedade de recursos, a lógica e o design são feitos no mesmo *software*, restringindo assim as funções. Não há um processador central onde os equipamentos são ligados. O aparelho envia somente sinais infravermelhos diretamente para os equipamentos ou através de um receptor de sinais de rede sem fio, denominado NetX (figura 9). Através da distribuição destes receptores, o usuário pode controlar toda a sua residência. Uma das vantagens deste sistema é a ausência de cabos, ou seja, não é necessária uma tubulação para esse tipo de equipamento de automação.



Figura 8 - Touch Panel iPronto TSU6400



Figura 9 - Receptor NTX6400

A CRESTRON e a AMX já possuem painéis de cristal líquido que se comunicam com seus processadores através de rede sem fio e permitem até que planilhas do Microsoft Office sejam visualizadas na tela desses painéis, pois os mesmos possuem internamente recursos do sistema operacional Windows XP, tornando ainda mais flexíveis seus recursos. Tanto o iPronto, quanto a CRESTRON e a AMX, permitem que os usuários tenham acesso à Internet.

### 2.3.3 INSTABUS

O Instabus da Siemens possui uma tecnologia descentralizada. Toda a cablagem é ligada em seu respectivo interruptor e as telas de cristal líquido (figura 10) são utilizadas em sua maioria para visualização. Estes aparelhos podem ser programados neles mesmos ou através do *software* proprietário da Siemens. Possuem uma infinidade de interruptores, porém a interface com o cliente não é tão amigável quanto as apresentadas pelas tecnologias descritas anteriormente, pois os *touch panels* lançados possuem somente sete páginas de programação e o design não pode ser personalizado conforme desejo do cliente. O Instabus já possui interface para Internet, permitindo controle pelo computador.



Figura 10 - Display 585

## 3. CONCLUSÃO

Portanto, de acordo com o estudo realizado acima, concluímos que a consequência lógica do uso costumeiro destas novas tecnologias seria uma mudança radical na forma como vivemos, fazendo com que a interação com os equipamentos ocorra da forma mais natural possível. Conforme demonstrado, as interfaces apresentadas são ótimas opções para o controle de residências e escritórios. A tendência mostra, de forma clara, que com a redução de custos, as interfaces de controle aqui apresentadas e similares serão amplamente utilizadas em aplicações domésticas e profissionais.

## 4. REFERÊNCIAS

VIGLIAZZI, D. Biometria - Medidas de Segurança. São Paulo: Visual Books, 2006.

SIQUEIRA, E. 2015 – Como Viveremos. São Paulo: Saraiva, 2004.

BOLZANI, C. Residências Inteligentes. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

AURESIDE. Temas Técnicos. Disponível em: <<http://www.aureside.org.br>>. Acesso em: 01 Ago. 2006

ARAGAKI, B. Biometria. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/especiais/ultnot/2005/07/21/ult2888u72.jhtm>>. Acesso em: 02 Ago. 2006

CONSTANTINE, A. A Era da Voz. Disponível em: <<http://www.modulo.com.br/>>. Acesso em: 02 Ago. 2006

MODULO. Celular e notebook viram aliados contra fraudes. Disponível em:  
<[http://www.modulo.com.br/empresa/site/modulo\\_interna\\_lernota.jsp?pidNota=8225&pTipoNota=clipping&pMenuPai=5&pLinkMenu=abre\\_menu](http://www.modulo.com.br/empresa/site/modulo_interna_lernota.jsp?pidNota=8225&pTipoNota=clipping&pMenuPai=5&pLinkMenu=abre_menu)>. Acesso em: 03 Ago. 2006

MICROSOFT. Fingerprint Reader. Disponível em:  
<[http://www.microsoft.com/hardware/mouseandkeyboard/ProductDetails.aspx?pid=036&active\\_tab=systemRequirements](http://www.microsoft.com/hardware/mouseandkeyboard/ProductDetails.aspx?pid=036&active_tab=systemRequirements)>. Acesso em: 03 Ago. 2006

BREAKINGNEWSBLOG. PDA Review. Disponível em:  
<[http://breakingnewsblog.com/pda/archives/category/pda\\_reviews/](http://breakingnewsblog.com/pda/archives/category/pda_reviews/)>. Acesso em: 03 Ago. 2006

SIEMENS. Tornando sua instalação mais inteligente. Disponível em:  
<<http://www.siemens.com.br/templates/coluna1.aspx?channel=2904>>. Acesso em: 04 Ago. 2006

VICÁRIA L.; MONTENEGRO T.; JAGGI M. O lar digital - Tecnologia invade as residências e antecipa a casa do futuro. Disponível em:  
<<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG68486-6014-349,00.html>>. Acesso em: 05 Ago. 2006

AMX. Temas Técnicos. Disponível em: <<http://www.amx.com/new-products-public.asp>>. Acesso em: 06 Ago. 2006

SIEMENS. Temas Técnicos. Disponível em:  
<<http://mediaibox.siemens.com.br/mediaibox/templates/coluna1.asp>>. Acesso em: 06 Ago. 2006

POLITEC. Biometria – A ficção científica chega até a vida. Disponível em:  
<<http://www.politec.com.br/Internet/portfolio/tecnologias/biometria> >. Acesso em: 06 Ago. 2006