

## Sumário

Desde há alguns anos, *gadgets* como assistentes pessoais digitais (*Personal Digital Assistants* – PDA), telemóveis e câmaras digitais têm vindo a ganhar uma crescente popularidade e adesão, mesmo no universo de utilizadores menos familiarizados com as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC). Contudo, e por diversas razões, os ambiente fabris, e em particular os sistemas de fabrico automatizado, continuam quase herméticos a esta nova realidade.

Uma das principais justificações prende-se com a natureza pouco evolutiva do equipamento de automação industrial, que tipicamente tem um tempo de vida espectável consideravelmente longo. Por outro lado, as TIC vocacionadas para os ambientes de automação industrial têm de cumprir requisitos apertados de confiança no funcionamento, de robustez, de funcionamento em tempo real e de segurança. Por isso, normalmente, baseiam-se em sistemas computacionais com especificações e funcionalidades diversas das TIC vocacionadas para outros ambientes de aplicação, nos quais os requisitos atrás referidos têm eventualmente níveis de preocupação mais baixos.

Acredita-se, porém, que as novas abordagens de interacção pessoa-máquina, incluindo tecnologias multimédia e as técnicas de realidade aumentada, combinadas com a crescente disponibilidade de tecnologias de computação ubíqua, permitirão modificar, para melhor, a forma como os operários fabris interagem com as máquinas e com os sistemas de informação da planta fabril.

Nas décadas de 80 e 90, o advento das redes do tipo *fieldbus* quebrou com a tradicional filosofia de controlo centralizado e comunicações ponto-a-ponto vigente até então nos sistemas de automação de fabrico. Nos anos mais recentes, as pressões do mercado e a crescente disponibilidade de técnicas e tecnologias relacionadas com as modernas TIC têm levado os fabricantes a fazer evoluir as soluções *fieldbus* existentes de forma a torná-las compatíveis com uma realidade mais ubíqua e interactiva do ambiente fabril. Para isso, duas funcionalidades cruciais (adicionais) são essenciais às redes do tipo *fieldbus*: suporte de mobilidade de dispositivos, e por isso a necessidade de integrar capacidades de comunicações sem fios (*wireless*) adequadas ao ambiente

industrial; suporte de tráfego multimédia, e por isso a eventual necessidade de integrar protocolos e funcionalidades normalmente encontrados noutra tipo de tecnologias de comunicação, como é o caso do conjunto de protocolos associados à *Internet*.

A tecnologia RFieldbus disponibiliza estas extensões. Esta tecnologia será descrita nesta dissertação, bem como uma aplicação industrial de demonstração levada a cabo no ISEP. O objectivo desta tese é o de ilustrar e concretizar o desenvolvimento de aplicações de *software*, demonstrando, por essa via, a hipótese de que, com estas novas tecnologias de informação e comunicação industrial é viável uma perspectiva diferente da forma como os operários fabris podem interagir com as máquinas e com os sistemas de informação ao nível do controlo de operações de fabrico.

## **Abstract**

Since a few years, gadgets such as Personal Digital Assistants (PDA), mobile phones or digital cameras have been gaining a crescent popularity even among users less familiar with the emerging information and communication technologies (ICT). However, and for several reasons, the factory-floor has remained almost hermetic to this revolution.

One of the main justifications deals with the less evolving nature of the industrial automation equipment, which has typically a relatively high life expectation. On the other hand, the ICT devoted to the automation of factory-floor operations must fulfil strict requirements concerning timeliness, reliability or dependability. Therefore, these rely on computing systems with specifications and functionalities that are different from those ICT devoted to other types of applications where the above mentioned requirements have a less stringent importance.

It is however believed that the new approaches for human-machine interaction, including multimedia technologies and augmented reality combined with the crescent availability of ubiquitous computing technologies will enable to modify and improve the way operators interact with the machines and the information systems at the factoryfloor.

In the 80s and 90s, fieldbus networks revolutionised industrial communications at the factory-floor. In the more recent years, the fieldbus manufactures started to evolve

commercial-off-the-shelf (COTS) solutions in order to make them suitable for the new reality of a more ubiquitous and interactively-rich factory-floor.

It was in this context that the RFieldbus (High Performance Wireless Fieldbus in Industrial-Related Multimedia Environment) European project evolved. The main target of that project was precisely the extension of the PROFIBUS international fieldbus standard towards supporting device mobility (via radio communications) and multimedia traffic (via IP encapsulation through PROFIBUS frames).

In this thesis we address the RFieldbus technologies and how they can be exploited to support innovative applications for the interaction between the operators and the machines and the information systems at the factory-floor.