



as oportunidades de melhoria operacional e poupança de custos e recursos, em tempo real. A IoT, associada a softwares de gestão de produção, permite melhorar o desempenho, a segurança, a fiabilidade e a eficiência energética de uma unidade fabril através da:

- Fiabilidade da recolha de dados, através de sensores;
- Interpretação inteligente de dados, transformando informação quantitativa em informação qualitativa;
- Antecipação de potenciais problemas operacionais;
- Acompanhamento ao segundo de todos os detalhes envolvidos em qualquer processo industrial;
- Redução de erros, uma vez que a recolha e análise dos dados é realizada de modo minucioso e automatizado;
- Redução de custos e do desperdício de recursos;
- Redução da pegada ecológica.

A nível estrutural toda a cadeia de abastecimento de géneros alimentícios pode ser influenciada pela IoT.

### Na sua cultura ou produção

Controlando minuciosamente os padrões climáticos como temperatura, humidade, água, energia, qualidade do solo, entre outros, ou fatores de mão-de-obra ou equipamentos podendo assim ajustar ou programar para obter o melhor rendimento com os menores custos.

### Na sua gestão e armazenamento

Aplicando processos mecânicos ou programados para validação e controlo de qualidade, rastreando e reabastecendo inventário.

### Na Segurança Alimentar

Com a aplicação de sensores que controlem em tempo real as condições do produto e do ambiente que o rodeia e que criam histórico para diagnosticar e solucionar possíveis origens de contaminações ou problemas.

### Na logística

Implementando rastreamento avançado, onde o próprio expedidor poderá controlar ou otimizar rotas, com base em parâmetros climáticos ou volume de tráfego em tempo real, obtendo eficiência de entrega e redução de custos.

### Aplicações

Onde o consumidor pode de forma prática e direta efetuar a sua compra ou reabastecimento. A colocação de sensores em equipamentos como frigoríficos poderá tornar o processo ainda mais automatizado onde o próprio reabastecimento poderá ser efetuado de forma automática pelo dispositivo assim que detete um baixo nível desse produto, sem qualquer intervenção humana.

É aqui que entra a Inteligência Artificial (IA), com o papel de assumir cada vez mais ações humanas, com softwares cada dia mais evoluídos. E essas ações serão aplicadas em dispositivos conectados em rede, através da IoT.

A Inteligência Artificial, quando aplicada à IoT vai permitir que as empresas inovem os seus sistemas de gestão e otimizem o desenvolvimento dos seus produtos. Atualmente a Inteligência Artificial está presente no nosso quotidiano, tendo com exemplo os assistentes digitais como Siri, da Apple (para iOS), Google Now, da Google (para Android), ou Cortana (para Microsoft), entre outros. Esses sistemas reconhecem instruções de voz e conectam diferentes termos de pesquisa com conjuntos de dados para oferecer aos utilizadores informações relevantes em formato de áudio, imagem ou texto.

Algumas marcas mundiais estão a transformar o retalho através da Inteligência Artificial, um exemplo é a Starbucks, que lançou há seis anos uma aplicação de pagamentos móveis que presenteia os utilizadores com pontos na compra do seu café diário. No ano transato, a cadeia especializada em café acrescentou à app um assistente digital semelhante



à Siri, da Apple. Assim, os consumidores podem efetuar o seu pedido falando para o “barista” virtual, que encaminhará o pedido para a loja mais próxima, na qual poderão levantar o café sem passar pelas caixas de pagamento.

Atualmente, 25% das transações processadas pela cadeia da Starbucks nos Estados Unidos provêm de um smartphone. Oito milhões de consumidores, que correspondem a dois terços dos membros do programa de fidelização da retalhista, já utilizam a app para pagamentos de pedidos, pelo menos, uma vez por mês. O algoritmo da aplicação permite monitorizar o comportamento dos clientes para lhes endereçar recomendações e ofertas personalizadas no futuro.

O setor Agro-Alimentar, há muito que recorre à IoT e a Inteligência Artificial para controlo dos seus produtos nomeadamente:

- Indústria de tratamento de ovos de galinha: recorre a sistema de visão artificial para inspecionar e classificar ovos de forma automática;
- Indústria do pescado: recorre a sistema de visão artificial nomeadamente para inspeção de sistemas de defumados e controlo de alimentos enlatados.

Recentemente, foi desenvolvido um sistema para a produção do tomate com recurso à Inteligência Artificial e à IoT, que cria campos virtuais que permitem ao agricultor detetar níveis ótimos

**A Inteligência Artificial, quando aplicada à IoT vai permitir que as empresas inovem os seus sistemas de gestão e otimizem o desenvolvimento dos seus produtos.**



de irrigação e de fertilizantes podendo mesmo recomendar quantidades de água e azoto, uma filosofia que tem como objetivo ser aplicada a diversos sistemas de produção de outras culturas.

Portugal também está no caminho da sua revolução industrial onde a sua reduzida dimensão pode também ser sinónimo de agilidade, um elemento central na dinâmica que é atualmente imposta pelo mercado às empresas. Ainda que reconheça que a batalha da investigação, desenvolvimento e inovação na área industrial é travada pelas grandes empresas (no acesso ao financiamento e por terem ao seu dispor estruturas que acomodam recursos mais qualificados), existem cada vez mais Startup's ou PME's com alto nível de empreendedorismo e inovação que podem apresentar valor ao nosso mercado.

Nos últimos anos tem existido um compromisso por parte do Governo Português e da União Europeia, de apoiar e financiar o desenvolvimento tecnológico através de medidas como os Programas: Interface e o i4.0, que estão a acelerar a modernização do tecido económico nacional e a promover a inovação, mas também o Portugal INCoDe, destinado a aumentar as competências digitais da população. No seu conjunto, as iniciativas no âmbito do Programa Interface pretendem acelerar a transferência de tecnologia das universidades para as empresas, potenciar a certificação dos

produtos, aumentar a competitividade da economia portuguesa e das empresas nos mercados nacional e internacional. Desde cooperações entre Estados até aos trabalhos desenvolvidos em institutos privados ou públicos, existem variados exemplos dos primeiros passos que já foram dados.

Recentemente, o Departamento Alimentar do Laboratório Ibérico Internacional Nanotecnologia (INL) em Braga, comunicou um estudo, com vista à redução do desperdício alimentar, onde estão a analisar a viabilidade de substituir a validade dos produtos alimentares por sensores que determinam quando um produto não está próprio para consumo humano.

Outro exemplo é a "Grow to Green", a mais recente empresa do Grupo ISQ e da ARALAB e tem como objetivo comercializar soluções de produção agrícola em Indoor Vertical Farming (IVF). Atendendo ao elevado nível de controlo, a Grow to Green pretende fazer chegar à indústria uma plataforma de produção que permita produzir de forma contínua, sem interferência climática exterior, sem contaminações químicas e/ou biológicas e com total previsibilidade logística. Esta tecnologia permite, assim, a produção de produtos hortícolas de qualidade, com maior eficiência hídrica e total segurança alimentar.

A Inteligência Artificial, a Internet of Things, a Robótica ou a Nanotecnologia

são parte do mundo em que vivemos atualmente e não há como retroceder com tantas vantagens e otimizações possibilitadas pelo avanço tecnológico. Contudo, lidar com tanta inovação requer estruturas com altos padrões de segurança, com prioridade na proteção de dados e sistemas, bem como o respeito à privacidade dos utilizadores. ◀

## BIBLIOGRAFIA

- SIEMENS, S.A. (2017) – "Indústria 4.0 e Portugal".
- Freitas, Sandra (2017) – "Sensores em vez de data de validade", *Jornal de Notícias*, 31 de Dezembro.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 174/2017 – "Aprova a Estratégia Industrial e o Plano de Ação para as Energias Renováveis Oceânicas".
- Lei n.º 113/2017 – "Grandes Opções do Plano para 2018".
- Romano, Matheus (2017) – "Entenda o que é IoT na indústria 4.0 e porque isso é uma aposta que vai revolucionar o mercado industrial". Disponível em <http://www.logiquesistemas.com.br>.
- Monteiro, Ana Catarina (2017) – "5 Marcas que estão a transformar o retalho através da inteligência artificial". Disponível em <http://www.chipersuper.pt>.
- Caldeira, Carlos (2017) – "NEC otimiza produção de tomate com recurso à Inteligência Artificial e Internet das Coisas". Disponível em <http://agriculturaemar.com>.
- Matos, Lúcio (2016) – "IA entra com o papel de assumir cada vez mais ações humanas, e essas ações serão aplicadas em dispositivos através da IoT". Disponível em <http://computerworld.com.br>.
- Martins, Mafalda (2016) – "O Potencial da Industrial Internet of Things (IIoT)". Disponível em <http://flowtech.pt/pt/blog>.
- Albright, Dann (2016) – "10 Examples of Artificial Intelligence You're Using in Daily Life". Disponível em: <https://beebom.com>.
- Montalvo, Óscar (2015) – "Insegurança, o grande paradoxo da Internet das Coisas". Disponível em <http://www.psaef.com/blog>.
- "Sistema de controlo de qualidade de ovos" – <https://blog.infaimon.com/pt>.
- "Sistemas de Visão Artificial na indústria do pescado" – <https://blog.infaimon.com/pt>.
- "5 ways the internet of things Iot impacts the food supply chain" – <https://www.loaddelivered.com/blog>.
- "Investimento para as empresas duplica para 2 mil milhões de euros em 2018" – <https://www.portugal.gov.pt>.
- "Objetivos" – <https://www.industria4-0.cotec.pt>.