

# Indústria 4.0

**Sofia David, Victor Francisco**

Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, Coimbra

Os novos conceitos da Indústria 4.0 estão a operar mudanças relevantes nos setores mais tradicionais. A Indústria Cerâmica, um setor fortemente exportador e que tem de estar preparado para competir a uma escala global, não é exceção. O impacto destas alterações é particularmente relevante nas PME, onde o nível de operações executadas manualmente é ainda elevado em alguns subsetores.

O termo "Indústria 4.0" para a 4ª revolução industrial foi formalmente utilizado pela primeira vez em 2012 como resultado de um estudo alemão para definir a estratégia de modernização da indústria europeia. Este termo é agora utilizado genericamente para referir o processo de digitalização do ecossistema industrial. [1]. Nas fábricas "inteligentes", os processos de fabrico são realizados em equipamentos interconectados, com recursos de computação integrada e capazes de tomar decisões inteligentes com base na modelação e simulação dos processos.

## Estado da arte

As empresas do setor da cerâmica efetuaram avultados investimentos na modernização dos seus equipamentos e processos produtivos, que resultam hoje num grau de automatização elevado em diversos subsetores. Os fornecedores de equipamentos têm atuado como fortes impulsionadores desta mudança e as organizações dispõem já hoje em dia de soluções no mercado para inclusivamente darem o próximo passo, transformando-se em empresas totalmente digitalizadas.

Os processos produtivos desta indústria integram operações diversas e distintas, observando-se ainda a existência de várias operações que são executadas manualmente. Decorrente do crescimento significativo nos últimos anos de alguns subsetores, com destaque para a louça utilitária e decorativa, algumas unidades industriais apresentam níveis de mão-de-obra intensiva, baseando-se no argumento da perícia necessária por parte dos operadores, bem como da dificuldade de reproduzir movimentos. Assim, diversas operações nunca fo-

ram automatizadas, continuando a serem efetuadas por operadores que executam tarefas repetitivas, que consomem recursos humanos substanciais, com elevados consumos de tempo e que por vezes conduzem a erros por fadiga do próprio operador [2].

Este processo de transição cria oportunidades para os fornecedores nacionais de tecnologias, no sentido de procurar dar resposta a muitos dos desafios desta indústria. Mas embora existam soluções tecnológicas desenvolvidas no nosso país e uma enorme capacidade em termos de conhecimento, não se tem assistido a um interesse significativo por parte destes fornecedores, para criar novas soluções tecnológicas para este sector, sobretudo por este se afigurar como um setor de tecnologia estável e onde a introdução de novas tecnologias implicaria ciclos extensos de desenvolvimento e maturação. [2]

## Medidas para o setor

Com o processo de transformação digital, o setor da cerâmica poderá evoluir na utilização de mão-de-obra intensiva para uma maior automatização e robotização dos processos, com maior necessidade de mão-de-obra qualificada, criando melhores condições de trabalho para atrair pessoas para a indústria. Contudo, não foram ainda criadas condições no setor para promover o investimento em tecnologias e meios humanos que suportem esta nova realidade tecnológica, persistindo necessidades em diversas áreas conforme apresentado de seguida:

- **Sensorização de processos e de equipamentos**, com a necessidade de recolha direta a partir dos equipamentos produtivos (assentes em IoT – Internet das Coisas) de informação em tempo real sobre o seu estado e indicadores de processo, incluindo consumos energéticos, produções e diversos outros parâmetros. Esta informação pode depois ser centralizada nos Sistemas de gestão da Manufatura conforme descrito de seguida.

- **Implementação de Sistemas de Gestão da Manufatura**, com

possibilidade de uso da realidade aumentada e “Digital Twin” - representações virtuais de processos produtivos. Esta indústria apresenta ainda processos de recolha de informação para o controlo do processo produtivo efetuados manualmente, nomeadamente na produção, consumos energéticos, paragens, setups, consumos de matérias-primas, etc. que conduzem a mecanismos de reporting para tomada de decisão assentes em processos de recolha de dados de forma manual ou indireta. A tecnologia em que se suportam os processos produtivos é, na sua quase totalidade, de fornecedores internacionais, na sua maioria de origem italiana e alemã, tratando-se de tecnologia proprietária de custo elevado e que pode não se adequar à realidade das empresas.

- **Automatização e robotização de processos** – Embora alguns subsetores apresentem já níveis de automatização muito elevados (caso dos pavimentos e revestimentos) é em subsetores como a louça que se observam ainda muitas operações manuais que tornam este um subsetor de mão-de-obra intensiva. Muitas destas operações são passíveis de automatização com o recurso à robótica, não se tendo verificado num passado recente um elevado interesse por parte dos fornecedores tradicionais de equipamentos nesta indústria neste tipo de implementação e desenvolvimento.
- **Digitalização do processo de conceção e design de produto**, modelação, prototipagem e criação de pequenas séries com recurso à impressão 3D / manufatura aditiva. As tecnologias de manufatura aditiva têm sido uma ferramenta de apoio ao processo de desenvolvimento de protótipos e de modelos, tecnologias que ainda não estão largamente disseminadas. Maioritariamente, o design é ainda executado com recurso a ferramentas 2D, sendo necessária na fase de conceção a produção de amostras reais dos produtos, com custos elevados em tempo e recursos. Design e modelação não estão diretamente integrados no processo produtivo, subsistindo tarefas manuais, desempenhadas por modeladores em produtos reais, originando períodos de tempo longos entre a fase de conceção e a obtenção do protótipo.
- **Impressão e decoração digital** - No acabamento do produto, a decoração digital é o processo que mais contribui para o seu design distintivo, sendo esta uma etapa fundamental do processo em que se acrescenta elevado valor. A tecnologia de impressão digital está hoje largamente disseminada no subsetor dos pavimentos e revestimentos e permite a impressão numa grande variedade de formatos, com vários tipos de aplicações, cores e efeitos de materiais naturais como pedras, madeiras, mármores, cimentos, metais e também para a fusão entre materiais. Mais recentemente, as aplicações de esmaltes e sólidos

permitem já a texturização destes produtos, uma tendência que também se avizinha a breve prazo, permitindo que a decoração digital consiga promover a profundidade da decoração. Esta tecnologia pode evoluir sobretudo no subsetor da louça onde já se deram os primeiros passos, embora ainda limitada em termos de aplicação a peças com geometrias específicas.

## Conclusão

A Indústria 4.0 representa na sua essência, a transição do sector industrial para um modelo de unidade produtiva digitalmente integrada. Da mesma forma que se tornou convencional aceder ao mundo com um simples toque num ecrã, será também normal, num futuro próximo, gerir uma linha de produção através de sistemas de gestão da manufatura.

Esta mudança corta com alguns dos modelos da Indústria do passado, assentes na mão-de-obra barata, apostando antes no modelo da economia do conhecimento, injetando conhecimento e engenheiros nas empresas.

A transição para a nova era da industrialização é uma realidade incontornável, a curto ou médio prazo. Mas digitalizar a indústria ou um setor não é digitalizar uma fábrica. E uma estratégia bem-sucedida tem de ser pensada e implementada numa escala abrangente em articulação com as Universidades, os Politécnicos, o Sistema da Ciência e Tecnologia e, naturalmente, os Centros Tecnológicos.

## Referências

- [1] Pina, L. (julho/agosto, 2020). Modernização da Indústria rumo à Digitalização e à Indústria 4.0. Técnica, pp. 4-5
- [2] Ferreira, N., Dias, B., Francisco, V. (setembro/outubro, 2020). Sistemas Robóticos Industriais – Desafios para a indústria cerâmica. Técnica, pp. 46-50
- [3] Share of population using internet, 1990 to 2019. Accessed on 08 de Outubro de 2021, no website da Our World in Data: <https://ourworldindata.org/grapher/share-of-individuals-using-the-internet?tab=chart&country=PRTOWID~PRT>