

automação residencial e industrial: da elite tecnológica à realidade do quotidiano

Duarte Rei (Eng.º Eletrotécnico e de Computadores), Nelson Ornelas (Técnico de formação), Pedro Nascimento (Eng.º Eletrotécnico – Eletrónica e Telecomunicações)

Formadores na área da Eletricidade e Coordenador de formação nas instalações das Caldas da Rainha

CENFIM – Centro de Formação Profissional da Indústria Metalúrgica e Metalomecânica



Durante muitos anos, a automação — seja residencial, seja industrial — foi sinónimo de tecnologia cara, complexa e restrita a grandes empresas ou famílias com elevado poder de compra. Sistemas de controlo centralizado e engenheiros especializados eram requisitos básicos para qualquer instalação. A automação era vista como um investimento considerável, justificável apenas em ambientes industriais de grande escala ou em residências de luxo. No entanto, esta realidade tem vindo a mudar de forma acelerada.

Com o avanço das tecnologias digitais, a miniaturização dos componentes eletrónicos e a popularização de plataformas de código aberto, a automação tornou-se acessível. Hoje, qualquer residência de classe média e até de classe média-baixa pode integrar sistemas de controlo inteligentes. Da mesma forma, pequenas empresas e oficinas passaram a ter acesso a soluções de automação industrial que antes estavam fora do seu alcance.

O ELEVADO CUSTO DOS SISTEMAS FECHADOS

Nos primórdios da automação industrial, os sistemas baseavam-se em controladores lógicos programáveis (PLCs), redes industriais proprietárias e *software* com licenciamento dispendioso. Um simples sistema de controlo de temperatura ou de velocidade podia custar milhares de euros, entre *hardware*, *software* e

mão de obra especializada. A automação residencial, por sua vez, envolvia cablagem dedicada, centrais de controlo e equipamentos proprietários desenvolvidos por um número reduzido de fabricantes, com pouca flexibilidade de integração e elevados custos e de difícil configuração.

Este modelo centralizado e proprietário impunha uma barreira significativa ao acesso a estas tecnologias por pequenos negócios ou residências comuns. O paradigma começou a mudar com a chegada de plataformas mais abertas e com a queda dos preços dos componentes eletrónicos.

A REVOLUÇÃO DOS MICROCONTROLADORES E DA INTERNET DAS COISAS (IOT)

Nos últimos 15 anos, assistimos à democratização da eletrónica e da computação embarcada. Microcontroladores como o Arduino, ESP32 ou Raspberry Pi colocaram nas mãos de estudantes, autodidatas e profissionais técnicos uma capacidade de controlo e de automação até então impensável.

Com um simples microcontrolador ESP32, por exemplo, é possível configurar um sistema de controlo de iluminação, climatização, monitorização de consumo energético ou controlo remoto de portões — tudo num componente que custa menos de 20 euros. Aliado a sensores acessíveis de movimento, temperatura, humidade, corrente, entre

outros, bem como atuadores (relés, motores, válvulas), tudo interligado por via da Internet das Coisas (IoT), tornou-se possível a implementação de soluções completas com um investimento muito reduzido.

Ao mesmo tempo, a integração com plataformas como o Home Assistant da Open Home Foundation, o Node-RED da OpenJS Foundation, ou mesmo com serviços em nuvem, permite criar *interfaces* gráficas, agendamentos, alertas e automações inteligentes sem depender de sistemas caros ou fechados.

AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL ACESSÍVEL E PRÁTICA

Hoje, efetivamente, a automação residencial pode incluir funcionalidades como:

- Controlo de iluminação por presença ou horário;
- Controlo automático de persianas com base em sensores de luz solar;
- Controlo de climatização via *app* ou comandos de voz, com base em sensores de temperatura e de humidade;
- Sistemas de segurança com câmaras de vídeo, sensores de movimento, detetores de intrusão e notificações em tempo real;
- Monitorização de energia para reduzir consumos com base no seu preço, ou controlar a sua produção com recurso a painéis fotovoltaicos para autoconsumo.

