

Capítulo 2

Domótica

A Domótica, deriva das palavras Domus (casa) e Robótica (controle automatizado de algo), sendo assim a domótica pode ser definida como a ciência capaz de permitir o controle automatizado de uma residência, tornando-a por fim “inteligente” (ALVES e MOTA, 2003, p. 27).

Outra definição é dada por Messias (2007, p. 12):

A domótica é uma tecnologia recente que permite a gestão de todos os recursos habitacionais. O termo “Domótica” resulta da junção da palavra “Domus” (casa) com “Telemática” (telecomunicações + informática). São estes dois elementos que, quando utilizados em conjunto, rentabilizam o sistema, simplificando a vida diária das pessoas satisfazendo as suas necessidades de comunicação, de conforto e segurança [...].

Neves (2002, p. 36) classifica a domótica como:

A palavra Domótica se refere à ciência e aos elementos desenvolvidos por ela, que proporcionam algum nível de automação dentro da casa, desde um simples temporizador (time) para acender e apagar uma lâmpada em uma determinada hora, até os mais completos sistemas capazes de controlar qualquer elemento elétrico dentro da residência.

A domótica é conhecida como uma ciência moderna em engenharia de instalações para edifícios inteligentes e é uma tecnologia que engloba quatro fatores fundamentais: eficiência energética, segurança, comunicação e conforto. Então se torna necessário um conjunto de dispositivos, que são distribuídos na edificação conforme a necessidade de seus utilizadores. Basicamente, estes dispositivos

devem estar conectados entre si, sendo eles sensores, atuadores, controladores ou interfaces, podendo classificar esse sistema como rede de domótica (ABREU, 2013, p. 1).

Quando a domótica surgiu nos primeiros edifícios nos anos 80, essa tecnologia pretendia controlar a iluminação, condições climáticas do ambiente, segurança e a interligação desses elementos. Hoje a base continua a mesma, o que se mudou é o contexto para qual o sistema é pensado: não um contexto militar ou industrial, mas doméstico (MESSIAS, 2007, p. 12). Existem várias denominações que podem ser aplicadas, que são: automatização residencial, automação residencial, “*Home Control*”, “*Connected Home*” e assim por diante. É considerada como uma tecnologia relativamente moderna e em expansão; é inicialmente percebida pelo usuário como símbolo de status e modernidade, proporcionando-lhes um largo conforto, convivência e economia. (AURESIDE, 2000 apud Barros, 2010, p. 35).

De acordo com Barros (2010, p. 36):

A domótica facilita a vida dos que têm pouco tempo para cuidar da casa ou querem mesmo gozar um pouco mais do tempo de descanso, ou seja, permite que se tenha uma vida menos preocupada, pois automatiza as tarefas de uma casa. A domótica é já uma opção imprescindível com soluções muitos originais e que primam pela diversidade.

A domótica, por conta dessas facilidades, vem se expandindo ano a ano. Houve um aumento no número de empresas especializadas que adentraram o mercado. Esta expansão deve-se em grande parte ao desenvolvimento cada vez maior de novas tecnologias, sobretudo a evolução da computação móvel (ABREU, 2013, p. 4).

É necessário garantir sempre um estudo prévio do empreendimento, analisando-o para que ainda na fase de projeto até a fase de funcionamento, se implementem os sistemas necessários para garantir a satisfação dos ocupantes. Nas residências atuais, a domótica não é considerada tão somente como um “artigo de luxo”, e vista sim como uma infraestrutura importante para garantir a segurança, conforto e economia, de maneira integrada com os demais sistemas (ALVES e MOTA, 2003, p. 29-30).

Um bom começo para a implantação de um sistema de automatização é possuir um planejamento prévio, onde se tem conhecimento do que pode e vai ser instalado nos ambientes do edifício. Isso é essencial para evitar gastos desnecessários e aborrecimentos. Porém não sendo possível implantar tudo o que se deseja de uma vez, é necessário que se planeje a estrutura para futura instalação dos componentes (BOLZANI, 2004, p. 46).

Bolzani (2010, p. 17) ainda disserta sobre o conceito quando diz que:

A proposta de uma arquitetura de hardware e software tem como finalidade estabelecer critérios e métricas entre fabricantes e consumidores e fomentar o desenvolvimento das várias camadas de serviço que compõem uma residência inteligente: a integração de redes de controle; gerenciamento e análise de sensores e atuadores; interfaces; redes de comunicação; e todos os problemas que envolvem a imersão de pessoas em ambientes computacionalmente ativos. Esse último deflagra uma série de discussões e questões em várias disciplinas quando o comportamento humano é avaliado. Os esforços da Engenharia, Medicina, Ciência da Computação, Inteligência Artificial e Psicologia se somam em uma nova ciência denominada Domótica.

A Figura 4 ilustra o conceito de Bolzani, onde se pode notar a multiplicidade e complexidade de ciências que compõem a domótica. Observa-se, na Figura 4, que na parte inferior estão relacionadas as ciências multidisciplinares, na parte intermediária da figura expõe os conceitos e produtos criados por essa convergência e por fim a última camada relaciona os serviços que são disponibilizados para o usuário final.

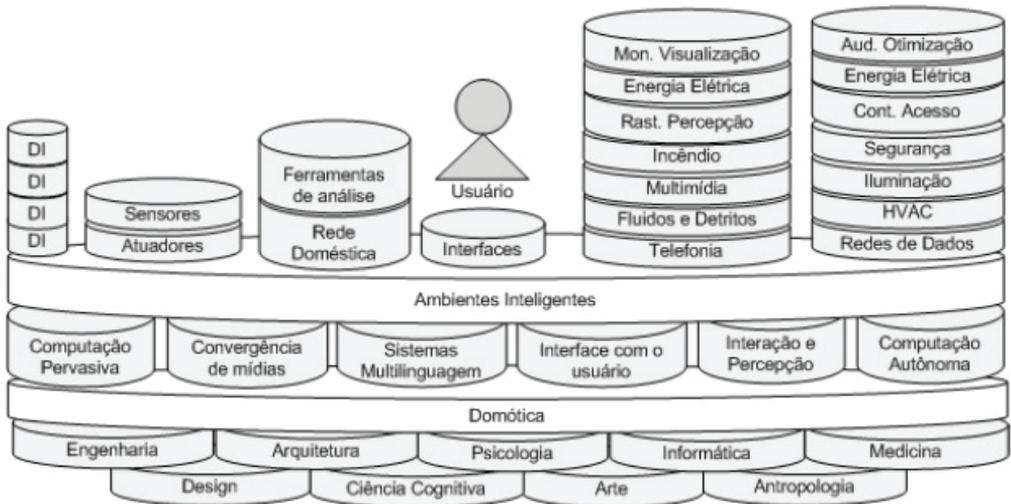


Figura 4 Domótica, seus componentes e sua relação com outras ciências.

Fonte: Bolzani (2010, p. 17)

2.1 Aplicações da domótica

A casa, prédio, edifício ou ambiente inteligente pode ser definido como um local onde a domótica é aplicada. Equipada com tecnologia de computação e informação que se antecipa e responde às necessidades dos seus utilizadores, para promover conforto, conveniência, segurança e lazer (Harper, 2003 apud Domingues 2013, p. 22). A principal característica de um ambiente inteligente é a capacidade de integrar os sistemas de uma habitação, além de facilitar a utilização pelos usuários.

As características evidentes dos equipamentos empregados na domótica distinguem-se por serem dispositivos compactos, relativamente baratos e otimizados para executarem funções específicas, sendo confiáveis, robustos e fáceis de serem utilizados. A tendência de miniaturização faz com que o cabeamento e circuitos sejam minimizados, facilitando a instalação e utilização pelo usuário, entretanto o principal complicador é a padronização de comunicação entre os dispositivos, a utilização de seus dispositivos eletrônicos que é denominada Computação Pervasiva ou Ubiqua, como também se tem outro termo mais atual que é o de Inteligência Ambiental. (BOLZANI, 2004, p. 25). Assim, esse tipo de utilização da computação promove uma interconexão de dispositivos inteligentes que podem ser integrados em uma rede de dados, ela deve oferecer uma interface amigável entre o dispositivo e usuário, de modo que o uso possa ser universalizado, tendo um sistema digital com manutenção e administração simples, como por exemplo, uma conta de usuário universal, e um sistema que possui a capacidade de entender e armazenar as necessidades particulares de cada indivíduo (BOLZANI, 2004, p. 25).

Um edifício agrega diversos ambientes inteligentes, e esses ambientes não precisam ser limitados pelo espaço físico que o cercam. Cômodos da casa como quartos, sala de estar, cozinha, banheiros e área de lazer, são por exemplo de ambientes que promovem a interação entre pessoas e podem receber muitos sensores e dispositivos. Sendo assim, é aconselhável, para maior performance da utilização dos usuários, dividir os espaços conforme a necessidade dos ocupantes, com setores diferenciados em relação a controle de sistemas e padronização dos sensores. Conclui-se que um ambiente inteligente é então um espaço virtual definido pelo propósito que se pretende desempenhar, sendo possível sobrepor uma hierarquia definida de ações e propósitos que são sempre direcionados à segurança e necessidade dos ocupantes (BOLZANI, 2004, p.30).

Em relação às necessidades habitacionais, há dois sistemas domóticos de características específicas: os sistemas de controle doméstico e os sistemas multimídia. (DOMINGUES, 2013, p. 39). Os sistemas de controle doméstico são os sistemas encontrados no gerenciamento de dispositivos eletroeletrônicos inseridos

na habitação, onde transdutores, equipamentos que transformam o efeito físico em sinal elétrico, atuam como sensores e fornecem informações para os controladores que automaticamente processam os dados e modificam a operação dos atuadores. Como exemplo desse tipo de sistema há os controles de temperatura, iluminação, gerenciamento de energia, segurança, etc. Já os sistemas multimídia são sistemas que gerenciam equipamentos de áudio, vídeo e telecomunicações, onde fazem o controle de envio, processamento e recebimento das informações (DOMINGUES, 2013, p. 39).

2.2 Rede domótica

As redes domóticas também recebem o nome de “*Home Area Networks*” (HAN). São definidas como um conjunto de dispositivos “inteligentes” que utilizam um protocolo de comunicação sobre um ou mais meios físicos para que o sistema funcione. Basicamente estes dispositivos são classificados em sensores, atuadores, controladores, interfaces e dispositivos específicos. (BARROS, 2010, p. 38). A seguir, o quadro 1 apresenta cada um destes dispositivos.

Quadro 1 Dispositivos de uma rede domótica.

Sensores	São dispositivos que coletam dados do campo, sejam variáveis utilizadas no controle (temperatura, velocidade, pressão, fugas de água, gás, etc.), sejam para coletar dados para histórico e controle (contagem de objetos, medições de tensão e corrente, etc.) estes dispositivos são classificados como dispositivos de entrada , pois a informação entra no sistema e é enviada para o computador a partir deles. São ideais para serem usados na garagem, cozinha, sala, dispensa, hall, corredores, escadas e áreas de serviço, controlando a iluminação casa não haja pessoas presentes, o que gera um potencial de economia de energia de até 60% (Canato, 2007 apud Barros, 2010). Este dispositivo detecta automaticamente a radiação infravermelha, emitida pelo corpo humano, para então entrar em ação.
Atuadores	São dispositivos de saída , já que a informação sai do sistema para o equipamento físico, para que este realize sua tarefa. Realizam o controle de elementos como eletroválvulas, motores (estores, portas, rega), ligar e desligar ou variar iluminação ou aquecimento, ventilação e ar-condicionado, sirene de alarme, enfim, o uso é versátil. Há variados tipos, magnéticos, hidráulicos, pneumático, elétricos ou de acionamento misto.
Controladores	Gerem a instalação e recebem a informação dos sensores transmitindo-a aos atuadores.
Dispositivos Específicos	Elementos necessários ao funcionamento do sistema como modems ou roteadores que permitem o envio de informação entre os diversos meios de transmissão onde viaja a mensagem.

Fonte: Barros (2010, p. 39)

A Figura 5 exemplifica uma Rede Domótica. Pode-se ver que os sensores e atuadores atuam de forma primária na rede, os sensores são ativados e enviam a informação ao atuador, que aciona os sistemas ativados (válvulas, motores, sistemas de iluminação, ar, etc.). A informação que é fornecida ao usuário através de microfones, telas de toque e displays têm como intermediário toda infraestrutura necessária que consiste de entradas e saídas por cabeamento ou rede sem fio, software operacional, cabeamento estruturado, etc.

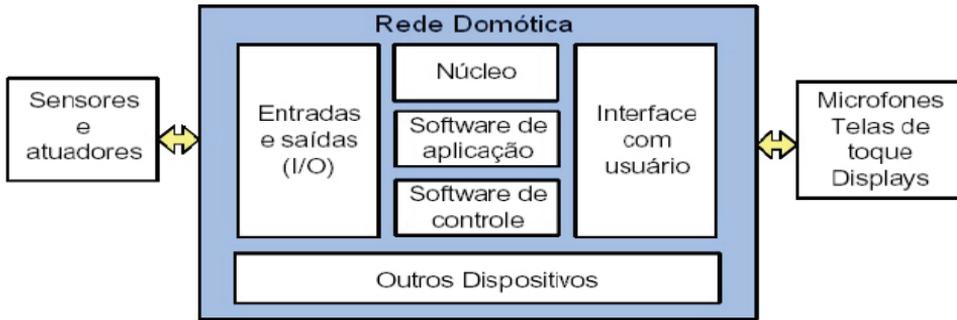


Figura 5 Rede domótica.

Fonte: Silva (2007) apud Barros (2010, p. 39)

A rede domótica é o elemento principal de todo o sistema domótico, é a responsável por realizar a comunicação entre os diferentes aparatos conectados à rede e é o pilar principal em que se baseia a domótica. As redes domóticas são, no geral, redes multifuncionais que realizam diferentes funções com objetivo de simplificar a complexidade da instalação da rede. Uma mesma rede pode assegurar as funções de segurança, conforto e gestão técnica, entre outros (MESSIAS, 2007, p. 18).

2.2.1 Tipos de automação residencial

Em relação ao nível de automação, os sistemas residenciais domóticos podem se dividir em três sistemas: autônomos, integrados e complexos. (SILVA, 2009 apud DOMINGUES, 2013, p. 39). Os sistemas autônomos possuem a característica de serem independentes, atuando apenas sobre um único dispositivo eletrônico, portanto não há interação entre demais dispositivos, basicamente sua ação é de liga/desliga. Sistemas integrados são compostos por diferentes sistemas, projetados individualmente, porém com funcionamento integrado entre eles, sendo sistemas controláveis, com inteligência central ou distribuída pela edificação. Os sistemas complexos são personalizados conforme a necessidade do usuário, o

sistema gerencia, ou seja, programa o ambiente definido. (SILVA 2009 apud DOMINGUES, 2013, p. 40)

A comunicação entre os diferentes aparatos conectados à rede é o pilar principal em que se baseia a domótica. As redes domóticas são, em via de regra, redes multifuncionais que realizam diferentes funções com objetivo de simplificar a complexidade da instalação da rede. Uma mesma rede pode assegurar as funções de segurança, conforto e gestão técnica, entre outros (MESSIAS, 2007, p. 18).

2.3 Redes eletrônicas

Com relação à sua dispersão geográfica, as redes eletrônicas se classificam em três tipos principais: LAN, MAN e WAN:

- a) LAN: denominado “*local area network*”, é uma rede de caráter local, onde estão ligados sistemas em uma área geográfica pequena, geralmente as redes dos edifícios inteligentes são em LAN. Uma LAN pode ser enquadrada em um escritório ou sede de empresa não dispersa geograficamente. As principais tecnologias que integram este tipo de rede são a Ethernet, Token Ring, ARCNET e FDDI (*fiber distributed data interface*) (NEVES, 2002, p. 50). As LANs podem ser de pequeno porte, unindo próximo a três computadores, mas frequentemente centenas de ligações de computadores são usadas nas LANs por milhares de pessoas. O desenvolvimento de protocolos padrão de interconexão de redes e de novas mídias resultou na expansão mundial das LANs nas organizações, no final dos anos 1980 (FEY e GAUER, 2014, p. 65).
- b) MAN: denominada “*metropolitan area network*”, esta rede tem caracter metropolitano, assim pode conectar computadores e utilizadores em uma área geográfica maior que a abrangida pelo LAN. Uma MAN é resultado da interligação de diversas redes LAN em uma cidade, tornando dessa forma uma rede de maior porte. É um termo inclusive usado para se referir à ligação de várias LAN’s por “*bridges*” (processo “*bridging*”), denominado assim como campus “*network*” (NEVES, 2002, p. 50).
- c) WAN: definida como “*wide area network*”, é uma rede dispersa por uma grande área geográfica, a WAN distingue-se das demais pelo seu porte e estrutura de telecomunicações. As WANs são geralmente de caráter público, por conta de sua dimensão, mas podem ser eventualmente privadas e alugadas. Duas ou mais redes locais separadas por uma grande distância também são consideradas WAN (NEVES, 2002, p. 50).

Uma rede de longa distância fica frequentemente situada em múltiplos lugares físicos. Interconexões de redes de grandes distâncias combinam múltiplas LANs que estão geograficamente separadas, isso é realizado conectando as diferentes LANs que usam serviços, por exemplo, linhas telefônicas arrendadas dedicadas, linhas

telefônicas discadas (síncronas e assíncronas), enlaces satélite, serviços de rede de pacotes de operadoras de telecomunicações (frame relay, MPLS e recentemente a internet). A interconexão de WANs pode ser tão simples quanto um modem e um servidor de acesso remoto para os usuários discarem para ele ou pode ser globalmente tão complexo quanto centenas de escritórios de filiais interligados, utilizando de protocolos de roteamento especiais e redes privadas virtuais (VPNs) para minimizar a despesa de envio de dados a longas distâncias (FEY e GAUER, 2014, p.66).

Desses padrões de redes, pode-se classificar alguns tipos de conexões que conseguem se estabelecer para a comunicação, entre os dispositivos tem-se:

- a) Internet: é a rede mundial de computadores (servidores) que ligam o usuário com agências governamentais, privadas, comércio eletrônico, pessoas, etc. Sendo assim, a internet é um sistema de redes interligadas que tem extensão em escala mundial e facilita os serviços de comunicação de dados, tais como: login remoto, transferência de arquivos, correio eletrônico, comércio eletrônico e World Wide Web. Com a crescente demanda por conectividades a internet se tornou uma rodovia expressa de comunicações para milhões de usuários. A internet foi restringida inicialmente para uso do exército e instituições acadêmicas, porém hoje é um canal desenvolvido para qualquer e todas as formas de informação e comércio. Sites web da internet agora proveem recursos pessoais, educacionais, políticos e econômicos em todo o canto do planeta. É importante destacar o conjunto de protocolos que é utilizado na internet, o TCP/IP. O TCP e o IP são os principais protocolos que permitem a troca de pacotes entre redes distintas. (FEY e GAUER, 2014, p. 66).
- b) Intranet: tecnologia baseada na internet para que o usuário possa acessar uma rede interna com a utilização de um navegador de rede. Com os avanços feitos em software baseado em browser para a internet, muitas organizações privadas estão implementando intranets. Uma intranet é disponível somente dentro da organização e para as grandes organizações, uma intranet provê um modo de fácil acesso à informação corporativa para os empregados (FEY e GAUER, 2014, p. 66).

2.4 Rede local padrão ethernet

embora uma rede LAN possa ser configurada de várias maneiras, a rede local padrão ethernet se tornou padrão de mercado. A Ethernet passou por evoluções constantes em termos de topologia, componentes, velocidades e mídia de transmissão e essas melhorias constantes auxiliaram para ela se tornar a rede predominante nas redes locais empresariais da atualidade. (FEY e GAUER, 2014, p. 42). As primeiras redes ethernet utilizavam uma mídia (cabo) comum compartilhada por todos os computadores que a consumiam. A mídia usada era o cabo coaxial,

o qual era instalado para formar a estrutura principal de comunicação da empresa, formando assim o denominado “*backbone*” da rede LAN.

Como demonstrado na Figura 6, os computadores em uma rede ethernet conectam-se a uma mídia comum que é um caminho que permite a informação fluir entre eles. A mídia mais comum era o cabo coaxial, sendo substituído pelo cabo de par trançado, porém a fibra óptica está cada vez mais sendo empregada nas redes. Uma única mídia (cabo) é chamada de segmento, computadores e outros dispositivos são conectados a estações, chamados de nós, os quais se conectam à mídia.



Figura 6 Exemplo de uma rede ethernet.

Fonte: (FEY e GAUER, 2014, p. 42)

A Fast Ethernet usa o protocolo LAN com taxa de transmissão 10 vezes maior que a Ethernet, em uma média de 100 Megabits por segundo. Para redes Ethernet que precisavam de velocidade de transmissão mais alta, o padrão Fast Ethernet (IEEE 802.3u) foi estabelecido, esse padrão eleva a velocidade máxima da internet de 10 megabits por segundo (10 Mbps) para 100 Mbps com mudanças mínimas no cabeamento existente. Há três tipos de Fast Ethernet: 100Base-TX para uso com cabo UTP de nível ou categoria 5, 100Base-FX para uso com fibra óptica e 100Base-T4 que utiliza dois fios extras para uso com cabo UTP de nível ou categoria 3. O padrão 100Base-TX se tornou o mais popular devido a sua compatibilidade próxima com o padrão Ethernet 10Base-T. O fato é que o padrão Fast Ethernet possibilitou uma melhoria na performance nas redes LAN (FEY e GAUER, 2014, p. 45).

O Gigabit Ethernet usa o serviço LAN que emprega o padrão desenvolvido pelo grupo de trabalho IEEE 802, operando em Gigabits por segundo e utiliza o método de detecção de colisões CSMA/CD. O padrão Giga Ethernet está se tornando o padrão comum em redes locais utilizando o cabo de par trançado (UTP) categoria 5e ou superior. Para o administrador da rede, a incorporação da Giga Ethernet em uma configuração existente envolve diversas tomadas de decisões,

pois os administradores precisam determinar o número de usuários em cada local na rede que precisa do processamento mais alto, decidir quais segmentos do “*backbone*” necessitam especificamente ser reconfigurados para 1000Base-T e então escolher o hardware necessário para conectar os segmentos 1000Base-T com os segmentos 100Base-T existentes. Essa é uma tecnologia vigente e oferece um caminho de migração além da fast ethernet. Ademias, a próxima geração de redes desse padrão suportará velocidades mais altas de transferência de dados. Atualmente existe uma proliferação e novos padrões ethernet: 10GbaseX, 40GbaseX, 100GbaseX (FEY e GAUER, 2014, p. 46).