

---

[04]

**A Domótica e a Casa do Futuro**

Quarta-feira, 8 de Março de 2006 / 14h30-17h30  
Anfiteatro – Complexo Pedagógico, Científico e  
Tecnológico da Universidade de Aveiro





---

# [04]

## A Domótica e a Casa do Futuro

Quarta-feira, 8 de Março de 2006 / 14h30-17h30

### Objectivos

Criar um espaço de debate acerca do papel que a Domótica assumirá na Casa do Futuro, no qual se explorem as tendências, os desafios e as oportunidades que se colocarão às empresas e instituições ligadas a este sector, no futuro;

Estimular actos de desenvolvimento de novos produtos e de novas soluções para a Domótica na construção das casas, no Futuro.

### Programa

[14h30] **Abertura**

Eng. António Oliveira – Presidente da Direcção da AveiroDomus.

#### Sessão Técnica

**Moderador** – Eng. João Ventura da RedeRia – Redes de Dados.

[14h45] **“Domótica - Tecnologia do Futuro ou Tecnologia para o Futuro?”**

Eng. Graça Almeida – Dreamdomus - Domótica e Projectos de Engenharia.

[15h05] **“Redes para Automação de Edifícios”**

Mestre Valter Silva – Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda.

[15h25] **“DomoBus – The User in Control”**

Prof. Doutor Renato Nunes – IST - Instituto Superior Técnico / INESC-ID – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores: Investigação e Desenvolvimento de Lisboa.

[15h45] **“EIB-Protocolo de Integração de Equipamentos de Domótica”**

Eng. Bernardino Gomes / TEV2 - Sistemas e Soluções para Instalações Eléctricas Representante da Merten em Portugal.

[16h05] *Coffee-Break*

[16h25] **“ O Protocolo DALI e a sua Aplicação em Soluções de Domótica”**

Eng. Rui Miguel Madrugo –TridonicAtco - Sales Office Portugal.

[16h45] **Debate**

[17h30] **Encerramento**

Eng. António Oliveira

---

---

# [04]

## A Domótica e a Casa do Futuro

### [Sessão de Abertura]

#### Moderador

Eng. João Ventura

Boa tarde a todos. Queria agradecer a vossa presença em nome da AveiroDomus, em mais este workshop sobre a Casa do Futuro. O tema do workshop será “A Domótica e a Casa do Futuro”. Temos aqui um painel de oradores que vão fazendo intervenções sobre as diversas perspectivas da domótica, umas de carácter mais prático, outras de carácter teórico ou estruturante em relação àquilo que é o estado da arte desta ciência e, no final, teremos um espaço para debate, onde convido a assistência a colocar as questões que acharem por bem serem respondidas pelo painel de oradores.

Eu daria de imediato a palavra ao Eng. António Oliveira, na qualidade de Presidente da Direcção da AveiroDomus, para dar início aos trabalhos e começarmos com as apresentações.

134

#### Eng. António Oliveira

Boa tarde. Exmo. Senhor Vice-Reitor da Universidade de Aveiro, Professor Doutor Francisco Vaz, Exmos. Senhores Drº João Miranda e Drº João Cequeira do IAPMEI, nosso parceiro no projecto, Exmos. Senhores Oradores Convidados, Exmos. Senhores Presidentes e Representantes de Associações, Exmos. Senhores Empresários, Exmos. Membros da Comunidade Universitária, Exmos. Membros da Comunicação Social, Exmos. Senhores Convidados, Caros Membros da AveiroDomus, minhas senhoras e meus senhores, bem-vindos a este espaço de debate sobre a casa do futuro.

Com o objectivo de explorar os objectivos e as oportunidades que se colocarão às empresas e instituições ligadas ao sector e, simultaneamente, recolher ideias e estimular actos de desenvolvimento de novos produtos e de novas soluções, a AveiroDomus deu início a um ciclo de seis workshops temáticos, nas áreas da construção, energia, reabilitação, domótica, materiais e reciclagem.

Sob o tema “A Domótica e a Casa do Futuro”, este workshop de hoje será composto por três momentos. Este primeiro momento tem como objectivo dar-vos a conhecer, de forma muito sucinta, a AveiroDomus e o projecto que se encontra a desenvolver, o InovaDomus – Projecto Casa do Futuro e o segundo, de índole técnica, terá a participação dos oradores convidados e como moderador o Engº João Ventura da empresa RedeRia, associada da AveiroDomus. O terceiro, será um momento de debate, onde contamos com a colaboração e a participação de todos os presentes.

Farei seguidamente uma breve apresentação da AveiroDomus. É uma Associação sem fins lucrativos, constituída em 9 de Dezembro de 2002. Actualmente, conta com 12 associados, 11 empresas e a

---

Universidade de Aveiro. A Associação promove o Programa da Casa do Futuro, que terá as fases seguintes: encontramos-nos a desenvolver, até Abril de 2007, o InovaDomus – Projecto Casa do Futuro, que tem dois objectivos: a congeminação do caderno de encargos e o desenvolvimento de produtos para a construção da 1ª versão da Casa do Futuro. Seguidamente, dar-se-á início à construção da casa e posterior abertura ao público. A casa contemplará um espaço de teste e exposição de produtos, um espaço demonstrativo e um espaço habitável que poderá ser alugado por curtos períodos de tempo. Como queremos ter uma Casa do Futuro que seja sempre do futuro, teremos que contemplar a manutenção da casa e um espaço adaptável, que será transformado para enquadrar as versões sucessivas da Casa do Futuro.

Para mais informação sobre a Associação e o projecto InovaDomus poderão consultar o site, [www.aveirodomus.pt](http://www.aveirodomus.pt), ou contactar a própria Associação, no sentido de esclarecer quaisquer dúvidas.

Por fim, apresentamos algumas oportunidades que a execução do Projecto Casa do Futuro e, especificamente estes workshops, representam quer para as entidades envolvidas, quer para o público em geral: ganhar inspiração e orientação para os projectos a desenvolver, desenvolver projectos em conjunto com as diversas entidades, interagir e comunicar com as empresas e as instituições participantes no Projecto Casa do Futuro e exhibir as soluções e aplicações desenvolvidas. Muito obrigado.

#### **Moderador**

Eng. João Ventura

Obrigado Eng. António Oliveira, daria de imediato a palavra à Eng<sup>a</sup>. Graça Almeida da empresa Dream-Domus – Domótica e Projectos de Engenharia, que nos vai fazer uma apresentação subordinada ao tema **“Domótica: Tecnologia do Futuro ou Tecnologia para o Futuro”**. Será, naturalmente, uma visão prática da realidade da domótica.

## [Sessão Técnica]

**1º Orador**

**Eng.ª Graça Almeida (sócia gerente da Dreamdomus)**

Domótica – Tecnologia do Futuro ou Tecnologia para o Futuro?

Sedeada em Aveiro, a Dreamdomus é uma empresa que actua nas áreas da Domótica e Climatização, realizando trabalhos que vão desde o projecto à implementação destas soluções.

No âmbito da Casa do Futuro, é parceira da empresa RedeRia para o desenvolvimento do sub-projecto de Domótica, da Casa do Futuro (cDF).

Com esta apresentação contamos enquadrar o desenvolvimento das tecnologias de Domótica, desde o seu aparecimento, passando pelas tendências das instalações actuais, até às expectativas criadas para a sua implementação nas Casas do Futuro.

Começamos então pela introdução da definição de “Domótica”. O termo, bem como as primeiras implementações desta tecnologia, surgiram em França, nos anos 70. Derivando da palavra “Domus” (“casa” em Latim) e da mistura entre os termos “Informática+Electrónica”, esta nova tecnologia potenciou a integração de soluções já em exploração, como a gestão técnica e comunicações das habitações, com novas soluções relacionadas com o conforto, segurança e a racionalização dos consumos energéticos.

As tecnologias existentes na altura baseavam-se em sistemas centralizados, requerendo a existência de uma unidade central que desempenhando o papel de “cérebro” da casa, controlava todas as suas funções. A primeira evolução destes sistemas, passou pela duplicação e hierarquização desta unidade central, aparecendo então os sistemas distribuídos. Os sistemas distribuídos tiveram um papel relevante no início dos anos 80, evoluindo no final da mesma década para sistemas integrados.

Alguns destes sistemas não foram anulados com a evolução que se verificou nesta área. Existem tecnologias cujo aparecimento remonta à década de 70 que vingaram até aos dias de hoje.

Com a evolução de algumas destas tecnologias e o aparecimento de muitas outras, encontramos hoje no mercado uma grande variedade de soluções de Domótica. Na [04] Figura 1, referenciamos apenas algumas das mais significativas, em termos de implementação geográfica no mercado Norte-Americano e no mercado Europeu ([04] Figura 1).

Neste esquema, fizemos para além do agrupamento em mercados, um outro que diferencia tecnologias proprietárias de tecnologias standards.

As tecnologias proprietárias têm como base um protocolo fechado, limitando por isso o desenvolvimento de equipamentos a fabricantes, que não os responsáveis pela mesma. Desta forma estes sistemas são desenvolvidos e lançados por um único, ou por um grupo muito restrito, de fabricantes. É essencialmente neste tipo de sistemas que encontramos ainda hoje tecnologias centralizadas e distribuídas.

As tecnologias standards, são usualmente fruto de uma aliança entre vários fabricantes. Os seus protocolos de comunicação são conhecidos, e por isso qualquer fabricante que respeite todas as suas normas, e que as submeta a aprovação por parte dos comités responsáveis, pode desenvolver novos produtos, aumentando a oferta de funcionalidades disponíveis nestas soluções.

De forma resumida, no mercado Norte-Americano, temos duas tecnologias standards de peso, O Lonworks e o X10, a concorrer com o CEBus (Consumer Electronic Bus) e com um enorme conjunto de tecnologias proprietárias. Destas, o X10 foi pioneiro e também o que mais cedo conseguiu penetrar noutros mercados, como o Europeu, onde ainda hoje possui uma representação significativa. O Lonworks ganhou terreno no mercado dos edifícios, devido à sua fiabilidade, robustez e capacidade de resposta na oferta de soluções. Nos últimos anos as mesmas razões motivaram o aparecimento de uma cota de mercado, que tem vindo a aumentar, na Europa.

O CEBus concorre com estas duas tecnologias, usando como grande trunfo face ao X10, a fiabilidade e robustez, e face ao Lonworks, os preços mais reduzidos.

No que diz respeito a sistemas proprietários, o mercado Norte-Americano possui uma vastíssima oferta. As enunciadas, Hai e Amazing, são apenas uma amostra do que nele podemos encontrar. Escolhemo-las não só pelo peso que têm no seu mercado de origem, mas também por terem conseguido entrar, embora com pouca relevância, no mercado Europeu.

O mercado Europeu deu os primeiros passos com o X10. Após o aparecimento de algumas tecnologias proprietárias, e dinamizado pela Siemens, surge o primeiro standard Europeu – o EIB (European Installation Bus). Este alcançou o seu sucesso devido ao grande número de fabricantes de peso que se lhe associaram (são hoje mais de 100 os fabricantes a apostar nesta tecnologia). Recentemente o EIB foi alvo de uma integração com outros dois protocolos que conseguiram angariar alguma cota do mercado europeu, o EHS e o Batibus. Como resultado desta integração aparece então, em 2006, o KNX. Um standard ainda mais forte que pretende dominar por completo o mercado Europeu.

À semelhança do que aconteceu nos mercados internacionais, também na Europa proliferaram as tecnologias proprietárias. Em Portugal as que possuem mais representatividade, em termos de cota de mercado, são as ofertas da Simon (Versões Vis, Vox e mais recentemente Vit@), Vivimat, Cardio e Comunitec.

A última década foi marcada, no nosso país, pelo aparecimento das primeiras soluções proprietárias desenvolvidas exclusivamente por empresas nacionais.

As diferenças entre as várias tecnologias existem a diversos níveis, sendo por isso necessário analisar vários aspectos aquando da eleição de uma solução de Domótica. Vamos enumerar então algumas características que distinguem as tecnologias umas das outras:

- Sistemas centralizados ou distribuídos;
- Standard's ou Tecnologias Proprietárias;
- Meio Físicos de Comunicação: Powerline, Par entrançado, Cabo Coaxial, Rádio Frequência, Infravermelhos,...;
- Topologias Físicas: Bus, Estrela, Malha,...;

- Maior ou menor dependência de outras infra-estruturas;
- Fiabilidade;
- Preço;
- N° de Funcionalidades Disponíveis.

Com o desenvolvimento e aparecimento de novas tecnologias, o número de funcionalidades disponíveis, bem como a integração entre as mesmas, é também hoje mais significativo. Actualmente, facilmente encontramos no mercado uma solução que nos ofereça as seguintes funcionalidades base:

### **Segurança**

- Controlo de Acessos (Cartões Magnéticos, Biometria...);
- Detecção de Intrusão;
- Detecção de Inundação;
- Detecção de Incêndio;
- Detecção de Gases;
- Detecção de Situações de Emergência;
- Urgências Médicas;
- Apoio Domiciliário;
- Vídeo-Vigilância;
- Simulação de Presença.

### **Conforto**

- Controlo de Iluminação (On/Off, Automática, Variação de Fluxo Luminoso);
- Controlo de Estores;
- Controlo de Aquecimento / Refrigeração / Ventilação;
- Controlo de Electrodomésticos;
- Controlo de Rega;
- Controlo de Motores (Portões, Portas).

### **Integração de Sistemas**

- Sistemas Hi-Fi;
- Sistemas Vídeo;
- Redes Locais e Internet;
- Sistema de Vídeo Porteiro;
- Sistemas de Tele-Contagem.

### **Gestão**

- Local a partir de Teclas de Aparelhagem;
  - Local a partir de Sensores (Movimento, Luminosidade, Temperatura, Humidade...);
-



- Local a partir de Ecrãs Tácteis;
- Local a partir de um PC;
- Remota via Internet (E-mail, Browser);
- Remota via Telefone Móvel (GSM, UMTS, 3G);
- Remota via Telefone Fixo (Voz, Códigos Numéricos).

A escolha pela implementação de uma solução de Domótica numa habitação, ou edifício, implica como em todas as decisões, uma análise de vantagens e desvantagens.

De uma forma generalista, podemos enumerar como vantagens:

- Segurança da Infra-estrutura;
- Flexibilidade da Infra-estrutura;
- Valorização da Infra-estrutura;
- Segurança da Habitação;
- Rentabilização dos Recursos;
- Poupança Energética;
- Conforto;
- Facilidade de Manutenção;
- Comunicação remota.

As desvantagens, que poderão ter mais peso na decisão, serão:

- Custo do Investimento;
- Necessidade de recorrer a Técnicos Especializados;
- No caso de se optar por uma tecnologia proprietária, poder-se-á ficar dependente de um fabricante e/ou instalador.

Quando devidamente concebida e instalada, uma solução de Domótica deverá traduzir-se por um significativo aumento dos níveis de segurança, conforto e economia de energia, podendo vir a amortizar uma boa parte do investimento inicial. Sejam estas, ou outras menos audaciosas, as expectativas do cliente, é necessário que a solução seja escolhida criteriosamente. Criar falsas expectativas no sentido de se promover uma instalação de Domótica é o maior contributo para a frustração do cliente.

Para que a satisfação do cliente seja alcançada, é necessário analisar correctamente:

- As expectativas e disponibilidade financeira do cliente;
- As reais necessidades dos utilizadores;
- A infra-estrutura de construção disponível;
- A possibilidade de evolução e crescimento do sistema.

Existem no mercado estudos que nos ajudam a justificar a utilização de soluções de Domótica como forma de poupança energética. A [04] Figura 2, ajuda-nos a entender, em termos de concepção de uma habitação,

---

de que forma os custos de instalação podem ser revertidos em reduções durante a sua operação e manutenção.

Outros dados provenientes de entidades nacionais, revelam-nos outros dados, como:

- A PROTESTE divulgou em 2005, numa das suas publicações, que: “...por cada °C de incremento da temperatura ambiente num edifício, o consumo energético aumenta cerca de 7%..” Donde podemos concluir que os custos de climatização dependem muito mais da forma como o gerimos os Sistemas de Climatização, do que propriamente da fonte de energia;
- Segundo os estudos da EDP, os aparelhos em stand-by podem consumir o equivalente a 12% do consumo global de electricidade numa habitação.

No projecto de desenvolvimento da Casa do Futuro, pretendemos explorar todas as funcionalidades comuns, bem como algumas funções emergentes. Tão importante quanto esta exploração, será o estudo da infra-estrutura de forma a permitir que esta venha a albergar todas as novidades que ocorram nesta área nos próximos anos, evitando assim que esta se torne obsoleta a curto e médio prazo.

Os principais objectivos serão os de alcançar um espaço:

- Flexível – alteração da topologia e localização de sensores;
- Escalável – inclusão de novos componentes;
- Actualizável – alteração de funcionalidades existentes e inclusão de novas funcionalidades;
- Multidisciplinar – capacidade de comunicar com as restantes infra-estruturas da casa;
- Proactiva – capacidade de interpretar condições humanas ou alterações ambientais, que necessitem de alteração ou aviso, bem como a capacidade de forma automática, desencadear essas acções.

É ainda fundamental que a interacção com este espaço seja providenciado por interfaces amigáveis e centralizados, quer localmente, quer no exterior do mesmo.

A solução preconizada, está direccionada para a incorporação das “funções de Futuro”, como a interpretação sensorial:

- Interpretação da Voz;
  - Interpretação e processamento de dados biométricos de forma a conseguir ambientes personalizados;
  - Permanente leitura e processamento de parâmetros Biomédicos;
  - Permanente ajuste das condições ambiente de forma a otimizar o nosso bem-estar, a nossa saúde e os nossos níveis de produtividade.
-

## 2º Orador

### Mestre Valter Silva

Redes para Automação de Edifícios

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda

Boa tarde a todos! O meu nome é Valter Silva da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda da Universidade de Aveiro. Vou falar um bocadinho sobre redes para automação de edifícios, se calhar tocando nalguns pontos que a Eng. Graça Almeida falou, no entanto, irei abordar outros temas que complementam o que anteriormente foi dito.

Está aqui uma síntese da minha apresentação e vou começar com a introdução, de seguida vou abordar os sistemas a controlar, de seguida irei abordar os requisitos gerais das redes de comunicação e alguns protocolos existentes e por fim, apresentarei algumas conclusões. A automação das casas está em constante evolução e como se tem estado a assistir, o mercado tem grandes potencialidades.

Os sistemas mais antigos e mais divulgados eram sistemas localizados, mas cada vez mais estão a passar a sistemas distribuídos. Essa mudança para arquiteturas distribuídas deve-se ao facto de existir uma grande evolução nas redes de comunicação e também nos microcomputadores de baixo custo e grande poder de processamento e com elevadas capacidades de memória.

Hoje em dia, já existem diversos protocolos com uma grande variedade de suportes físicos para eles. A Eng. Graça Almeida já falou em alguns.

Os sistemas a controlar vão desde os mais simples aos mais complexos, como iluminação, estores, aquecimento, ar condicionado, controlo de acessos, aparelhos domésticos como a TV, o vídeo, o aquecedor, entre outros. A segurança também costuma ser uma área de intervenção da domótica com a vídeo vigilância, detecção de incêndio ou de intrusão. A qualidade do ar e a saúde dos ocupantes da casa pode também fazer parte das funcionalidades do sistema doméstico. A gestão do sistema, normalmente já pode ser feita de forma local ou remota através da Internet ou dos normais telemóveis.

Irei agora enumerar quatro requisitos de comunicação de uma rede para domótica: i) o atraso, ninguém quer carregar no interruptor da lâmpada e esta acender passados alguns segundos; ii) fiabilidade, porque têm que ser sistemas que trabalhem ao longo de muitos anos, o tempo de vida da casa; iii) segurança, não só em termos de acesso, definindo e protegendo quem tem acesso à casa, mas também quem tem acesso à própria rede. Se a rede estiver ligada à Internet o problema ainda é maior devido à maior exposição, e, por fim, iv) o custo, tem que ser baixo para haver uma grande disseminação da tecnologia e dos sistemas.

Quase todos os sistemas apresentam a mesma arquitectura geral. E essa arquitectura baseia-se em três grupos: a DAN, a LAN e a WAN. A DAN, Device Area Network, é, normalmente, usada para interligar os diversos dispositivos; a LAN, Local Área Network, é usada para interligar dispositivos que necessitam de maior largura de banda e também para ligar duas ou mais DAN's. E, por fim, as WAN; Wide Área Network, que servem para ligar várias das anteriores e também para providenciar acesso ao exterior, por

exemplo, à Internet, à rede de GSM. Relativamente a este ponto, a Eng. Graça já referiu os aspectos mais importantes.

Relativamente à distribuição geográfica dos diversos sistemas existentes, na América domina o X10, o CEBus e o Lonworks, na Europa o BatiBUS, o EIB e o EHS, que agora estão agrupados naquele que se chama o KNX, Konnex. No Japão, domina o HBS. Existe uma tentativa de integração de todos, que é o HES que falarei mais adiante.

O X10 usa a rede eléctrica da casa, tem uma baixa largura de banda, pode conter até 256 dispositivos e estes são endereçados através de uma letra e de um número, o House Code e o Unit Code respectivamente. O sistema usa comandos muito simples, por exemplo, ligar a lâmpada A2 e desligar B3. Por ser tão simples é muito fácil de adicionar um novo interruptor, por exemplo, basta dizer que aquele interruptor vai actuar na lâmpada B5, ligá-lo à rede eléctrica e está a funcionar. É, pois, muito fácil adicionar de novos componentes.

O CEBus já contempla outros meios de comunicação, também a rede eléctrica, o par trançado e o cabo coaxial, infra-vermelhos ou rádio frequência, fibra óptica e barramentos de áudio e vídeo, apesar de nestas duas últimas não existirem ainda especificações para tal, estando em desenvolvimento. Este barramento tem a particularidade de se poder usar um canal de controlo diferente de um canal de dados. No canal de controlo temos uma largura de banda de cerca de 8000 bits por segundo. Um canal de dados pode ter mais largura de banda, por exemplo, combinando vários canais de 8000 bits por segundo.

Numa mesma instalação podemos ter mais do que um tipo de barramento físico e esses barramentos são interligados por routers.

O router não é obrigatoriamente um sistema isolado, mas pode ser um sistema, por exemplo, um interruptor pode ser um router para infra-vermelhos.

O *LonWorks* é constituído por três sistemas ou especificações, o *LonTalk*, o Neuron e uma ferramenta de gestão de rede. O *LonTalk* especifica os protocolos de comunicação, por exemplo, os tipos de meios e largura de banda a serem usados; o Neuron, que é um chip que implementa as operações do protocolo de comunicação, e uma ferramenta de gestão da rede que serve para a instalação, a configuração e a monitorização da rede.

No *LonWorks* podemos utilizar três tipos de meios físicos: o cabo trançado, a rede eléctrica, a powerline ou então a fibra óptica. As soluções de rádio frequência já existem, no entanto, ainda não existem especificações para haver uma correcta interoperação com as restantes soluções.

Também é possível no *LonWorks* fazer um tunnelling sobre redes IP. Portanto, enviam-se dados *LonWorks* em redes IP. O KNX ou Konex é a integração de três sistemas. Foi feito a partir do EIB do BatiBus e do EHS. Contempla três meios de comunicação: o cabo trançado, powerline ou a rádio frequência e também aqui existe a possibilidade de utilizar tramas IP para fazer tunnelling, que é o chamado EIBNet/IP.

Para fazer o endereçamento em KNX existe um bloco básico que é uma linha, cada linha tem 254 dispositivos, várias linhas são ligadas para formar uma zona e depois essas zonas são todas ligadas através de um *backbone* por exemplo através de EIBnet/IP.

No total, o sistema completo KNX consegue conter cerca de 60.000 dispositivos numa só rede. O endereçamento aqui é feito ao dispositivo e cada dispositivo tem um endereço, que é a zona, a linha onde está e um número. O HES, Home Electronic System é uma tentativa de standard mundial com a participação de diversos países, uma tentativa de integração de tudo. O objectivo principal é especificar software e hardware para a integração, para tal especifica: uma interface universal um HomeGate que especifica uma gateway para ligação da rede com o exterior e finalmente métodos, modelos, para interoperação das redes. Não existe muita informação sobre este novo standard, mesmo a página dele na Internet está muito atrasada.

Deixando estes mais usados, passamos a alguns menos usados mas importantes. Por exemplo, o DALI que é um protocolo simples aplicado apenas à iluminação, nomeadamente a balastros com regulação de intensidade, é barato, é muito aceite pela indústria, no entanto, tem desvantagens óbvias, largura de banda limitada e apenas aplicável à parte da iluminação.

Outro um bocadinho mais complicado, é o Integrated Building Environmental Communications Systems, IBECS, é dedicado à iluminação e também a variáveis de ambiente, utiliza o protocolo I-wire da Dallas-Maxim que é um protocolo bastante simples, usa apenas um condutor, baixa velocidade, baixo consumo de energia, usa uma arquitectura master/multi-slave, ou seja, podemos ter até 100 dispositivos. O master é responsável por controlar a comunicação, inicialização dos slaves e também a ligação do sistema à Internet.

Outro que é o BACNet é um protocolo simples, mas um pouco mais complicado que o DALI, utiliza um paradigma orientado a “objectos”, cada dispositivo é representado por um objecto.

Existem já alguns objectos definidos para os sistemas mais usados. Pode usar várias redes: Internet, ARCNET, MSTP, PTP e pode trabalhar em cima da rede do protocolo *LonTalk*.

Para terminar, enumero alguns outro protocolos que existem. Por exemplo, o 802.15.4 que é a base Ultra Wide Band e se calhar, por achar interessante, o HomePNA que trabalha sobre linhas telefónicas.

E relativamente ao futuro? O que acontecerá? O futuro aponta, sem dúvida, ser na direcção do wireless e porquê? Baixo custo de instalação e grande flexibilidade. Se existir a necessidade de aumentar a casa, basta adicionar novos produtos que, estará tudo a funcionar. Se mudarmos alguma coisa de sítio é mais simples a reconfiguração do sistema. Existem já protocolos que têm, como eu disse atrás, funcionalidades de wireless, no entanto, o que existe é proprietário. Penso que o futuro terá de vir na direcção do não proprietário: Bluetooth ou ZigBee.

Em resumo, temos tecnologias emergentes e em expansão, nomeadamente o IEEE está a pretender lançar Transaction on Building Automation. O grande objectivo é controlar todos os sistemas da casa sendo eles eléctricos ou não.

Existem hoje vários protocolos, a arquitectura deles apesar de aqui ou ali ser diferente, tem muitas semelhanças. Nos Estados Unidos, existem três que são os mais usados, que são o *LonWorks*, CEBus e o X10. Na Europa existe KNX que efectivamente prevalece. No futuro, tal como referi anteriormente, serão as tecnologias wireless as mais promissoras.

---

Quanto à bibliografia, existem vários artigos em revistas publicados sobre o tema e também alguns sites da Internet onde podem obter informação. O primeiro é interessante, porque dá links para muitos outros. Como vão ter esta apresentação depois podem consultar. Obrigado a todos!

### 3º Orador

#### Prof. Doutor Renato Nunes

DomoBus – The User in Control

IST - Instituto Superior Técnico / INESC-ID – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores: Investigação e Desenvolvimento de Lisboa

Muito boa tarde! Nas apresentações anteriores ouvimos falar bastante em tecnologias. No entanto, não podemos esquecer de colocar em primeiro plano o utilizador. Considero este aspecto muito importante e daí o título que dei à minha apresentação: DomoBus - The User in Control, que pretende salientar a relevância de a tecnologia estar ao serviço do utilizador e deste poder explicitar, de uma forma fácil, quais as suas necessidades e preferências.

O panorama actual da domótica caracteriza-se por uma grande diversidade de soluções tecnológicas de que destaco o X10, o EIB/KNX, o LonWorks, o CEBus, o HomePlug e o ZigBee. Mas existem muitas mais abordagens, em particular soluções não normalizadas, que foram desenvolvidas por empresas espalhadas por todo o mundo.

Um problema desta diversidade advém destas tecnologias serem incompatíveis entre si e não poderem ser interligadas directamente. Assim, quando se pretende automatizar uma habitação, uma dificuldade que surge é a escolha da tecnologia a usar. Se a escolha for a acertada, pode ser que daqui a dez anos o sistema continue actual e seja fácil de efectuar a sua manutenção e mesmo expansão com a adição de novas funcionalidades. Mas, se a escolha for incorrecta, o sistema pode ter-se tornado obsoleto e pode nem ser possível substituir dispositivos que avariarem, forçando a uma mudança total do sistema.

Este é um problema que é agravado pela constante evolução tecnológica, de que se destacam recentemente as soluções *wireless*, assistindo-se a pouco ou nenhum investimento na compatibilização de tecnologias distintas as quais, em certas circunstâncias, se poderiam complementar, com benefício para os utilizadores.

O panorama actual caracteriza-se também por os sistemas com bons níveis de funcionalidade serem complexos e difíceis de configurar. Normalmente obrigam a recorrer a pessoas especializadas e não são oferecidos meios que permitam, ao utilizador comum, personalizar e adaptar o comportamento da sua casa a novas necessidades ou a novas preferências que entretanto se podem ter alterado com o passar do tempo. De facto, pode ter sido contratada uma empresa que foi cuidadora e fez um excelente trabalho configurando a habitação de acordo com as necessidades dos utilizadores mas, daqui a um ano, pode nascer um bebé e essas necessidades ou preferências podem alterar-se significativamente. Os sistemas actuais, na sua generalidade, não oferecem um nível de flexibilidade que permita a uma pessoa comum alterar o comportamento do sistema. É necessário chamar um técnico para reconfigurar o sistema.

O sistema DomoBus que irei apresentar em seguida, oferece uma abordagem diferente permitindo novas formas de utilização e de comando de um sistema domótico, oferecendo mecanismos que permitem, de uma forma interactiva e dinâmica, que um utilizador comum defina ou modifique o comportamento da sua habitação. A solução DomoBus oferece uma grande flexibilidade e é independente da tecnologia domótica utilizada. Trata-se de uma solução integrada, de carácter académico, que tenho vindo a desenvolver com a colaboração de alunos de licenciatura e de mestrado do Instituto Superior Técnico, onde lecciono a disciplina Edifícios Inteligentes e Domótica. O DomoBus promove a aprendizagem dos alunos permitindo-lhes contactar com uma plataforma concreta em que toda a informação está disponível e facilmente acessível, o que normalmente não acontece com as tecnologias comerciais, nem mesmo as normalizadas. A plataforma DomoBus está em permanente evolução não impondo restrições à concepção e teste de novas ideias. Convém salientar que o DomoBus não pretende concorrer com as soluções comerciais e que, actualmente, apenas existem disponíveis protótipos usados para demonstrar e validar os diferentes conceitos propostos.

Nesta figura está representada a arquitectura de baixo nível do DomoBus (nível correspondente à interacção com o ambiente físico). Pretende-se apenas dar uma visão muito lata desta parte do sistema, existindo três tipos fundamentais de módulos: os módulos de controlo, os módulos de supervisão e módulos *router*. Os módulos de controlo interagem com o meio físico através de sensores e actuadores e estão interligados por uma rede de comunicações, constituindo um segmento. O sistema pode ser expandido usando múltiplos segmentos os quais se interligam entre si através de módulos *router* ligados a uma rede *backbone*.

Esta arquitectura tem algumas semelhanças com o sistema EIB/KNX, mas é mais simples. Um aspecto diferenciador é a existência dos módulos de supervisão que podem ser configurados dinamicamente e permitem dotar de inteligência um segmento de rede e explicitar o comportamento desejado para os vários módulos de controlo. De notar que os módulos de supervisão podem ligar-se directamente a uma rede Ethernet e suportam TCP/IP facilitando a sua interligação e a comunicação com outros sistemas.

Esta imagem é de um protótipo de um módulo de controlo que possui 20 entradas/saídas permitindo ligar, por exemplo, a interruptores, sensores de presença, sensores de temperatura, motores de estores, lâmpadas, etc. Notar que a imagem mostra apenas a parte do processamento, não incluindo sensores nem os elementos de potência associados aos diferentes actuadores.

A arquitectura alto nível do DomoBus procura favorecer a capacidade de interacção dos utilizadores com o sistema, seja localmente através de uma rede doméstica, seja remotamente usando a Internet. Para acesso remoto podem ser usados PCs comuns ou telemóveis, recorrendo a simples mensagens SMS ou a ligações de dados GPRS ou UMTS. Para acesso local podem ser usados também PCs, telemóveis e os mais recentes PDAs (Personal Digital Assistants). No acesso local existe vantagem em que a comunicação recorra ao Bluetooth ou Wi-Fi, pois isso não acarreta custos.

O sistema DomoBus oferece uma solução independente da tecnologia e pode ser facilmente aplicável a qualquer habitação. Para cada tecnologia utilizada é necessário proceder à respectiva interligação o que

envolve a ligação ao meio de comunicação usado e a tradução das mensagens DomoBus nas mensagens nativas da tecnologia. Por exemplo, para interligar a dispositivos X10, é necessário dispor de uma interface que permita ligar à rede de energia eléctrica, que é o meio físico usado pelo X10, e uma aplicação adaptadora que traduza as mensagens DomoBus nas mensagens X10 e vice-versa.

Vejamos agora quais os aspectos chave da solução DomoBus que lhe conferem as características mencionadas anteriormente. Em primeiro lugar convém salientar o facto de usar um modelo genérico de representação de um dispositivo domótico, independente da sua tecnologia e em que apenas são relevantes aspectos funcionais. Em segundo lugar, é também usado um modelo genérico que permite descrever a constituição de um sistema em concreto (quais os dispositivos que o compõem e sua localização) e a estrutura de uma habitação (pisos, divisões). Por último, foi também desenvolvida uma forma genérica de explicitar o comportamento desejado para um dado sistema, permitindo que esse comportamento seja facilmente definido e alterado.

Analisemos em seguida o modelo de um dispositivo domótico. Na lógica DomoBus, um dispositivo domótico é uma entidade abstracta caracterizada simplesmente por uma colecção de propriedades. Vejamos alguns exemplos. Uma lâmpada com regulação de intensidade luminosa pode ser representada por uma entidade com duas propriedades: uma propriedade que explicita se ela está ligada ou desligada e uma segunda propriedade que indica qual a sua intensidade. Vejamos mais um exemplo. Seguindo o modelo DomoBus, como pode ser representado um televisor? Posso usar três propriedades: uma para representar o estado de ligado ou desligado do televisor, outra para o volume e outra para o canal. É certo que um televisor possui outros parâmetros que podem ser ajustados como a intensidade e a cor. No entanto esses parâmetros raramente são ajustados e, por isso, não necessitam ser incluídos.

Usando o modelo DomoBus, a interacção com os dispositivos domóticos é feita lendo e escrevendo nas suas propriedades. Ao ler o valor das propriedades de um dispositivo fico a conhecer o seu estado. Se escrever numa propriedade estarei a actuar sobre o dispositivo. Por exemplo, se desejar alterar a intensidade luminosa de uma lâmpada, bastará escrever o valor desejado na respectiva propriedade. Este modelo, extremamente simples, foi completado introduzindo mecanismo de controlo de acesso às propriedades. Assim, as propriedades podem ser só de leitura, só de escrita ou de leitura e escrita. Adicionalmente, esse acesso pode depender do nível de privilégio do utilizador. Deste modo, torna-se possível definir que uma criança pode monitorizar e actuar sobre os dispositivos do seu quarto e não pode aceder aos dispositivos do escritório ou do quarto dos pais.

Vou em seguida explicar os fundamentos da abordagem DomoBus, embora sem entrar em detalhes excessivos. Para descrever genericamente um dispositivo domótico, começo por definir tipos de dispositivos. Por exemplo, o tipo lâmpada regulada, o tipo estore, o tipo sensor de temperatura. Para cada tipo de dispositivo, defino um ou mais tipos de propriedades que reflectem as características do dispositivo. Notar que para cada tipo de propriedade posso explicitar um nome (por exemplo, intensidade luminosa, ligar-desligar, temperatura), posso explicitar um modo de acesso e um tipo de valor. Os tipos de valores suportados são de três tipos: escalares, enumerados e vectores. Um escalar é simplesmente um número que pode variar entre um dado valor mínimo e um dado valor máximo, pode ter unidades (por exemplo, graus centígrados,



watt) e pode possuir mecanismos de conversão. O segundo tipo de valor é o enumerado que é usado quando estamos perante uma lista de opções. Por exemplo, ligar-desligar, subir-descer, ver-gravar-parar, aquecer-arrefecer-ventilar. Na prática, os enumerados são pares designação/valor, permitindo que o utilizador escolha uma opção de forma intuitiva. Internamente o sistema traduz a designação escolhida num valor concreto que irá ser usado na comunicação com o dispositivo e lhe dará a ordem adequada.

Por último, temos o tipo de valor designado vector que pode ser usado em múltiplas circunstâncias, seja para representar uma cadeia de caracteres (*string*), um tipo de dados complexo com um número em vírgula flutuante ou um vector propriamente dito.

A forma que descrevi de definir tipos de dispositivos domóticos é simples e muito flexível. Notar que em qualquer momento posso adicionar novos dispositivos. Não existe qualquer limitação à introdução futura de dispositivos que ainda nem sequer tenham sido concebidos hoje. Por exemplo, se amanhã surgir no mercado uma torradeira de pão inteligente que permite torrar pão desenhando certos padrões ou imagens e cujo tempo de aquecimento pode ser configurado, é muito simples identificar um conjunto de propriedades que possam se associadas a essas características funcionais, permitindo a integração dessa torradeira na plataforma DomoBus.

Após a definição de um conjunto de base de tipos de dispositivos, torna-se simples descrever a constituição de um sistema domótico concreto. Depois de ter definido o tipo lâmpada, se uma habitação possui 20 lâmpadas basta listá-las indicando que são desse tipo e explicitando um nome concreto (lâmpada do corredor, lâmpada do candeeiro da sala, lâmpada de tecto da cozinha). Ao indicar o seu tipo ficam imediatamente definidas as suas características.

Para permitir uma estruturação dos diversos dispositivos de uma habitação, estes podem ser agrupados em serviços. Posso criar diferentes serviços como, por exemplo, iluminação, climatização, estores, segurança, e associar os vários dispositivos a um ou mais serviços em concreto. Deste modo, torna-se possível listar todos os dispositivos relacionados com uma dada área funcional.

Cada dispositivo possui um estado. Num dado instante, uma lâmpada está apagada ou acesa com uma certa intensidade luminosa. O estado de um dispositivo é descrito pelos valores correspondentes às suas propriedades.

Até ao momento vimos como podem ser definidos tipos de dispositivos domóticos e como estes podem ser instanciados em dispositivos concretos. Falta abordar como descrever a estrutura de uma habitação. Na plataforma DomoBus é seguida uma abordagem em que uma habitação é uma entidade abstracta que pode possuir um ou mais pisos e cada piso pode possuir múltiplas divisões. Em cada divisão podem estar localizados diversos dispositivos. A entidade abstracta habitação pode estar associada à identificação do respectivo dono, a uma morada, número de telefone e mesmo um endereço IP para permitir comunicação a partir do exterior através da Internet.

Por último, vou descrever como é abordado o comportamento de um sistema. Para tal, é usado o conceito de cenário. Como exemplo, pensemos no cenário “Ir deitar”. Este cenário pode ser activado pelos utiliza-

dores, ou automaticamente a uma certa hora, e irá desencadear uma série de acções. A abordagem seguida permite que um cenário tenha uma condição de activação tão complexa quanto se deseje, sendo expressa como uma expressão lógica envolvendo conjunções e disjunções. Os termos dessa expressão lógica correspondem a testes sobre valores de propriedades de dispositivos. As acções podem ser separadas em acções de activação, executadas quando um cenário é activado, e em acções de desactivação, executadas quando um cenário deixa de estar activo. Notar que uma acção corresponde simplesmente à atribuição de um valor a uma dada propriedade de um certo dispositivo.

Com base no modelo descrito, é possível criar diferentes cenários, atribuir-lhes um nome e definir as suas características (condição de activação e acções a executar). É também possível modificar ou eliminar cenários já existentes. Usando uma interface com o utilizador adequada torna-se possível a um utilizador comum efectuar esses procedimentos, possibilitando que, em qualquer momento, ele defina ou altere o comportamento da habitação, de modo a esta satisfazer o melhor possível as suas necessidades e preferências.

Actualmente existe disponível uma aplicação que permite definir tipos de dispositivos e tipos de propriedades, definir a topologia de uma habitação e instanciar dispositivos concretos, indicando a sua localização. Com essa aplicação torna-se pois possível definir a constituição de qualquer sistema e de qualquer habitação, assim como explicitar o comportamento desejado, através da definição de cenários. Toda a informação é guardada num ficheiro, usando a linguagem XML. Esse ficheiro pode ser lido por outra aplicação de interface com o utilizador que, de forma dinâmica, possibilita aceder a todos os dispositivos do sistema, seja para monitorizar o seu estado, seja para actuar sobre esses dispositivos. Permite também aceder aos cenários definidos e modificá-los. Uma vez que o funcionamento da aplicação é totalmente controlado pelo ficheiro XML, a aplicação permite a interacção com qualquer sistema, bastando para tal facultar-lhe o respectivo ficheiro XML.

A aplicação de interface permite uma navegação seguindo a estrutura física da habitação: piso, divisão, dispositivo domótico. Mas também permite uma navegação por área funcional em que é explicitado um serviço e são listados todos os dispositivos associados a esse serviço. É ainda possível, dinamicamente, o utilizador explicitar um conjunto de dispositivos favoritos para lhes permitir um acesso mais directo. Após a selecção de um dispositivo são visualizadas as suas propriedades e respectivos valores, ficando o utilizador a conhecer o seu estado e podendo modificá-los. Podem existir diferentes aplicações de interface, que lêem o mesmo tipo de ficheiro XML, mas correm em PC, em PDA ou em telemóvel. Consoante a plataforma, podem ser usados diferentes meios de comunicação para enviar e receber as mensagens DomoBus que explicitam os valores das propriedades dos dispositivos, sendo esta a forma como a interacção ocorre.

A concluir volto a salientar que em domótica é muito importante colocar a pessoa em primeiro lugar, estando esta no controlo da tecnologia e não sendo controlada por esta. Para tal, é vital existirem mecanismos simples e flexíveis que permitam que os utilizadores controlem e definam o comportamento desejado para a sua habitação, de modo a que esta sirva da forma mais adequadas as necessidades e preferências do utilizador. A solução DomoBus dá resposta a estas preocupações, oferecendo uma abordagem flexível

---

e genérica, independente da tecnologia de automação residencial usada. O modelo DomoBus permite a criação de aplicações de interface com o utilizador genéricas, controladas por ficheiros XML, permitindo a monitorização e controlo de qualquer habitação e uma fácil definição ou alteração do comportamento desejado.

#### 4º Orador

##### Eng. Bernardino Gomes

EIB - Protocolo de Integração de Equipamentos de Domótica

TEV2 - Sistemas e Soluções para Instalações Eléctricas Representante da Merten em Portugal

Boa tarde! Quero agradecer o convite que nos foi feito pela AveiroDomus para fazer esta breve apresentação.

Vou-me repetir certamente ao abordar a temática sobre o protocolo KNX/EIB. Peço desculpa, mas vou repetir insistentemente o (protocolo EIB) porque, face aos hábitos que tenho, sempre o reconheci como EIB, pois só recentemente é que passou a ser denominado de KNX.

Posso fazer uma breve introdução ao EIB, se me permitem, e em cumprimento de tudo aquilo que já aqui foi dito, saliento que o EIB surge dentro da Europa como resposta à procura de algumas indústrias europeias, fundamentalmente as (indústrias alemãs), centralizadas no núcleo de (Ludenscheid), que face ao incremento e à divulgação, passava a ter algo do outro lado do Atlântico, concretamente o (conceito de Bus- Lon Works), e viram a necessidade de procurar uma solução que fosse, não apenas proprietária, mas de alguma forma, fosse um standard a nível europeu.

Essa solução foi encontrada e denominada de EIB e tem vindo a sofrer diversas fases de evolução, algumas delas já retratadas nas intervenções anteriores. Há uma situação actual que foi a criação da (Konnex - KNX) Association, que foi uma tentativa mais da parte da (EIBA) de ir buscar alguns conceitos que imperavam na Europa e que interessavam particularmente para colmatar algumas especialidades para as quais o EIB ainda não tinha soluções encontradas e manipulava essas mesmas situações, foi o caso da Electronic Home System, foi o caso também do (BatiBus).

O EIB tem progredido, felizmente! Eu trabalho com ele há mais de 12 anos no nosso país, sinto-me satisfeito, de alguma forma, com a forte e recente afirmação de que o EIB passou a ter no nosso país, como alternativa dinâmica, às soluções de instalação eléctrica correntes.

Concretamente, desde há uns quatro anos, sinto que o EIB é cada vez mais uma solução a ter em conta e adoptada, de alguma forma, pelos diversos níveis de intervenientes no processo de decisão de instalação ou de uma opção de gestão técnica, ou de domótica, como vulgarmente começamos a chamar.

Há aqui diversos intervenientes em todo este processo. Há, numa primeira fase, um projectista, há numa fase intermédia, o instalador e há, ou pode haver, o integrador. É importante que esta cadeia se articule para que o cliente final tenha o resultado esperado. É particularmente difícil para o projectista, na fase do pro-

jecto, dotar um edifício de inteligência, ou daquela inteligência que se espera e se deseja para determinada aplicação e que depois, no seu encaminhamento, de todos estes pressupostos, de todas estas ideias que passaram pelo estirador, se acabem por concretizar e tenham no cliente final o seu devido proveito.

Na prática, aquilo que nós encontramos é um pouco a antítese daquilo que falava há pouco o Professor Renato Nunes, ou seja, não é comum nos nossos projectos termos um cliente final interessado em alterar as situações. Ele está à espera, na melhor das hipóteses, de carregar num determinado pulsor e que algo se passe. Quando nada se passa, o sistema já não funciona e a 1ª reacção que ele tem é a de chamar um técnico. Há efectivamente uma clientela que está interessada, cada vez mais, em soluções de gestão técnica, mas que tem ainda algum receio de algumas limitações de até onde pode ir.

Vou tentar resumir um pouco mais a minha apresentação, e escolhi como alvo um exemplo concreto que é a “InHaus”, que é um processo no qual, algumas das nossas representadas, concretamente a Merten e a (Siedle) intervirem.

É um projecto levado a cabo por uma universidade alemã que visou criar uma casa em tudo idêntica, tanto quanto eu julgo e me integrei do assunto, ao projecto da AveiroDomus e do Projecto da casa do futuro. Eu irei falar mais em pormenor de algumas das particularidades desta casa, eventualmente tópicos para a AveiroDomus considerar no projecto que tem em curso.

Quanto aos elementos dentro do EIB, é importante ter em conta a flexibilidade da gestão técnica do projecto de domótica, ou seja, quem se quer distinguir num projecto destes, numa fase de projecto, não deve ter receio de ser megalómano. Quanto maior for a “megalomania” na fase do projecto, maior poderá ser esta vertente da flexibilidade que o projecto vai ter no médio ou no longo prazo.

Criadas as infra-estruturas, criadas as pré instalações, temos as condições para que o projecto que estamos a desenvolver seja amanhã ainda suficientemente flexível, de forma a que nós partindo de uma ferramenta bastante mais simples, que pode ser um computador, um software (ETS – Eiba Tool Software), uma (base de produtos), possamos adequar a nossa casa às nossas reais necessidades.

Relativamente à segurança e à comodidade, é importante, e tem sido a grande premissa que nos vem ajudando comercialmente a afirmar e a vender o sistema de domótica. Nas pessoas, cada vez mais, tudo o que lhes diga respeito à sua integridade, à sua segurança, ajuda a vender uma solução. Consideramos que é importante num projecto de domótica que visem contemplar alarmes técnicos ao nível de uma inundação, ao nível de gás, de incêndio, para não falar no complemento da (intrusão), acabam por ser os trunfos básicos e os argumentos ainda mais convincentes em termos de venda.

A funcionalidade também acaba por ser importante pois pode traduzir uma múltipla diversidade de soluções, quer no momento presente, quer no dia de amanhã. A economia também já foi evidenciada. É notória a economia que pode resultar da exploração energética da instalação, mas que tem também uma mais valia.

Como exemplos típicos temos o controlo individual da iluminação, controlo que pode ser on/off, pode ser iluminação (dimerizada/regulação de fluxo) que pode ser centrada num pulsor que tem múltiplas acções eminentemente associadas, que pode ter, por exemplo, também a programação de cenários.

---

Temos aqui a monitorização de sinais. É possível através de um projecto desta dimensão termos a monitorização não só de circuitos em comando (como das mensagens de alarmes). Comando inteligente de estores, estores que têm comando local ao gosto de cada utilizador e de cada momento, pode ter também comandos em torno de uma estação meteorológica, em função da intensidade do vento, que faz a sua abertura ou o seu fecho (automático).

O aquecimento, como já vimos, acaba por ser também algo onde se despende, muitas vezes, muito dinheiro. Um controlo adequado e ajustado do aquecimento em torno da ocupação do espaço, do gosto e das necessidades de cada ocupante, pode e é conseguido de forma fácil e com actuação local e circunstancial.

A gestão flexível do edifício é também, cada vez mais, uma das procuras e uma das exigências em torno dos projectos de domótica. O facto de o utilizador, estando em qualquer parte do mundo, ter acesso, a partir de um PDA, de um telemóvel, à sua casa, verificar se algo de anormal se passa. Tudo isto hoje em dia são cada vez mais requisitos que nos são colocados nos diversos projectos.

Iria entrar então neste domínio que é este projecto InHouse. Foi um projecto desenvolvido em parceria por uma universidade e um conjunto de empresas que visou criar um balão de ensaio de dois aspectos: por um lado (bloco direito da casa), todos os meios técnicos para divulgar, ensaiar, valorizar equipamentos e soluções de domótica e, por outro lado (bloco esquerdo da casa), medir, estudar a reacção social dos seus diversos intervenientes. Ou seja, esta casa comporta todos os meios técnicos necessários, valorizados (continuamente) para análise, para ensaio, e a ala esquerda da casa era habitada semanalmente por um conjunto de estudantes que iriam explorar, interagir e relacionar-se com todo o conjunto de funcionalidades e dariam o seu parecer sobre a sua utilização.

Nós preocupamo-nos, por vezes, em criar algo de virtual, irreal, esquecemo-nos de quem vai explorar e utilizar. Na área do projecto temos muitas ideias que depois, no destinatário, alguém levanta restrições.

Esta instituição centrou a sua análise numa tentativa de analisar um conjunto de produtos e tentar ver como o utilizador comum os recebe, que apreciações, que perspectivas tinham com a sua utilização. Na entrada, tinha um vídeo porteiro e caixa de correio em pedestal autónomo da (Siedle), que permitia a chamada e o acesso à respectiva casa. Depois, na entrada, havia um novo vídeo porteiro com controlo de acessos fechado e, neste caso, estamos a falar da ala (direita), em que o acesso estava reservado a técnicos, do lado esquerdo é a área que circunstancialmente os alunos ocupavam. Isto é um vídeo porteiro com ligação ao (protocolo EIB).

Todo o protocolo desta casa foi feito segundo o conceito EIB e tem como particularidades, entre outras coisas, aquele monitor que, para além de funcionar como monitor de vídeo, funciona também como ecrã táctil às soluções de EIB implementadas na respectiva casa.

Aqui era (um trinco eléctrico com teclado numérico), controlo de acesso às diversas áreas, controlo de acessos que limitavam e acediam o acesso entre a zona técnica e a zona de estar. Aqui, fazendo referência aos diversos detectores de movimento que monitorizavam a zona circundante da casa, (a monitorização dos detectores) não estava apenas limitada à iluminação exterior, mas também à presença, ou seja, quem quer que seja que entre a determinada hora e se aproxime do perímetro circundante da casa, quem está no interior tem essa informação de aviso ou salvaguarda.

---

Aqui, é uma pequena amostragem do que é um quadro de distribuição típico de uma casa com EIB. Estamos a falar de quadros de dimensões avultadas. Aqui, é um dos quadros que eu conheço, como mais completo, dada a sua dimensão que projecta em si os diversos tipos e níveis de protecções, os equipamentos de quadro EIB, para além das unidades de monitorização e registo das diversas variáveis a controlar. Aqui, qualquer informação do disparo de um disjuntor era monitorizada e testada. É uma situação que normalmente nos projectos correntes não se vê, ainda não chegámos a esses pormenores, na grande maioria deles. Isto, para se ter uma ideia da dimensão da parede que alberga o quadro.

Das preocupações que eram tidas em termos de outros parâmetros, falámos até agora em preocupações de economia energética, mas temos que ter em conta que há outras preocupações.

Há uma preocupação recente na qualidade do ar, há uma preocupação recente nos consumos de água. A poupança energética, o valor energético da água é, cada vez mais, uma variável a termos em conta nos nossos projectos de gestão técnica, que eram tidos aqui, por exemplo, por estes de ensaio numa torneira com bloco investigador, com controlo. Para além disso, fazia o controlo de débito e fazia a própria detecção de eventual fuga (de águas). Aqui, era o equipamento que permitia a monitorização de águas de entrada e de saída. Estamos a falar de equipamentos que também tinham o seu suporte no EIB, era possível (monitorizar os consumos de águas quentes e frias). Neste empreendimento, a parte de aquecimento e controlo de águas era feita através de painéis solares e como complemento por uma caldeira (a fuel).

Aqui, um exemplo, de como era feito o aquecimento, neste caso, com o aquecimento de um termo ventilador e de um termo convector, em que o controlo era feito por uma (servo-válvula), também em EIB. Faziam-se ensaios de equipamento como este, uma sanita em que se pretendia este equipamento para ter um controlo de débito de água a cada descarga e (aquecimento e desinfecção) que essa sanita comportava.

Aqui, já nesta zona de estar, faziam-se ensaios de equipamentos e de meios audiovisuais a empregar dentro da casa, de última tecnologia. As soluções audiovisuais que são hoje, e cada vez mais, uma apetência nos projectos de domótica, em termos de *Home Cinema*, audio em casa com todas as modalidades e tentar-se, se possível, integrá-las dentro do nosso projecto de domótica, ou seja, temos sinais preconcebidos, temos sinais estabelecidos, que nos permitem utilizar os diversos meios disponíveis em função do critério da função e do equipamento que pretendemos utilizar.

Devo referir que estou aqui a fazer referência a equipamentos que tive a possibilidade de ver há cinco ou seis anos atrás, alguns deles estão já perfeitamente ultrapassados.

A existência de uma rede estruturada, com cablagem específica dentro de toda a instalação, em complemento à própria rede e à estrutura EIB. A gestão via Internet, estava, neste caso, acessível à gestão da respectiva casa. Ensaia-se, nesta altura, os diversos equipamentos no âmbito do projecto HES, em que neste caso concreto era um frigorífico que permitia fazer a gestão automática dos *stocks*, quer das existências, quer a geração automática dos menus, em função dos diversos suportes da despensa, de forma a que o utilizador pudesse, de forma mais simples, onde quer que estivesse ter um acesso às compras, ou saber o que é que poderia fazer quando chegasse a casa.

---

Funções básicas sempre implícitas neste tipo de projecto: (o controlo da iluminação com regulação de fluxo ou por cenários pre-estabelecidos), o controlo de estores, o controlo de persianas, o controlo de toldes, a sua monitorização a partir de painéis tácteis, painéis funcionais, no caso deste à entrada ou à saída, conforme (o sentido de circulação) de determinados elementos e em complemento, por exemplo, actuar de uma forma centralizada ao nível da iluminação, ao nível da detecção de presença.

Há aqui uma larga panóplia de soluções que podem ser implementadas com este tipo de equipamentos. Dou como encerrada, para já, a minha apresentação e agradeço a vossa atenção.

### 5º Orador

#### Eng. Rui Miguel Madrugo

O protocolo DALI e a sua Aplicação em Soluções de Domótica

TridonicAtco - Sales Office Portugal

Muito boa tarde a todos e obrigado pela vossa presença! Em meu nome pessoal e em nome da Tridonic, gostava de agradecer à EEE e à AveiroDomus a oportunidade que nos deram para estarmos aqui na vossa companhia.

A Tridonic não é uma empresa de domótica e como tal esta apresentação acabou de ser feita há 10 minutos atrás. Isto porque não é possível a uma empresa que não é de domótica saber o que apresentar a convidados que vêm do ramo e que têm determinadas tendências, métodos e tendências profissionais desse próprio ramo.

Sendo assim, tive a sorte de ser o último orador, o que me deu a possibilidade de aprender para onde estamos a ir no que diz respeito à tendência, ao objectivo de controlar uma casa de forma mais inteligente, de forma mais favorável.

Irei agora tentar dar-vos o lado de lá da moeda. Isto porque, se por um lado, profissionalmente, todos vós acabam por estar ligados a este mundo e a receber convites na tentativa de fazer projectos de domótica, existe também uma determinada área de mercado que pretende ter o controlo da iluminação simples, que pretende ter um sistema de regulação de fluxo luminoso através de um detector de presença, através de uma célula de iluminação natural, não querendo entrar num sistema tão complexo de domótica e que pretende ter uma solução automatizada.

Existe, de facto, uma quota de mercado nesse aspecto, existe uma procura deste tipo de soluções e gostaria de falar um pouco convosco sobre isto.

A TridonicAtco é uma empresa já com algum tempo. A data de início da empresa remonta a 1960, estando inserida num grupo constituído por várias empresas. Provavelmente, se eu vos falar nas soluções de controlo de fluxo da Luxmate, será um nome que já poderão ter ouvido, é a forma mais comercial da nossa gama de produtos de regulação de fluxo, mas existem mais empresas, por exemplo a Zumtobel que alberga todas estas dependências.

A TridonicAtco desde muito cedo tentou implementar nos seus produtos uma forte componente electrónica, uma forte componente de regulação de fluxo. Quer seja pela própria tendência do *knowhow* da empresa, que é constituída por engenheiros com forte dinamismo, a Tridonic é constituída por gente muito jovem que tem a tendência de aproveitar sempre as novas tecnologias e de fazer uma migração muito rápida na gama de produtos que oferece.

Têm havido vários tipos de normas, vários tipos de produtos que a Tridonic tem desenvolvido. Uns têm dado sucesso comercialmente, outros infelizmente não tiveram uma vida comercial muito intensa, porque o mercado, por exemplo, não estava preparado para os receber, não havia condições para os implementar no local.

Basicamente posso referir um exemplo que diz respeito ao DALI. A TridonicAtco foi uma das empresas que esteve com os seus parceiros no estudo, desenvolvimento e implementação desta norma. Porquê o DALI? Porquê esta questão tão importante no que diz respeito à iluminação?

O DALI é, sem sombra de dúvida, o maior trunfo que os fabricantes de produtos de iluminação têm. Enquanto que num sistema de domótica, e tivemos o prazer de ter alguns esquemas, algumas apresentações de alguns barramentos específicos, é necessário ter conhecimentos, criar uma estrutura, fazer uma planificação de implementação das soluções, com o DALI nós conseguimos de uma forma muito simples criar um ou mais cenários, um grupo ou uma rede quando se controla o fluxo de uma forma *user friendly*.

Não temos redes muito complexas, temos apenas um barramento de dados a dois fios. Temos a energia técnica, toda a energia que vai alimentando todos os componentes e depois temos os botões de operação mecânica quer seja para criar grupos, quer seja para se criarem cenários que são facilmente inseridos e programados na rede.

É claro que o DALI tem alguns problemas e levanta-nos algumas questões. Eu vou-vos fazer um pequeno resumo de alguns dos produtos mais comuns. Vamos falar muito rapidamente do DALI e vamos terminar depois no que verdadeiramente interessa da minha apresentação, que é a tecnologia Windim@net.

O Windim@net é a solução que nós temos de comandar um sem fim de dispositivos de iluminação, dentro de uma rede de forma muito simples. Dentro da gama de produtos que a Tridonic está a implementar, a Tridonic é um fabricante de material de iluminação, e dentro dos produtos material de iluminação, controlamos e produzimos equipamento de controlo, quer seja das lâmpadas fluorescentes das normais T5 ou T8. A T5 é uma lâmpada muito importante para todos vós e para nós, face às perspectivas de tudo o que elas nos oferecem, por causa das suas dimensões e dos seus níveis de potência de iluminação que proporcionam. Mas, temos mais equipamentos que funcionam sobre DALI.

Neste momento, conseguimos controlar as lâmpadas de halogéneo, que é também uma outra face da iluminação dentro da nossa habitação, podemos controlar os sistemas baseados em *led*, quer seja sistemas de *led* de cor única ou de RGB, podemos controlar no futuro próximo, provavelmente dentro de 1 ano as lâmpadas de iodetos metálicos.

No início da minha apresentação, foquei-vos a questão de que vos apresentaria o lado B da moeda. E o lado B da moeda é o problema do tipo de lâmpadas, que tipo de soluções posso regular?

---



Quais são as lâmpadas sob as quais eu posso exercer a minha acção? Estas são aquelas questões que, normalmente, eu recebo. Olhe, eu gostava de dimar as minhas lâmpadas de incandescência, posso ou não posso? Têm que ser agrupadas, tem que ser individuais? Tem que ser 5 a 5? Olhe, as lâmpadas lineares, aquelas compactas de poupança de energia podem ser reguladas?

O DALI vem permitir no campo da iluminação, oferecer-vos soluções para este cenário.

Não é um protocolo tão forte, como alguns que tivemos o prazer de conhecer, mas penso que dentro da Tridonic nós conseguimos oferecer-vos uma solução que, a médio prazo, poderá ser integrada em outros sistemas de controlo.

Uma pequena *overview* dos produtos que, neste momento, a Tridonic disponibiliza.

Quer sejam os balastros de regulação de fluxo, os magnéticos, os sistemas de controlo de emergência, os leds, os conectores, tudo isto faz parte do portefólio da empresa.

Dentro da gama dos balastros magnéticos e electrónicos, que gostávamos de apresentar fisicamente pois não sabemos se já tiveram o prazer de ver um. Hoje em dia estamos a ir para este tipo de caminho, cada vez as peças estão a ser mais pequenas. Para terem uma ideia da importância e da grandeza do que ali está, eu posso-vos dizer que um balastro electrónico, sensivelmente apresentava como consumo próprio, cerca de 1,5Watt. Nos cálculos que nós fazíamos, quando se efectuava um estudo energético com variação ou não de fluxo, contava-se que cada balastro iria consumir em *stand by*, cerca de 1Watt, 1,5Watt.

A nova geração de balastros, que eu vos vou mostrar só para terem uma ideia do tamanho, é cada vez mais pequena têm cerca de 21mm de altura, o que é algo francamente positivo para todos os intervenientes no mundo da iluminação, terem uma altura tão pequena, controlando potências, por exemplo, de 80Watts. E a nova geração de balastros tem a capacidade de apenas necessitar de 0,5Watts para operar a lâmpada, quer seja numa lâmpada, quer seja em duas. Todo este trabalho não é só propriedade da TridonicAtco, todos os fabricantes, Philips, Osram, Helvar; tentam cada vez mais oferecerem produtos electronicamente amigos do ambiente, se assim se pode dizer, com baixas taxas de consumo e capazes de oferecer soluções técnicas de ponta e de controlo que todos nós necessitamos.

Sobre os *kits* de emergência gostaria de fazer uma ressalva; não devem ser os parentes pobres dos sistemas de domótica. Os *kits* de emergência têm que ser equacionados e pensados, pelo menos, em três níveis: funciona ou não funciona em condições? Está ou não está a lâmpada do kit de emergência em condições? Consegue ou não consegue a bateria aguentar a durabilidade, quer seja uma hora, quer sejam três, quer sejam duas, numa situação de emergência?

Estes conhecimentos da parte do kit de emergência vêm no seguimento de uma norma da Comissão Europeia, que tem a ver com a introdução de um teste de operacionalidade e durabilidade obrigatória. Não vos sei dizer se vai ser daqui a um ano, se será daqui a dois anos, mas sei-vos dizer que provavelmente, em espaços públicos ou em espaços cuja capacidade exceda determinado número de pessoas, será obrigatório ter um relatório que permita averiguar se o kit funciona ou não e se, anualmente, é feito um teste que garanta a sua funcionalidade eficaz.

A Tridonic desenvolveu um *kit* operável através do protocolo DALI, em que usando uma das mais valias do DALI, que é a bidireccionalidade de comunicação, permite perguntar ao kit como é que está a bateria, se a lâmpada está operacional ou não, quando é que foi feito o último teste, se foi positivo ou se foi negativo? Mas isso vamos ver daqui a um pouco mais, quando falarmos mais sobre o sistema DALI.

Alguns exemplos dos equipamentos e das tecnologias que estão por detrás de um DALI, quer sejam estes módulos, que se colocam por traz da aparelhagem eléctrica e que irá permitir a criação dos grupos de controlo ou das cenas, os respectivos balastros, as respectivas *gateways*, que também mostrarei daqui a pouco, ou o respectivo software que vamos falar um pouco mais no fim. Dentro da gama dos transformadores de halógeno, também controladas via DALI, os futuros equipamentos para lâmpadas de descarga, também controladas via DALI.

Gostava só de fazer uma pequena ressalva, se me derem 30 segundos. É muito complicado controlar uma lâmpada de iodetos metálicos. A lâmpada de iodetos metálicos ou de sódio pode ser identificada por vós, como sendo iluminação do exterior, na rua pública. Regular este tipo de lâmpada é muito complicado. Numa primeira fase, pensamos vir a ser possível regular a lâmpada em estados, ou seja, 60%, 80%, 100%. Não sabemos tecnologicamente quando é que vai ser possível oferecer ao cliente final uma regulação de, por exemplo, 30% - 100%, em patamares evolutivos.

Os leds, convém também falar um pouco sobre isto, e se calhar são a iluminação do futuro na AveiroDomus. Espero que consigam retirar a rentabilidade luminosa dos leds que ansiamos, a mais valia é que também já os controlamos via DALI o que permite, de certa forma, escolhe-los como solução. Na minha opinião, se tiverem curiosidade em saber, os leds numa primeira fase vão ser usados como sistemas alternativos de emergência. Em vez de termos estas bandeirolas por cima da placa, provavelmente iremos ter armaduras em que, para além de ter a lâmpada fluorescente, terá também uma, duas ou três tiras de leds que proporciona a iluminação a nível de emergência. Vamos precisar mais de uns anos para conseguirmos ter um led capaz de ter um rendimento luminoso aceitável, sem fritar um ovo. O problema do led é que hoje em dia nós vemos equipamentos que nos apresentam iluminações poderosíssimas, mas é impossível colocar a mão na parte de trás do equipamento. A temperatura é de tal maneira elevada, a carga térmica é de tal maneira elevada que torna inviável colocar comercialmente aquela solução numa habitação, pelo menos a médio prazo.

Se quiserem colocar algumas questões, estejam à vontade, eu sei que vamos ter de fazer um espaço de debate, mas se quiserem particularmente colocar alguma questão rapidamente, será um prazer.

DALI DSI 1/10 volts é, dentro da Tridonic, a cúpula do nosso objectivo. Em meados de 1998, politicamente a Tridonic desistiu, abandonou a prática do sistema U1/10 volts, retirou-a dos componentes de iluminação florescente. O sistema 1/10 volts é um sistema ainda usado, pelo menos eu recebo esse tipo de questões, nos pequenos projectos de domótica, utilizando cartas controladoras digitais analógicas e usufruindo dos barramentos 1/10 volts para fazer o barramento de iluminação à saída, mas é um sistema que nos levanta vários problemas.

Não podemos particularizar a iluminação, não podemos particularizar os elementos de iluminação que queremos, teremos que criar tantos quantos canais iguais ao número de grupos que pretendemos controlar.

---

E é um sistema que não tem qualquer tipo de informação de volta. Nós não sabemos onde e como está e se está tudo OK.

DSI é o protocolo electrónico específico da Tridonic, é proprietário da Tridonic, mas é a base sobre o qual depois foi desenvolvido o sistema DALI. O DALI é um standard europeu, acumula vários fabricantes, permite o endereçamento de outras dispositivos, que já vamos falar mais à frente.

De uma forma muito rápida, os porquês de um 1/10 volts comparativamente aos sistemas digitais. Para começar, os sistemas 1/10 volts têm obrigatoriamente uma polaridade de conexão. Os equipamentos quando são constituídos por barramento, quando são colocados em determinada área, o instalador tem que ter precauções adicionais para fazer a conexão do barramento em condições de forma correcta, temos que ter uma polaridade no sistema de conexão de 10 volts. No caso do DALI não temos polaridade absolutamente nenhuma. Para manutenção, para integração ou para construção os sistemas digitais são sempre mais favoráveis do que os sistemas tradicionais 1/10 volts. Este *slide* tenta-vos mostrar essa questão e este é um dos cabos que nós aconselhamos na ligação das armaduras nos sistemas digitais. O sistema 1/10 volts cria-nos também outro tipo de situações desagradáveis, tais como, as possíveis interferências que possam existir ao longo do sinal que é transportado nesse cabo, e que depois podem evoluir e causar interferências na iluminação, quer por oscilações, cintilações, que advém de picos de interferências que percorrem igualmente o cabo.

O sistema digital sendo um sistema muito mais blindado a este tipo de interferências, são níveis lógicos de 0 a 1, muito simples, acaba por estar blindado a este tipo de situações que possam acontecer num qualquer fluxo ascendente. Temos a mais valia do retorno de informação, o facto de sabermos se o balastro está aceso ou apagado, a que nível de regulação de fluxo é que está, qual é o seu número, se está operacional, se a lâmpada está operacional ou não. É toda uma mais valia que pode ser retirada, não tanto numa primeira fase de um sistema de domótica, mas talvez numa segunda fase de manutenção e de prevenção de avarias, quer através de relatórios directos, quer a nível de perguntar ao *software* ou ao comando se está tudo OK, operacional e a responder em perfeição.

Atenção, não é ainda de uma forma matemática fácil, perguntar à lâmpada qual a sua longevidade. Nós podemos perguntar se a lâmpada está OK ou não, se está “boa” ou não, e entende-se por boa o facto dela devolver a condição exacta de que existe fisicamente, mas não posso perguntar a uma lâmpada fluorescente “quanto mais horas é que provavelmente poderá funcionar?” ou “qual é a percentagem de gás que ainda tem?”. Estas questões poderiam ser depois matematicamente traduzidas para umas pseudo horas de utilização. Isto não é fácil! Não são conceitos fáceis, electricamente não é fácil chegar-se a estes dados. Os *softwares* que apresentam estes dados, apresentam-nos na perspectiva de probabilidade. Sabemos que as lâmpadas terão que durar cerca de 20, 25 mil ou 50 mil horas e, a partir daqui, eles vão diminuindo até chegar a um valor pré-definido.

O facto de conseguirmos, de uma forma concreta, garantir que a iluminação é constante ao longo de um espaço, também é importante. O sistema 1/10 volts tem uma desvantagem da própria queda de tensão inerente ao cabo. Pode ocorrer o cenário de ter uma determinada área em que a iluminação vai ser “gradiente” ao longo desse espaço. Se o cenário for pequeno, provavelmente não nos iremos aperceber

desta situação. Se forem cenários com flancos de iluminação mais suaves, consegue-se de facto notar um certo “gradiente” na luz ao longo do espaço em causa.

Nos sistemas digitais é claro que isso não acontece. Alguns exemplos de aplicação que o mercado final pergunta: “como é que eu consigo regular um balastro electrónico de uma forma simples?”, é uma das primeiras questões que normalmente me colocam quando estão a fazer projectos de reduzidíssima dimensão, por exemplo, quatro armaduras por sala numa clínica que tem quatro gabinetes e uma sala de espera. Talvez a primeira questão que as pessoas tentam é “como é que eu regulo o fluxo de uma forma acessível, sem ter grandes sistemas por detrás?”

Actualmente, a TridonicAtco permite a utilização de um botão de pressão tradicional, o chamado botão de pressão de campainha, em que utilizando a fase normal da rede eléctrica, podemos criar um controlo de fluxo simples. Pressionando o botão operamos o acender e regular o fluxo de forma intuitiva. Isto é talvez a forma mais simples de regular o fluxo sem haver unidades adicionais. Dando o exemplo do sistema 1/10 volts, obrigaria a ter um potenciometro na parede, que iria a cablagem aos respectivos balastros e que depois mecanicamente, através do efeito da resistência, iria colocar e fazer a regulação do fluxo utilizando a lei de ohm. Na solução da TridonicAtco, utilizamos os 50 hertz da rede para, a partir daí, criar um “clock” de sincronismo e efectuar a variação do fluxo. Tem uma desvantagem, não é tão fácil migrar para o nível de iluminação que eu pretendo, comparativamente aos sistemas de 1/10 volts. Enquanto que se eu tiver um reóstato rapidamente coloco a 75% e a iluminação vai para aquele ponto, porque é a 75% que eu quero, se tivermos um botão de pressão temos que ficar a pressionar, esperar que atinja o valor pretendido de iluminação.

Um exemplo de uma possível instalação que, normalmente, os instaladores tentam fazer, que é colocar vários tipos de dispositivos, vários tipos de balastros electrónicos, vários botões de pressão, fazer vários tipos de ligações.

A segunda preocupação que, paralelamente, costuma aparecer é “como é que eu vou fazer a minha regulação de fluxo, tendo como facto também importante a iluminação natural?” Existem várias formas de atacar este problema. A maneira mais simples é ligar uma célula ao balastro, a partir do momento em que fazemos a aferição da iluminação exterior, electronicamente fazer a correcção para 400 lux ou para o valor pretendido pelo utilizador. É talvez a solução mais rápida que se pode oferecer. A segunda questão passa já pelos sistemas, que poderemos dizer, chave na mão. Este é um sistema que permite ligar até 25 balastros, permite escolher um de dois tipos de sensores, e cada um daqueles sensores é um sensor luminoso e também é um detector de presença. É talvez uma solução muito apetecível, procurada não só a utilização dos detectores de presença por causa das áreas públicas, wc, arquivos, mas também o facto de poder corrigir automaticamente a iluminação natural que entra numa janela, num *open space*. O exemplo de como esta situação está a funcionar, dentro do próprio sensor que faz as duas situações, e depois os instaladores quando integram no centro da sala. É também uma solução com algum sucesso comercial. Podemos ligar mais do que um sensor em paralelo, podemos cobrir uma área com vários sensores e podemos sempre utilizar o tal botão de pressão para fazermos as correcções manuais à iluminação. Estas são mais ou menos as soluções. Não são soluções de domótica, de forma nenhuma, são soluções de pequena monta, mas que

ocupam e retiram algum espaço ao mercado. São soluções que têm algum peso, nomeadamente, a última que eu vos mostrei.

Quando recebemos, por parte dos clientes finais, soluções um pouco mais compostas aconselhamos sempre o DALI. O DALI é uma forma muito simples de ser implementada em projecto, porque não será necessário fazer muitas alterações ao projecto base de estudo que recebemos. Permite também, em determinados espaços já existentes, fazer correcções com o intuito de o pôr a funcionar.

O DALI é constituído fisicamente por uma fonte de alimentação que vai ser usada como o coração do circuito, é daqui que nós vamos modelar toda a nossa trama digital de comunicação, a fonte poderá ser embutida no quadro, poderá ser colocada em tecto falso, pois é um equipamento pequeno, do tamanho de um disjuntor. Criamos o nosso barramento que terá que chegar a todos os pontos que pretendemos comandar ou operar, significa que teremos o barramento dos botões na parede, termos o barramento nas luminárias, teremos o barramento em todos os dispositivos que podemos ligar e conectamos os nossos balastros directamente à alimentação e ao barramento. Aqui a tal questão da energia em *stand by*, que é de facto uma questão importante a ter em conta, e a tentativa de cada vez mais com os balastros DALI sejam elementos que apresentem consumos cada vez mais reduzidos. O objectivo é estruturar a electrónica para ter custos em operação e em *stand by*, apresentar valores baixos. E depois, colocamos os nossos elementos de controlo, quer seja do DALI Group Controller, onde vamos criar grupos de controlo, quer seja os elementos de cenas onde teremos teclas, em que basicamente cada tecla é uma memória disponível. A partir daqui podemos ter então o máximo de 64 dispositivos na nossa infra-estrutura, podemos ter 16 grupos e poderemos ter 16 cenas luminosas.

É um protocolo giro, mas tem algumas questões importantes, tem alguns problemas. Um dos principais problemas que nós notamos quando trabalhamos em DALI é só podermos ter 64 endereços. É complicado, pois muitas das vezes excedemos este limite. Sessenta e quatro é um número que nos limitava, por vezes, a operacionalidade desta questão.

Podemos ligar o circuito a um computador e trabalhar nele informaticamente, mas faltava-nos dar o passo seguinte. Faltava, de certa forma, poder industrializar o DALI.

O DALI foi pensado para um mercado doméstico, de pequena monta, a Tridonic pensou que era chegada a altura de dar o passo e de o tornar industrial.

Vou então apresentar-vos o Windim@net que é, de facto, aquilo que é importante. Então, o que é que a Tridonic fez? Usando uma *gateways* da Beckhoff, são *gaetways* genéricas, provavelmente conhecidas por muitos de vós, desenvolveu o *software* a correr numa máquina que permite solidificar esta solução. Aumentar o número possível de dispositivos e torná-la robusta.

A Tridonic desenvolveu esta solução e numa unidade de comando passamos a ter uma solução que, primeiro, não tem um limite máximo de endereços que eu quero controlar. Não existe limite. Nós podemos controlar 5 mil endereços, o único limite está na capacidade da máquina e no processamento que ela deve ter para fazer esta solução. A maior instalação que nós, neste momento, temos a funcionar é nos Estados Unidos da América, teria que ser, e estamos a trabalhar, neste momento, com 37500 armaduras a serem

controladas num único servidor. É claro que estas *gateways* não permitem por si só um tão grande número de canais. Cada uma destas *gateways* comanda até 640 armaduras e usufrui da rede tcp/ip para a partir daí se comunicarem com o servidor e se poderem expandir no seu número. O *software* sabe que tem um *gateway* nº1 através de um endereço IP que comanda as armaduras X, depois terá a *gateway* nº2 que tem um endereço IP que comanda mais uma secção de armaduras e por aí adiante. E a base de solução e desenvolvimento é esta.

O grande segredo desta solução que a Tridonic vos pode oferecer é usando a rede de dados existente, do cliente ou criada especificamente por uma questão de segurança, permitir a instalação de *gateways*, cada uma delas recebe o seu endereço IP, responde a um *software* e esse *software* é um serviço que corre em *software* windows XP e que tem uma janela de configuração muito simples, muito *user friendly*, onde nós podemos dizer o que é que acontece quando o detector de presença detecta uma pessoa, que armaduras é que vai atacar, o que é que acontece quando o sensor de luminosidade detecta X luxs de iluminação artificial, o que é que vai fazer, quer seja por uma tabela horária, quer seja por *inputs*, analógicos ou digitais.

Não temos uma solução de domótica, longe de nós pensar que assim o seja, mas temos uma solução que de certa forma é uma mais valia, que é capaz de apresentar uma diferenciação nas soluções que existem no mercado.

Para terminar três questões. Cada um destes computadores que nós estamos ali a sinalizar, representa determinada área de trabalho, em que cada utilizador tem um *username* e *password* e controla a iluminação que pretende, portanto, não há a necessidade de termos botões mecânicos, a não ser para as áreas públicas de passagem. Estes níveis de operacionalidade, como em qualquer *software*, são definidos pelo próprio *software*, podemos dizer o que é que comanda, o que é que não comanda, como é que acontece. Adicionalmente, para além desta questão da iluminação, existe também, e depois vocês podem ver se assim o entenderem na documentação que eu vos forneci, uma componente de iluminação de emergência que também é testada pelo *software*, é validade e é ponderada.

Muito obrigado pela vossa atenção, espero que tenham gostado e até uma próxima oportunidade!

**Moderador**  
**Eng. João Ventura**

Com esta apresentação, que agradeço, concluímos o conjunto de temas que queríamos abordar com este workshop. Está, neste momento, aberto um espaço de debate. Convido os participantes a colocarem questões aos membros do painel. Certamente que haverá muitas questões relacionadas com este tema.

---

## [Debate]

### 1ª Questão Público

Vamos supor que eu quero construir uma casa a pensar no futuro. Que tipo de cablagem é que seria recomendada de início, uma vez que há uma grande variedade de protocolos em estudo e em evolução? Qual seria a cablagem mais segura a instalar num edifício novo de maneira a estar o mais preparado possível para a actualização do maior número de protocolos? Será que a *ethernet* seria a mais aconselhável ou uma cablagem de dois fios?

### Moderador Eng. João Ventura

Muito obrigado pela sua questão. É sobretudo uma questão relacionada com a protecção do investimento e que, obviamente, nos preocupa a todos. É uma questão que, no limite, quase poderia ser respondida por qualquer membro do painel. Talvez a Eng<sup>a</sup>. Graça, estando mais no terreno, possa dar a sua opinião avaliada.

### Resposta(s) Eng. Graça Almeida

Embora, de facto, as redes IP estejam a ser cada vez mais integradas na soluções de Domótica, não temos ainda nenhuma tecnologia a funcionar a 100% neste tipo de infra-estruturas. Espera-se que em breve, a infra-estrutura das redes *ethernet* venham a ser aproveitadas para o efeito, eliminando assim a necessidade de uma segunda rede de comando nas habitações. No entanto, neste momento a opção terá de passar pela colocação de uma infra-estrutura específica para a rede de comando. A minha sugestão é que use uma cablagem a dois fios, com distribuição em Bus. O mais importante para proteger o investimento, neste momento, não é será a escolha do tipo de cabo que vai colocar, mas a rede de tubagem. Se no futuro, em vez de dois fios precisar de quatro, ou precisar de um cabo com outras características, facilmente procederá à troca. O mesmo não se passa com a tubagem. Para além da rede de comando, deverá prevenir-se no que diz respeito à rede de potência. O mais seguro será levar todos os circuitos de potência aos quadros eléctricos, em circuitos independentes. Os quadros também deverão ser dimensionados de forma a possuírem reservas de espaço livre.

### 2ª Questão Publico

Boa tarde, o meu nome é Carlos Matos, sou formador na área da Domótica e gostaria de colocar uma questão que creio ser pertinente, visto hoje ser o Dia da Mulher, que é a seguinte: Qual é a opinião das

---

mulheres sobre a utilização destas tecnologias nas suas casas? Afinal, na maioria dos casos, é a opinião delas que mais conta.

**Moderador**

Eng. João Ventura

Muitos parabéns pela questão e também pela afirmação que fez, pois faltava aqui este “parabéns” às mulheres e, nomeadamente, às participantes neste workshop. Sinto-me tentado a colocar a questão à representante do sexo feminino. A questão, entendo-a eu, no fim disto tudo, a tecnologia é toda muito bonita, mas depois quem manda lá em casa é a mulher. É um bocado isso e, se calhar, a Eng<sup>a</sup>. Graça poderá falar um pouco sobre isso, na dupla qualidade de especialista e de mulher.

Resposta(s)

**Eng.<sup>a</sup> Graça Almeida**

Como mulher e como alguém que trabalha neste mercado, é inevitável concordar que a aceitação por parte das mulheres é fundamental.

É comum os clientes chegarem até nós sozinhos, e validarem um conjunto de questões sem envolver as esposas. No entanto, no momento da decisão final, raramente o fazem sem a sua concordância.

Existem argumentos, para as mulheres, que geralmente funcionam muito bem, como o facto de uma solução de domótica as poder tranquilizar quanto a possíveis esquecimentos após a saída de casa, como deixar o ferro de engomar ligado ou o forno eléctrico ligado, por exemplo.

É com muito agrado que registamos cada vez mais visitas, desde o primeiro momento, de casais. As mulheres estão a tornar-se cada vez mais activas no processo de aquisição ou construção da sua habitação. Este facto é muito importante pois a sua exigência, deixou de ser meramente a nível da aparência dos equipamentos e passou a focar-se muito na operacionalidade dos mesmos. E são geralmente as mulheres quem mais se preocupa com questões, que eu própria considero muito importantes, como a facilidade de interacção com os sistemas, ou mesmo o comportamento do sistema em determinadas situações. O aspecto estético é também uma preocupação maior para as mulheres do que para os homens. São também elas quem mais nos exige um aperfeiçoamento das soluções a nível dos interfaces. Afinal de que nos serve uma solução sofisticadíssima, se não for fácil de utilizar?

3ª Questão

**Participante não identificado**

Boa tarde! A minha pergunta é a seguinte: falou-se nos cabos, mas também se falou em usar wireless para fazer comunicação entre os aparelhos. Concordo quando se diz que wireless é capaz de ser o futuro, mas há uma coisa que não me agrada muito nesta aplicação, porque, provavelmente, podemos ter diversos aparelhos a fazer interferências entre si, mesmo interferências vindas do exterior.

---



**Moderador**

Eng. João Ventura

Parece que para conferências não é o melhor, de facto, mas, provavelmente, não sou a pessoa mais indicada para responder. No que diz respeito à domótica, eu iria tomar a liberdade de sugerir que o Mestre Valter Silva desse o seu parecer sobre esta questão que acaba de ser colocada.

Resposta(s)

**Mestre Valter Silva**

Interferências na rede *wireless* temos, por exemplo, nós na nossa casa com o vizinho. O nosso vizinho pode-nos roubar a Internet e isso acontece hoje em dia. Há que haver mecanismos de segurança para proteger a nossa rede, se ela for *wireless* são requisitos de segurança principalmente contra os *hackers* que por aí andam a passear na rua só para nos tirarem a Internet ou, no futuro, para nos abrirem a porta. Hoje em dia, pega-se no comando de um portão e abre-se o portão do vizinho.

**Moderador**

Eng. João Ventura

Não sei se há mais alguma questão neste momento. Entretanto, não havendo, eu aproveitava, pois tenho uma curiosidade que gostava de esclarecer e que, se calhar, é comum a todos nós. Eu não sei se neste momento já estamos numa era de massificação da domótica ou se isso está a acontecer mesmo, se vai acontecer brevemente e se não está, ou se não vai acontecer brevemente, o que é que falta? Talvez aqui o meu parceiro do lado seja a pessoa mais indicada, numa perspectiva de quem está no mercado e conhece soluções, para responder a esta minha questão.

Resposta(s)

**Orador**

Não sei se serei, efectivamente. Acredito que sim, que se caminha a passos largos, pelo menos tenho essa percepção e esse *feedback*. Cada vez mais é crescente a procura de soluções de domótica por parte, quer dos diferentes intervenientes no processo, quer pelos promotores imobiliários, quer pelos consultores, quer pelos próprios proprietários, procurando alguns dos muitos requisitos associados à domótica que hoje por aqui foram enumerados. Contudo, há sempre algumas questões que normalmente coexistem e boicotam, de alguma forma também, estas opções como os custos associados a grande parte deste conjunto de soluções de domótica que o mercado tem para nos oferecer.

Mas há uma tentativa, pelo menos, de pensar nela, de projectar nela alguns interesses em termos de custos, tal como há pouco se proporcionava, que soluções posso eu idealizar ou projectar para determinado projecto no sentido de amanhã poder dar cobertura a um dois ou três requisitos, de acordo com as necessidades de cada um?

4ª Questão

**Participante não identificado**

Senhor professor Renato, gostava de saber se há interessados no seu DomoBus.

Resposta(s)

**Prof. Doutor Renato Nunes**

Obrigado pela questão. Neste momento, tenho algumas empresas que mostraram interesse, mas também não existe nenhuma formalização. Os produtos académicos têm aquele problema de que os protótipos estão a grande distância de produtos industriais e o mercado precisa de produtos que se tirem da caixa e funcionem de imediato. Há aqui um período de amadurecimento, de garantia de robustez de funcionamento que tem que ser acautelado mas, neste momento, existem algumas empresas que mostraram interesse no sistema para lhe dar flexibilidade e permitir que as pessoas possam ir influenciando o comportamento da sua casa e que esta se adapte melhor às necessidades e às influências das pessoas. Obrigado!

5ª Questão

**Paulo Fernandes**

Boa tarde, o meu nome é Paulo Fernandes. Na sequência da pergunta da indústria portuguesa, eu gostava de colocar duas questões breves. Hoje em dia cada vez mais nos preocupamos com normas. Eu queria saber, relativamente à domótica, em Portugal como é que o mercado se está a adaptar a estas novas tecnologias e ao aparecimento da domótica cada vez mais em força? Isto porque tenho lido alguns artigos e no estrangeiro, especialmente na Alemanha, há uma preocupação muito grande nas empresas que têm estes serviços disponíveis, de projectar esse tipo de sistemas. Resumindo, como é que hoje, eu sei que posso consultar a DreamDomus, mas como é que eu hoje como cliente que quero uma instalação de domótica, consigo saber onde é que me posso dirigir, como é que o mercado está a controlar essas coisas? Obrigado!

**Moderador**

Eng. João Ventura

Obrigado! Eu penso que posso resumir a questão como sendo a preocupação de saber quem regula este mercado, ou seja, sendo um mercado, de alguma forma emergente e não regulado por natureza, como é que ele começa a ser regulado. Vamos então dar a palavra à Eng<sup>a</sup> Graça.

Resposta(s)

**Eng.<sup>a</sup> Graça Almeida**

De facto, não existe normalização no nosso país. Nem existe ainda nenhuma organização, que é necessária, entre as próprias empresas de domótica. Neste momento, em termos de regulamentação o que é que

---

nós, instaladores, usamos? Guiamo-nos pela regulamentação da Direcção Geral de Energia que é aquela que mais se cruza com o nosso trabalho. O que lhe posso dizer é que este mercado tem crescido muito, e neste momento, já há muitas empresas, e já se justificava a regulação deste sector. Mas não existe!

**Moderador**

Eng. João Ventura

Penso que, de qualquer forma, a resposta é conclusiva. Temos mais uma questão.

6ª Questão

**Participante não identificado**

Seria uma questão endereçada ao Professor Renato Nunes, um homem mais académico. Na minha opinião, há uma grande lacuna hoje em dia na tecnologia que virá a ser resolvida, a curto prazo, que é a interpretação sensorial. Como é que um interveniente pode interagir com um sistema de domótica por voz, por sons, interpretar determinados sinais vitais que hoje já se fazem em medicina, como o diâmetro da íris, identificar um estado de espírito, por aí fora? Os fabricantes não têm divulgado muito a tecnologia nesta área e, exactamente por estar ligado a um meio mais académico, gostava de saber a sua opinião sobre a emergência, a curto prazo, destas tecnologias. Uma 2ª questão seria para o Engº Miguel Madrugo que nos falou de iluminação e de qualidade da iluminação. Muito obrigado!

Resposta(s)

**Prof. Doutor Renato Nunes**

O aspecto que levantou é um aspecto muito interessante e talvez o aspecto mais futurista dos mais futuristas, que é essa interpretação sensorial permitir o comando de uma forma muito mais sofisticada de um sistema.

Desde há bastante tempo existem reconhedores de voz, possibilidades de comando de voz, mas entre esses protótipos e produtos finais estamos a uma distância bastante significativa, porque se não tivermos um ambiente controlado, ou um microfone a uma distância relativamente curta da pessoa, se colocarmos o microfone aqui no centro da sala ou no canto, temos logo graves problemas com o reconhecimento, pois há reflexões. Se estivermos numa sala com música, se esta estiver a tocar interfere, de forma dramática, com a voz e com os comandos.

Portanto, há de facto avanços significativos a esse nível, mas ainda estamos a uma distância grande de produtos finais. Queria também salientar alguns estudos desenvolvidos e que têm sido feitos no sentido do que se pode chamar uma varinha mágica. Será uma evolução dos actuais comandos remotos.

Existe também uma área em grande expansão designada de *Ambient Intelligence* que tem a ver com a capacidade de um sistema, um ambiente, uma sala ou determinado espaço, identificar se uma pessoa está ou não nesse ambiente, ou que pessoas é que estão nesse ambiente, poder ter um perfil dessas pessoas,

em termos de gostos, temperatura, iluminação, qual é o canal de televisão ou o tipo de música que prefere e em função da detecção das pessoas que estão em determinados locais específicos, adaptar o ambiente às preferências dessas pessoas. Obviamente que isso gera algumas dificuldades.

Se só tivermos uma pessoa no local adapta-se o sistema e o ambiente aos gostos dessa pessoa. Quando temos duas ou três pessoas a nível de temperatura pode ser fácil de contornar, fazendo a média das temperaturas de cada uma.

### **Eng. Miguel Madrugo**

Agradeço a sua questão, embora não pertencendo directamente à EEE, gostava de lhe responder indo por dois caminhos. Um deles é o que o mercado nos tem pedido, no nosso país, e eu penso que seria importante para todos nós sabermos como consumidores finais, o que estamos a pretender. E a 2ª questão seria sobre o trabalho da EEE. Não é por ser uma parceira de negócios, mas é talvez uma das poucas empresas que ainda faz desenvolvimento de qualidade.

Há cuidados dentro da EEE numa tentativa de providenciar aos seus clientes uma solução de uniformidade nos produtos escolhidos. Ao nível da escolha dos consumidores finais, temos de os dividir em duas grandes áreas: de arquitectura e o nosso consumidor final tradicional. Dentro da arquitectura há o cuidado de escolher uma temperatura que seja agradável, pretende-se fugir aos chamados brancos frigoríficos, que são desagradáveis e pioram a capacidade que nós temos e apreciar a cor, aquilo que está exposto, aquilo que está em destaque, dentro dos nossos consumidores finais não há esse cuidado. Tem-me parecido gradualmente que a solução é quando o consumidor final vai escolher um candeeiro, ou um produto baseado num qualquer artigo de led, pergunta sempre se pode ser mais amarelo, se não pode ser azul ou um pouco mais branco. Pretende escolher já uma cor à imagem daquela solução que pretende. Na produção, a escolha é feita mais pelo preço do que pela cor da iluminação que nós queremos. Obrigado!

### 7ª Questão

#### **Participante não identificado**

Queria só fazer duas perguntas directas. Uma para o Professor: Qual é a intervenção do meio académico português em geral na domótica, no futuro da domótica? Queria saber, em termos gerais, qual é a intervenção, e a outra é para a Engª. Graça. Queria saber como é que a CERTIEL está a encarar a casa do futuro quando esta está equipada com domótica.

### Resposta(s)

#### **Prof. Doutor Renato Nunes**

O tema da domótica é um tema que não é muito sonante no meio científico. Há aspectos de computação obíqua que são mais sonantes.

No entanto, existem aqui desafios significativos, há muitos problemas que não têm solução e, portanto, há algum espaço de investigação em alguns centros, não muitos. Dedico-me a essa área, conheço uma pessoa

---

no Porto na Faculdade de Engenharia, há mais uma pessoa ou outra, mas não é muito significativo.

Eu lecciono no Instituto Superior Técnico uma disciplina sobre a temática da domótica e da gestão técnica integrada de edifícios. Mas, à medida que estas tecnologias se vão divulgando e começa a haver maior apetência das pessoas para perceberem os aspectos técnicos, e se cria mercado, começa a haver também a necessidade da competência técnica e formação específica nestas áreas, disciplinas como a que eu ofereço começarão a ter mais procura, porque, provavelmente, haverá uma generalização de oferta lectiva nesse domínio.

### **Eng.<sup>a</sup> Graça Almeida**

Uma infra-estrutura de domótica tem que ser muito bem planeada, de forma que o resultado final acabe por ser, em princípio, um quadro muito direitinho, muito bem etiquetado, com uma boa aparência. O que é logo um bom princípio para o técnico quando chega e abre para começar a fazer a inspecção. E nós vamos fazer obviamente o mesmo na casa do futuro, fazer com que tudo fique devidamente separado, porque nós separamos sempre tudo, a muito baixa tensão dos 239 volts. Se houverem equipamentos misturados acredite que eles não gostam, mas desde que estejam devidamente separados, mesmo que estejam no mesmo quadro ou na parte de baixo e os 230 na parte de cima do quadro, até ao momento pela experiência que temos tido, não temos qualquer problema ou objecção. Também não temos muito mais *feedback* da parte deles, mas acho que eles vão gostar bastante de inspecionar a casa do futuro.

167

### 8ª Questão

#### **Janine Ferreira**

Para os entendidos da domótica, é possível que um habitante da casa do futuro, apesar de ter as soluções de domótica lá instaladas, não precise delas para conseguir lá viver? A minha 2ª questão é só uma curiosidade, conhece muito bem o projecto in\_Haus, gostaria só de saber se a Merten teve algum contacto especial, qual? Obrigada!

### Resposta(s)

#### **Eng. Miguel Madrugo**

A questão que fez é se uma pessoa não quiser domótica numa casa que tenha domótica, é se ela se vai sentir bem, se terá alternativas. A maior parte das vezes, quando se entra numa casa com domótica, as pessoas não se apercebem logo que esta está equipada com uma solução de domótica. As teclas vão fazer aquilo que fariam se não existisse uma solução de domótica, excepto naquelas mais específicas às quais adicionamos mais funções, e alguém que não queira usar, basta recorrer às teclas e fazer aquilo que faria numa instalação convencional. Para que não haja mais interferências, por exemplo, numa situação de ida de férias e ficar alguém a tomar conta da casa, não é possível ao utilizador que vive nessa casa programá-la sem ajuda dos técnicos, mas é possível reparametrizá-la. Reprogramar o *software*, por exemplo, agora estou de férias e neste período um certo número de situações não vão acontecer. É possível cancelar todas essas acções. Alterá-las sem a nossa ajuda pode ser difícil, mas reprogramá-las dizendo “isto vai acontecer às 10h

---

e não às 11h, ou não vai acontecer mesmo”, é perfeitamente possível. Quem ficar em casa fica, deste modo, condicionada ao terminal de aparelhagem convencional. Não sei se consegui responder bem à questão...

Há um vasto conjunto de situações que podemos predefinir, assim como o poderemos fazer para um deficiente, para uma pessoa de idade que passou a ocupar a casa e limitar a sua actuação e passagem pelos diversos recantos da casa para um determinado conjunto de operações. Tudo isso é possível, desde que por parte dos utilizadores nos seja definida a parametrização desejada. Não é nada complexo, é uma das grandes vertentes da flexibilidade e da dinâmica associadas a um projecto como este.

Já agora respondia à questão da entrada na in\_Haus. Efectivamente, a Merten, juntamente com uma outra empresa representada e com uma associação de outras indústrias alemãs (neste momento não sei enumerar todas elas), patrocinaram esse projecto e tiraram também, sob o ponto de vista técnico, os dividendos da interacção e exploração dos produtos.

### **Participante não identificado**

Eu queria acrescentar alguma coisa àquilo que aquele senhor disse há bocado relativamente à tecnologia para deficientes. Realmente, a tecnologia existe. No entanto, os requisitos da tecnologia que existe hoje para adaptar aos deficientes são diferentes. Por exemplo, começando logo pelo custo. Uma pessoa que fica nessa situação não tem capacidade financeira, se calhar, para comprar um sistema de domótica que existe hoje em dia. Além disso, os deficientes motores, por exemplo, têm dificuldades em coisas que nós nem imaginamos. Cada deficiente é um deficiente. Há pessoas que nem falar conseguem, neste caso o reconhecimento por voz está fora de questão. Há pessoas que têm dificuldade em coisas tão simples como descarregar a água do autoclismo, portanto, os requisitos são um bocadinho diferentes e a integração de sistemas com a própria cadeira de rodas, que agora também há muitas automáticas, é um desafio grande.

### **Moderador**

Eng. João Ventura

Para já seria tudo, resta-me agradecer a vossa participação e o interesse que demonstraram ao longo do debate. Agradeço a todos os oradores pelas comunicações que foram muito interessantes e pelos esclarecimentos que prestaram. Passaria a palavra ao Eng<sup>o</sup> António Oliveira para fazermos o encerramento formal.

## [Encerramento]

**Eng. António Oliveira**

Muito obrigado! Antes do encerramento final eu não queria deixar de dar um comentário ao Professor Renato Nunes. É verdade que a indústria portuguesa, de modo geral, não investe muito na investigação, mas felizmente não é regra. Isto é um bocado “pescadinha com o rabo na boca”: os industriais vão às Universidades, estas têm os meios e o dinheiro. As Universidades têm hoje necessidade de ir às indústrias para arranjar dinheiro e depois surge o IAPMEI, para ajudar neste casamento.

Este foi o quarto workshop de um ciclo de seis workshops temáticos. Os próximos dois sobre Materiais e a Reciclagem na Casa do Futuro serão realizados, respectivamente, a 15 e a 21 de Março. Todos os interessados poderão participar e inscrever-se junto da AveiroDomus. Toda a informação sobre a AveiroDomus, o seu projecto e os workshops, inclusive as apresentações dos oradores deste workshop e dos anteriores, que foram gentilmente cedidas, serão disponibilizadas no nosso site, [www.aveirodomus.pt](http://www.aveirodomus.pt).

Para terminar, aos oradores convidados e a todos os presentes, agradeço em nome da AveiroDomus o entusiasmo com que participaram nesta sessão e os contributos que aqui deixaram ficar e que certamente a AveiroDomus, no desenvolvimento do Inovadomus – projecto Casa do Futuro, não esquecerá. Muito obrigado!

