

FILEIRA DOS EQUIPAMENTOS, INGREDIENTES E SERVIÇOS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR

Regiões Norte e Centro de Portugal | 2019

TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0

FILEIRA DOS EQUIPAMENTOS, INGREDIENTES E SERVIÇOS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR

INDUSTRIA ALIMENTAR - TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0



Cofinanciado por:



INTRODUÇÃO

- A Indústria 4.0 (I4.0), também, chamada Quarta Revolução Industrial, engloba um amplo conjunto de tecnologias avançadas como Inteligência Artificial, Robótica, Internet das Coisas e Computação em Nuvem que estão a mudar as formas de produção e os modelos de negócios
 - A sua evolução está fortemente ligada a dois aspetos cruciais:
 - As necessidades das indústrias (e dos consumidores)
 - O desenvolvimento e os avanços tecnológicos que se vão obtendo
 - Do ponto de vista das empresas tributárias (isto é suas fornecedoras) das indústrias alimentares interessa saber quais as tendências que afetam esta últimas (e a que elas vão ter que vir a dar resposta) para se prepararem para lhes fornecerem os equipamentos, ingredientes e serviços de que elas venham a necessitar para o efeito
 - Nesse sentido são apresentadas algumas tendências já detetadas no campo da alimentação; é feita a sua correlação com a Indústria 4.0
 - Por outro lado, interessa saber como estão a evoluir e serão aplicáveis às indústrias alimentares as componentes tecnológicas I4.0; uma súmula das mais importantes é, também, apresentada
-

INTRODUÇÃO *(conclusão)*

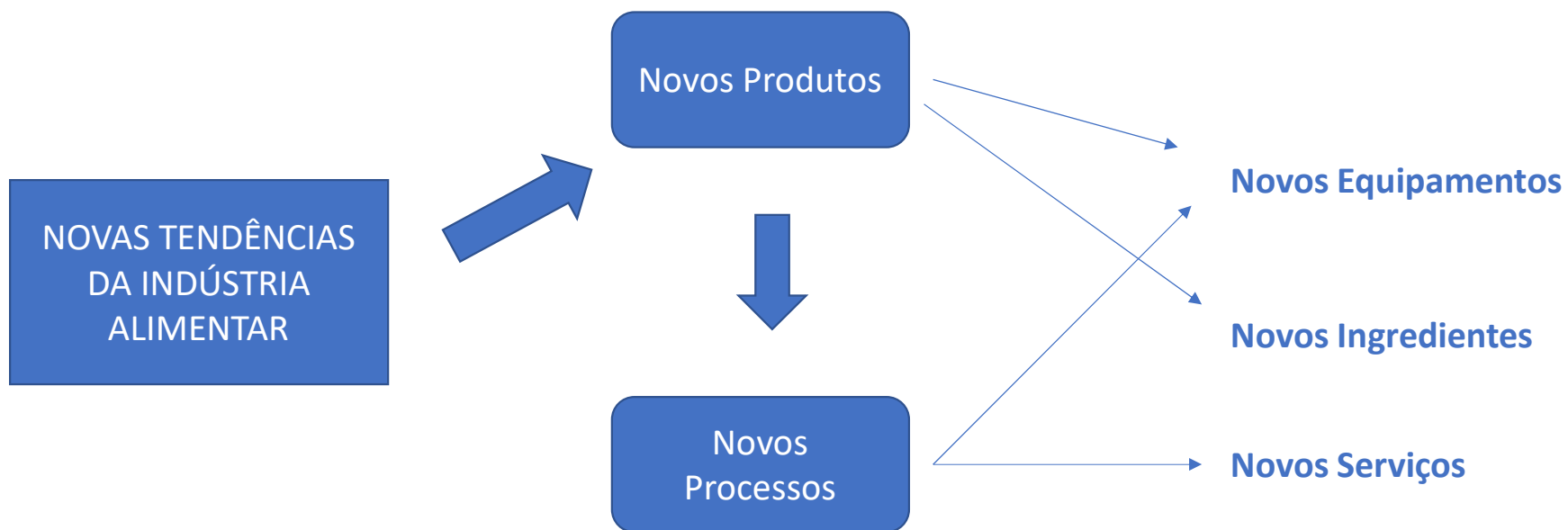
- Sabe-se hoje que as empresas da Fileira dos Equipamentos, Serviços e Ingredientes para a Indústria Alimentar do Norte e Centro de Portugal apresentam um nível muito baixo no que respeita à sua maturidade I4.0 (ver estudo Avaliação da Maturidade I4.0 de empresas da Fileira dos Equipamentos, Ingredientes e Serviços para a Indústria Alimentar do Norte e Centro de Portugal realizado no âmbito do Projeto Qualify.teca)
 - Nesse quadro, as tendências I4.0 apresentadas no presente trabalho poderão revelar-se como estando um pouco fora do alcance dessas empresas
 - Mas, aquele estudo refere, também, nas suas conclusões a existência generalizada da intenção das empresas em aumentar o seu investimento em I4.0, nos próximos 5 anos.
 - Tomando como referência esta intenção, o presente trabalho pode ter o efeito de alertar para a urgência de acelerar a adesão à I4.0 bem como de proporcionar pistas para a implementação de sistemas que possam ser mais avançados, eliminando etapas intermédias
 - Ao fim e ao cabo, as tendências apresentadas assumem o carácter de oportunidades de negócio a explorar pelas empresas da Fileira Equipamentos, Ingredientes e Serviços para a Indústria Alimentar, criando, sistemas, equipamentos, serviços que ajudem os seus clientes a entrar na era I4.0
 - Na parte final é apresentada uma matriz de enquadramento das componentes da I4.0 nos setores da fileira dos Equipamentos, Ingredientes e Serviços para a Indústria Alimentar do Norte e Centro de Portugal
-

TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0 – IMPACTO NAS INDÚSTRIAS ALIMENTARES

- As mudanças climáticas, o crescimento da população mundial, os altos níveis de desperdício e perda de alimentos e o risco de novas doenças ou surtos de pandemia são exemplos dos muitos desafios que ameaçam a sustentabilidade alimentar futura e a segurança do planeta e precisam ser enfrentados com urgência
 - A Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, vem ganhando força desde 2015, sendo um importante impulsionador do desenvolvimento sustentável e um catalisador bem-sucedido para enfrentar os desafios globais críticos e revolucionou a forma como os alimentos são produzidos, transportados, armazenados, percebidos e consumidos em todo o mundo, levando ao surgimento de novas tendências alimentares
 - Apresentam-se aqui insights sobre as novas tendências alimentares (como alimentos impressos em 3D) que surgiram como resultado da revolução tecnológica da Indústria 4.0.
 - Há que ter em atenção as tendências alimentares emergentes (tais como alimentos fortificados e funcionais, tecnologias de manufatura aditiva, carne cultivada, fermentação de precisão e personalização de alimentos) e sua intrínseca conexão com as inovações da Indústria 4.0
 - Assim, é natural que a implementação de novas tendências alimentares se veja associada aos recentes avanços nas tecnologias da Indústria 4.0, possibilitando um leque de novas possibilidades
 - Os resultados mostram várias tendências alimentares positivas que refletem uma maior consciencialização dos atores da cadeia alimentar sobre os impactos ambientais e de saúde relacionados com os alimentos dos sistemas alimentares
-

TENDÊNCIAS DA INDUSTRIA 4.0 – IMPACTO NAS INDÚSTRIAS ALIMENTARES *(conclusão)*

- O surgimento de novas tendências alimentares e o maior interesse e envolvimento dos consumidores na transição para o desenvolvimento sustentável de alimentos e estratégias verdes e inovadoras que é esperada no futuro são outros fatores a considerar
 - Pode-se, assim, falar com propriedade na era da Food Industry 4.0 que é caracterizada por novos desafios, oportunidades e tendências que reformularam as estratégias e perspectivas atuais para a produção de alimentos e os padrões de consumo, abrindo caminho para a transição para a Indústria 5.0 a que os atores da Fileira dos Equipamentos, ingredientes e Serviços para a Indústria Alimentar têm que estar atentos
-



TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA ALIMENTAR

- **FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS**

A fortificação ou enriquecimento de alimentos é um método utilizado atualmente na tentativa de reforçar o valor nutritivo dos alimentos

- **TECNOLOGIAS ADITIVAS - IMPRESSÃO 3D**

Consiste na deposição de diferentes matérias nutritivas sobre um substrato de modo a obter-se a composição pretendida de um alimento

- **NOVAS TENDÊNCIAS ALIMENTARES**

Resultantes de novas exigências dos consumidores, nomeadamente, a nível ambiental

- **ALIMENTOS PERSONALIZADOS**

A nutrição personalizada usa informações sobre as características individuais para fornecer orientação alimentar saudável mais específica e desenvolver produtos ou serviços nutricionais direcionados (customizados), adequados a cada indivíduo

FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS

- A fortificação ou enriquecimento de alimentos é um método utilizado atualmente na tentativa de reforçar o valor nutritivo dos alimentos, favorecendo a manutenção ou recuperação da saúde no sentido de prevenção de carências nutricionais
- A fortificação, enriquecimento ou simplesmente adição, é um processo no qual é acrescentado ao alimento, dentro dos parâmetros legais, um ou mais nutrientes
- A interação entre as máquinas doseadoras e os sistemas automáticos de análise de produto, num ambiente IoT, é crucial para a rapidez e a qualidade (exatidão) do processo, tornando-o mais acessível
- Trata-se de uma tendência que cria oportunidades para o setor das Máquinas para Indústria Alimentar; igualmente são inegáveis as oportunidades para o setor dos Ingredientes
- Igualmente, o setor dos Serviços, nomeadamente do desenvolvimento de software, encontra aqui um largo campo de intervenção; também o setor da segurança alimentar tem aqui um largo campo de ação

Fortificação universal ou em massa: geralmente ocorre de forma obrigatória e consiste na adição de micronutrientes a alimentos consumidos pela maioria da população. É indicada em países onde vários grupos populacionais apresentam risco elevado para deficiência de ferro;

Fortificação em mercado aberto: iniciativas das indústrias de alimentos, com o objetivo de agregar maior valor nutricional aos seus produtos;

Fortificação focalizada ou direcionada: que visa o consumo dos alimentos enriquecidos por grupos populacionais de elevado risco de deficiência. Pode ocorrer de forma obrigatória ou voluntária, de acordo com a significância em termos de saúde pública;

Fortificação domiciliar comunitária: tem sido considerada e explorada em países em desenvolvimento. Pode ter sua composição programada e é de fácil aceitação pelo público-alvo. Porém, apresenta ainda custo elevado, diferentemente das outras formas, e requer que a população seja orientada. Neste tipo de fortificação geralmente são adicionados suplementos às refeições.

Tipos de fortificação de alimentos reconhecidas pela OMS



TECNOLOGIAS ADITIVAS - IMPRESSÃO 3D

- A manufatura aditiva, também conhecida como impressão 3D, é um dos principais componentes da Indústria 4.0 e que tem experimentado grandes avanços
- As técnicas aditivas oferecem oportunidades para o fabrico de produtos personalizados e oferecem diversas vantagens, como alto desempenho, alta velocidade e baixo custo
- Além disso, a impressão 3D pode oferecer a possibilidade de aproveitar resíduos e subprodutos de alimentos, bem como outros produtos de baixo valor como, por exemplo, cortes de carne mais duros
- Trata-se de uma tendência que cria oportunidades para o setor das Máquinas para Indústria Alimentar; igualmente são inegáveis as oportunidades para o setor dos Ingredientes
- Também, o setor dos Serviços, nomeadamente do desenvolvimento de SW, encontra aqui um largo campo de intervenção



Preparação do recheio de pizza – uma das mais primeiras aplicações da tecnologia 3D à indústria alimentar

NOVAS TENDÊNCIAS ALIMENTARES

- As questões ambientais estão a invadir o mundo da alimentação
- A recusa da alimentação à base de carne, especialmente carne de vaca, começam a ganhar adeptos, sobretudo por causa das emissões de carbono que lhe estão associadas
- Têm surgido alternativas à base de plantas, sendo a soja mais usada tradicionalmente mas, as algas começam também a ganhar expressão (ver o importante trabalho de pesquisa do Politécnico de Leiria).
- Numa outra vertente começa a aparecer em laboratório a carne celular (ou carne artificial) que é completamente produzida sem a intervenção de animais (à exceção de células obtidas por biopsia para estimular o início da reação).
- Há grandes expectativas nesta matéria pois permitiria contribuir para a resolução do problema mundial da alimentação.
- Mas trata-se de processos laboratoriais de extrema precisão e exigência só reproduzíveis em ambiente fabril com recurso às tecnologia I 4.0



Hambúguer Vegan – macroalgas (IPL)

ALIMENTOS PERSONALIZADOS

- Evidências crescentes sugerem que não existe uma dieta única para todos, pois as preferências e as necessidades alimentares variam de pessoa para pessoa
- A nutrição personalizada usa informações sobre as características individuais para fornecer orientação alimentar saudável mais específica e desenvolver produtos ou serviços nutricionais direcionados e adequados a cada indivíduo
- Tecnologias emergentes e a inovação da Indústria 4.0, como IA e Big Data, bem como avanços recentes em biotecnologias e tecnologias digitais têm o potencial de facilitar a adoção da nutrição personalizada
- Por exemplo, Big Data pode ser usado para aprender sobre a adequação dos alimentos ao DNA e aos diferentes genes, permitindo determinar os efeitos na saúde de comer diferentes alimentos e, em seguida, produzir alimentos personalizados saudáveis
- Outra tecnologia da Indústria 4.0 com um largo futuro em várias aplicações de alimentos personalizados é a impressão 3D de alimentos



TECNOLOGIAS I4.0 NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

ROBOTS AUTÓNOMOS

Há dificuldades na utilização de robôs na indústria alimentar; contudo, se associados a modelos de Inteligência Artificial e funcionando em rede (IoT) poderão ter um papel decisivo no desenvolvimento das indústrias alimentares

IoT – INTERNET OF THINGS

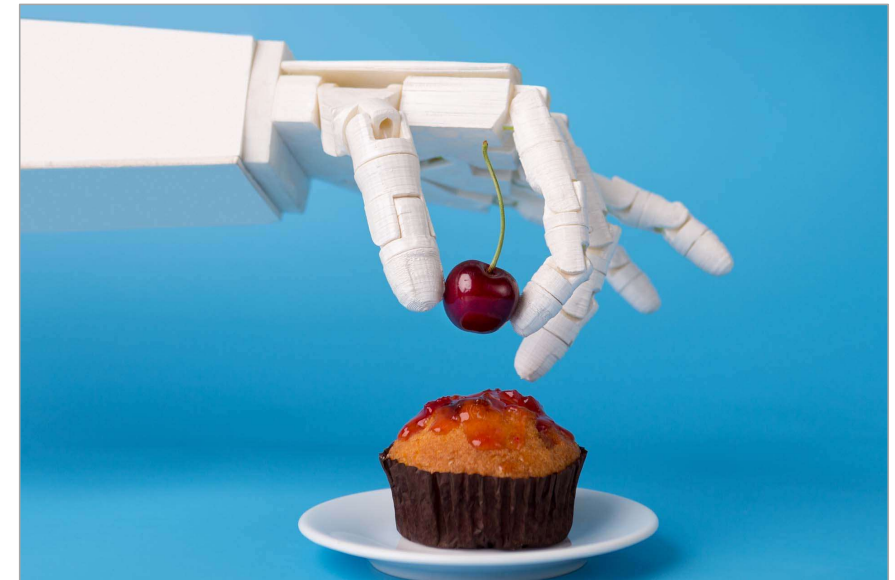
Constitui o sistema nervoso da indústria I4.0; são inúmeras as oportunidades que se abrem para esta tecnologia

CIBERSEGURANÇA

Trata-se de um dos mais importantes desafios da I4.0

ROBOTS AUTÓNOMOS

- Os robôs industriais são uma componente importante da I4.0 e poderão ser a solução para alguns desafios da indústria alimentar, tais como:
 - dificuldade de obtenção de mão de obra adequada
 - redução de tempo e custo de produção
- A implementação de robôs na indústria de alimentos ainda é limitada devido:
 - aos rigorosos requisitos de segurança e higiene da indústria
 - custo dos investimentos
 - à especificidade dos alimentos (produtos naturais, únicos, com várias formas, tamanhos e cores) que tornam mais difícil automatizar os processos
- A robótica, na indústria alimentar, está relegada praticamente para os processos finais (embalagem e paletização) onde os materiais são mais standard
- Há, portanto, aqui uma oportunidade para o desenvolvimento da robótica integrado com o de sistemas de Inteligência Artificial na indústria, estimando-se que possa crescer significativamente nos próximos anos



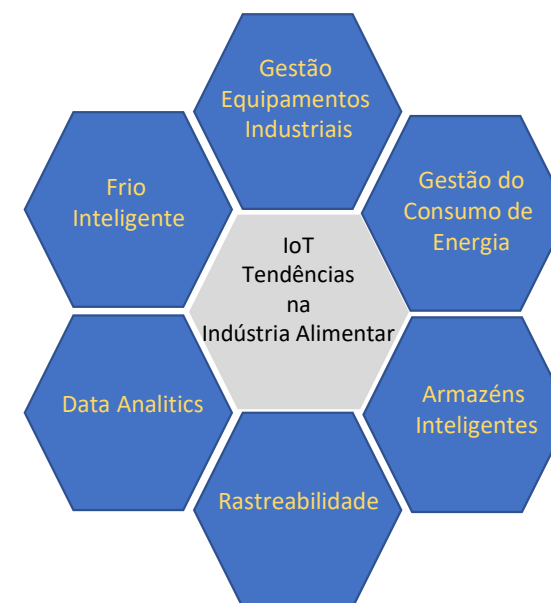
FILEIRA DOS EQUIPAMENTOS, INGREDIENTES E SERVIÇOS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR

Regiões Norte e Centro de Portugal | 2019

TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0

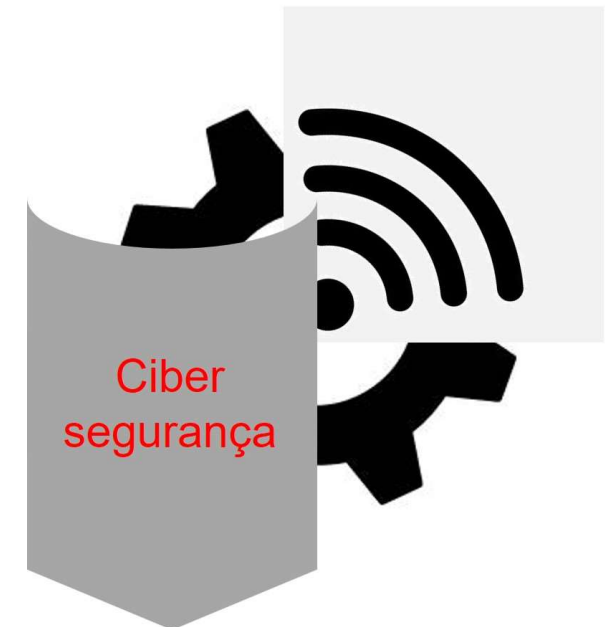
• IoT – INTERNET OF THINGS

- A aplicação da tecnologia IoT (troca de dados e informações que ocorrem entre humanos e máquinas, bem como entre máquinas e máquinas) aumenta a conectividade e proporciona melhor produtividade, qualidade e rentabilidade ao longo de toda a cadeia de produção e de logística
- As tecnologias IoT trouxeram uma ampla gama de aplicações em diferentes campos, incluindo, entre outros, produção agrícola, segurança alimentar e processamento de alimentos
- Um sistema de produção baseado em IoT, contendo vários sensores de temperatura, óleo, humidade, sal, metal, cor, pH, viscosidade, etc., pode, além de monitorizar, gerir uma linha de produção em tempo real, sobretudo, na produção de alimentos fortificados
- Um aspeto essencial fornecido pela IoT é a rastreabilidade em tempo real, que permite ações rápidas ao lidar eficazmente com “recalls” de produtos
- A introdução de RFID pode garantir vários aspetos da produção industrial de alimentos: rastreabilidade, garantia da qualidade, prazo de validade, segurança alimentar, monitorização de resíduos, etc.
- As limitações ao uso de IoT na Indústria Alimentar prendem-se sobretudo com questões de segurança e de complexidade de implementação e utilização



CIBERSEGURANÇA

- A Indústria 4.0 aumentou o fluxo de dados nas empresas de fabricação de alimentos tornando-os passíveis de serem acedidos através as redes digitais globais criando necessidades nos domínios da sua preservação e defesa
- A segurança cibernética refere-se aos processos e à disponibilidade de recursos humanos com as habilidades necessárias para proteger a informação e os sistemas informáticos, dados, software, redes e computadores
- A infraestrutura da indústria alimentar torna-a mais propensa a ataques cibernéticos, pois o número de partes interessadas envolvidas ao longo da cadeia de suprimentos tende a ser maior do que outras indústrias
- Portanto, é necessário aumentar a consciencialização sobre segurança cibernética em todos os estágios da cadeia logística
- Ações como roubo de receitas, adulteração de processos e roubo de dados do consumidor são as maiores preocupações e podem ameaçar a cadeia de fornecimento, a reputação e os lucros de uma empresa.
- O desenvolvimento de sistemas robustos de Cibersegurança é um importante desafio em todos os processos de I4.0



DIMENSÕES DA INDÚSTRIA 4.0

(Segundo o estudo Avaliação da Maturidade I4.0 de empresas da Fileira dos Equipamentos, Ingredientes e Serviços para a Indústria Alimentar do Norte e Centro de Portugal realizado no âmbito do Projeto Qualify.teca)

1. ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÃO

O conceito I4.0 vai muito além da melhoria de produtos, bens, serviços e processos por via da transformação digital. Na realidade, oferece a oportunidade de se desenvolverem novos modelos de negócio, razão pela qual a sua implementação tem uma importância reprodutiva sobre outras áreas de atividade da empresa

2. FÁBRICA INTELIGENTE

A existência de uma infraestrutura inteligente constitui um dos fundamentos da I4.0. A recolha de todos os dados relevantes aos processos ou às transações (em tempo real), o seu processamento, fornecimento de informação e utilização de recursos pode ser obtido através da ligação entre os sistemas e pessoas

3. OPERAÇÕES INTELIGENTES

A I4.0 possibilita a integração de todos os componentes e sistemas dentro da empresa e destes com o exterior. Esta é a base da integração horizontal e vertical ao longo da Cadeia d Valor. A recolha, processamento e partilha de dados tornam possível esta nova abordagem aportando eficiência e conhecimento às operações. Nestas inclui-se a capacidade das operações serem controladas de forma mais autónoma, com menor intervenção humana e com a capacidade de se autoajustarem a alterações das condições operacionais

4. PRODUTOS INTELIGENTES

Os produtos físicos que estão equipados com funcionalidades TIC (sensores, RFID, interfaces de comunicação. etc.) permitem a recolha de dados da sua condição, assim como das incidências das operações a que estão sujeitos. Por sua vez, os produtos digitais como software por exemplo, terão que ser suportados por produtos únicos com funcionalidades TIC que permita, do mesmo modo, a recolha de dados na fase de utilização. O uso de produtos inteligentes durante a fase de utilização torna possíveis novos serviços

DIMENSÕES DA INDÚSTRIA 4.0 *(conclusão)*

5. SERVIÇOS BASEADOS EM DADOS

O objetivo dos serviços baseados em dados é o de alinhar os futuros modelos de negócio e melhorar o benefício para o cliente. Os serviços pós venda serão cada vez mais baseados na avaliação e análise dos dados recolhidos e apoiar-se-ão na integração interna e externa de dados. Os produtos ou serviços devem ser suportados por sistemas TI de forma a poderem enviar, receber ou processar a informação necessária aos processos operacionais

6. RECURSOS HUMANOS

As pessoas são a força motriz da transformação digital e são as mais afetados por este processo de mudança. O seu ambiente de trabalho direto é alterado, obrigando-as a adquirir novas competências e qualificações. Por isso, é cada vez mais crítico que as empresas preparem as pessoas para estas mudanças através de programas adequados de formação

MATRIZ DIMENSÕES I4.0 VS SETORES DA FILEIRA

DIMENSÕES DA I4.0	SETOR		
	EQUIPAMENTOS	INGREDIENTES	SERVIÇOS
ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÃO			Consultoria de gestão
FÁBRICA INTELIGENTE	IoT; Impressão 3D; Robôs autónomos; Novas tendências alimentares	Ingredientes para Produção aditiva e para Fortificação de alimentos	Segurança alimentar; IoT
OPERAÇÕES INTELIGENTES	IoT		Segurança TI; sistemas de gestão
PRODUTOS INTELIGENTES			Desenho de produto
SERVIÇOS BASEADOS EM DADOS	Alimentos personalizados		Datamining; preferências do consumidor; alimentos personalizados
RECURSOS HUMANOS			Recrutamento, formação

FILEIRA DOS EQUIPAMENTOS, INGREDIENTES E SERVIÇOS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTAR

Regiões Norte e Centro de Portugal | 2019

TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA 4.0



associação empresarial do concelho de oliveira de azeméis

Escola Superior Aveiro Norte
Estrada do Cercal nº 449, Gabinete 1/2 | 3720-509 Santiago de Riba – UI
Oliveira de Azeméis

Telefone: + 351 256 668 823/4 | Fax: +351 256 668 825
geral@aecoia.pt | www.aecoia.pt



Rua da Indústria, 415 – Covão
ZI EN 1 Norte
3750-792 Águeda

Tel.: + 351 234 639 270 | Fax: +351 234 646 590
info@aea.com.pt | www.aea.com.pt

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional