



# O FUTURO É HOJE

Sustentabilidade das Empresas Familiares

## PORTEFÓLIO DE COMPETÊNCIAS I4.0 E MODELOS DE SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS FAMILIARES DA REGIÃO DA PÓVOA DE VARZIM



# O FUTURO É HOJE

Sustentabilidade das Empresas Familiares

## FICHA TÉCNICA

**TÍTULO:** Portefólio de competências i4.0 e Modelos de Sustentabilidade nas Empresas Familiares da Região da Póvoa de Varzim.

**PROMOTOR:** AEPVZ – Associação Empresarial da Póvoa de Varzim

**CONTEÚDOS:** Ana Sofia Cardim Barata

**DESIGN E EDIÇÃO:** Índice ICT & Management, Lda

**IMPRESSÃO:** Gráfica de Paredes, Lda

**TIRAGEM:** 240 exemplares

**DATA PUBLICAÇÃO:** Junho 2023

**ISBN:** 978-989-53945-7-9

**DEPÓSITO LEGAL:** 519707/23

**PROJETO:** O Futuro é Hoje

**COFINANCIAMENTO:** Norte 2020

**CONTACTOS:** AEPVZ – Associação Empresarial da Póvoa de Varzim

Praça do Almada, 26

4490-531 Póvoa de Varzim

Tel: +351 252 624 661

geral@aepvz.pt

www.aepvz.pt

www.facebook.com/aepvz

https://www.instagram.com/aepvz\_/

## CONTEÚDO

Índice de Figuras .....	6
Índice de Tabelas .....	7
Enquadramento .....	8
1. Portefólio de Competências i4.0 e Sustentabilidade Empresarial das EF da região .....	10
2. Quarta Revolução Industrial .....	11
2.1 Os elementos integrantes da Indústria 4.0 .....	13
2.2 Os princípios da Indústria 4.0 .....	16
2.3 Os pilares da indústria 4.0 .....	17
2.4 Os benefícios da indústria 4.0 .....	20
2.5 Desafios e expectativas da Indústria 4.0 .....	23
2.6 Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia - Indústria 4.0 .....	26
3. Impacto da Indústria 4.0 .....	31
3.1 Impacto na empresa .....	32
3.2 Impacto no modelo de negócio .....	33
3.3 Impacto no mercado de trabalho .....	34
3.4 Impacto na cadeia de valor .....	40
4. Definição de estratégia para a indústria 4.0 .....	43
5. Competências da i4.0 para as empresas familiares da Povoia de Varzim .....	45
6. Sustentabilidade & i4.0 .....	49
Considerações finais .....	53
Referências .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1   As Quatro Revoluções Industriais .....	11
Figura 2   Elementos da Indústria 4.0 .....	13
Figura 3   Descrição dos elementos da Indústria 4.0 .....	14
Figura 4   Princípios da i4.0 .....	17
Figura 5   Benefícios da i4.0 .....	20
Figura 6   Atuais desafios da i4.0 .....	23
Figura 7   Princípios da Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia Portuguesa e i4.0.....	26
Figura 8   Linhas orientadoras da Fase II do Programa i4.0 .....	28
Figura 9   Perspetiva geral e articulação das iniciativas aceleradoras .....	29
Figura 10   Dimensões do impacto da i4.0 .....	31
Figura 11   A i4.0 em números .....	32
Figura 12   Dimensões do impacto da i4.0 nos modelos de negócio .....	36
Figura 13   Impacto no mercado de trabalho.....	37
Figura 14   Representação da cadeia de valor .....	40
Figura 15   Atuais desafios da i4.0 .....	42
Figura 16   Estratégias para a i4.0 .....	43
Figura 17   Competências para as empresas e seus profissionais .....	45
Figura 18   Pilares da sustentabilidade .....	49
Figura 19   Práticas sustentáveis decorrentes da i4.0 .....	50

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1   Tecnologias core da i4.0 .....	16
Tabela 2   Descrição dos princípios da i4.0 .....	18
Tabela 3   Descrição dos atuais desafios da i4.0 .....	24
Tabela 4   Dimensões do impacto da i4.0 na empresa .....	33
Tabela 5   Componentes do modelo de negócio .....	34
Tabela 6   Descrição das competências relacionais .....	46
Tabela 7   Descrição das competências tecnológicas .....	47
Tabela 8   Práticas sustentáveis decorrentes da i4.0 .....	51

## ENQUADRAMENTO

O projeto “O Futuro é Hoje – i4.0 e Sustentabilidade das Empresas Familiares” tem como ponto de partida o anterior projeto promovido pela Associação Empresarial da Póvoa de Varzim | AEPVZ no âmbito do AVISO NORTE-53-2016-07 – Sistema de Apoio às Ações Coletivas – Qualificação.

O primeiro projeto, denominado “O Futuro é Hoje: Gestão e sucessão de empresas familiares”, focou-se num trabalho de base de extrema importância dedicado a conhecer e caracterizar a realidade das empresas familiares, avaliando o seu potencial e atitude face a várias problemáticas e sensibilizando, apoiando e informando os empresários, tendo em vista a superação dos obstáculos que impedem a sua competitividade e crescimento e uma sucessão geracional ágil e fluída. Este projeto abordou as seguintes temáticas: A sucessão na gestão das empresas familiares; Gestão e estratégia em empresas familiares; Marketing e Comunicação; Mecanismos de financiamento; Gestão da mudança e Inovação e Indústria 4.0.

Partindo das principais conclusões do primeiro projeto, e pretendendo dar continuidade ao apoio prestado às empresas familiares, nesta segunda edição será aprofundada a temática da Indústria 4.0 e da Sustentabilidade Empresarial, dada a sua premência e relevância na sociedade atual.

A Indústria 4.0 e a transformação digital, são hoje uma realidade à qual as empresas portuguesas necessitam de se adaptar sob pena de ficarem para trás num mercado cada vez mais competitivo e digitalizado, podendo mesmo colocar em causa a sua subsistência futura. De igual modo a sustentabilidade empresarial, assente em três pilares – económico, social e ambiental – será crucial para a manutenção e sucesso das organizações a médio/longo prazo.

A Indústria 4.0 vai impactar positivamente os três pilares do conceito de sustentabilidade. Assim, as empresas poderão aumentar a sua rentabilidade não apenas através de ganhos de efeito de escala, mas conhecendo com maior profundidade os seus consumidores e as suas exigências, eliminando ineficiências no processo de fabrico e permitindo o uso de recursos naturais de forma otimizada. Assim, o projeto “O Futuro é Hoje: i4.0 e Sustentabilidade das Empresas Familiares”, visa dotar as Empresas Familiares (EF) da Póvoa de Varzim de informação, conhecimento, competências e ferramentas que contribuam para o reforço da sua produtividade e capacidade de criação de valor e, como tal, incrementem a sua competitividade e capacidade de resposta perante o mercado, tanto nacional como internacional.

O projeto tem os seguintes objetivos principais:

- Conhecer o Estado da Arte da i4.0 e sustentabilidade empresarial para as EF da região da Póvoa de Varzim;
- Identificar as competências essenciais que permitam responder aos desafios da Indústria 4.0;
- Produzir informação que auxilie as empresas familiares na definição do seu posicionamento e de uma estratégia de implementação dos princípios da Indústria 4.0;
- Reconhecer e difundir as melhores práticas na implementação da Indústria 4.0 de forma a impulsionar as PME para a definição das suas opções estratégicas;
- Sensibilizar as empresas familiares da região para a necessidade e importância da inovação, transformação digital e sustentabilidade empresarial nas suas empresas, provocando mudanças disruptivas nos modelos de produção e de negócio;
- Fomentar o crescimento sustentado e competitivo das EF da região da Póvoa de Varzim.



## **1. PORTEFÓLIO DE COMPETÊNCIAS I4.0 E SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL DAS EMPRESAS FAMILIARES DA PÓVOA DE VARZIM**

O Portefólio de Competências i4.0 e Sustentabilidade Empresarial das empresas familiares da Póvoa de Varzim foi elaborado na sequência do estudo do estado da arte respeitante à Indústria 4.0 (i4.0) e à sustentabilidade das empresas da região.

O Portefólio de Competências i4.0 e Sustentabilidade Empresarial tem como principal objetivo orientar as empresas, no sentido de perceberem quais as competências que já detêm e aquelas às quais é necessário deitar um olhar mais atento, no sentido de identificar as competências necessária para a implementação deste processo.

Este portefólio irá constituir um catálogo integrado e de fácil acesso e irá conter uma descrição detalhada de todas as competências necessárias para uma abordagem bem-sucedida à Indústria 4.0. Espera-se assim auxiliar as empresas na definição de uma estratégia e visão para a transformação do seu negócio, pretendendo-se que esta ferramenta facilite e dinamize a transição das empresas para uma cultura empresarial mais tecnológica, digital e sustentável.

O objetivo principal da i4.0 encontra-se orientado para a implementação de sistemas inteligentes de redes, conectando quer equipamentos com pessoas, quer equipamentos com equipamentos. A sua estratégia e finalidade não se resume a uma simples automatização do processo, mais a muito mais do que isso, uma vez que almeja uma integração mais completa e global.

Desta forma, a i4.0 inclui diversas soluções digitais que procuram dar uma resposta integrada e personalizada à crescente possibilidade de recolha de dados, permitindo um acesso e tratamento mais facilitado a esses dados. Assim, passa a ser possível o acesso e a integração de informação diversa que irá promover uma maior eficiência das cadeias de valor e o surgimento de novas ideias, novos produtos/ serviços e novos modelos de negócio. A sua perspectiva pode ser aplicada a negócios de tipologia Business to Business | B2B e Business to Consumer | B2C.

Destacam-se também as oportunidades decorrentes da implementação de processos que envolvem um trabalho em rede e mais colaborativo, que promovem a fluidez da informação e o acesso à inovação.



## 2. QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

As grandes revoluções industriais referem-se a períodos de transformação económica, social e tecnológica que impulsionaram o desenvolvimento da indústria e da sociedade em geral. Embora não se consiga estabelecer exatamente o seu início e termo, uma vez que não aconteceram de forma simultânea nas diversas regiões do globo, os seus períodos e principais características podem ser sintetizados na figura seguinte.

Figura 1 | As Quatro Revoluções Industriais



### **Primeira Revolução Industrial | Final do século XVIII e início do século XIX**

Iniciada na Grã-Bretanha, teve como principais vetores a energia hidráulica e a vapor, e como principais recursos a introdução do tear mecânico, a mecanização da agricultura e a utilização da energia a vapor em navios e comboios, o que paralelamente a um aumento das quantidades produzidas, veio facilitar também o transporte, tanto de matérias-primas como de produtos acabados. As principais consequências decorrentes desta primeira revolução industrial foram o aumento da população mundial e a urbanização, ou seja, o aumento do número e dimensão das cidades.



### **Segunda Revolução Industrial | Final do século XIX e início do século XX**

Este período foi marcado pela introdução da eletricidade e da utilização massiva dos combustíveis fósseis. A sua utilização teve por base o motor de combustão interna, o desenvolvimento das linhas de montagem e também os fertilizantes químicos. Estes fatores conduziram a grandes aumentos na produção, uma melhoria acentuada na produção agrícola, que conduziu ao crescimento e ao desenvolvimento económico.





### **Terceira Revolução Industrial | Meados até ao final do século XX**

Esta revolução é conhecida como a digitalização, uma vez que lhe está subjacente a automação e a computação, mas também a energia nuclear. Assume como principais recursos a utilização de componentes associados a computadores, tais como mainframes, circuitos integrados e microprocessadores. A utilização massiva da Internet e a sua dispersão pelo mundo tiveram como principais resultados a globalização, a difusão das redes sociais e o e-commerce.



### **Quarta Revolução Industrial | Início do século XXI**

Assume como principais vetores a Inteligência Artificial (IA) e a Machine Learning (ML), associando-os ao *big data*, que se materializam no acesso massificado e generalizado à informação e a grandes conjuntos de dados. É realizada através da convergência tecnológica, da *Internet of Things* (IoT) (Internet das Coisas) e dos processos e fábricas inteligentes, que por sua vez conduzem a grandes alterações no trabalho e na sua forma e numa transformação cada vez mais rápida dos processos.

Fonte: Elaboração própria

Considera-se que estas revoluções industriais tiveram um impacto profundo na sociedade, mudando a forma como as pessoas vivem e trabalham, além de impulsionar o progresso tecnológico em diversos campos. De destacar que atualmente estamos a viver no período da Quarta Revolução Industrial, e desta vez com a perceção e o conhecimento da necessidade de uma adaptação e ajustamento contínuos aos novos processos e formas de trabalho, mas também à forma como os negócios são realizados e às novas formas de pensar dos consumidores. Esta consciência deve estar presente nas empresas que se pretendem demarcar das suas concorrentes e permanecer num mercado em contante mutação.

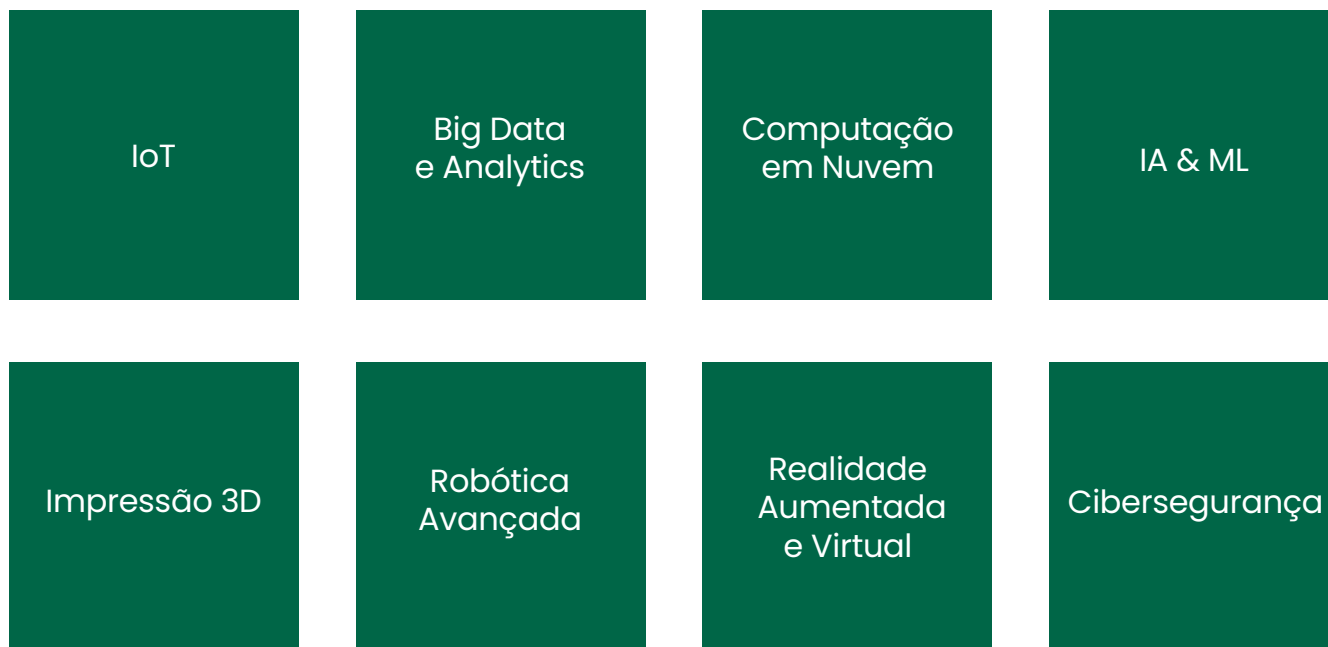
Assim, seguidamente, irão ser detalhados aspetos relacionados os princípios que caracterizam a 4.0.

## 2.1 OS ELEMENTOS INTEGRANTES DA I4.0

A Indústria 4.0 consiste numa abordagem de transformação digital que visa integrar tecnologias avançadas, como a inteligência artificial (IA) nos processos industriais para criar estruturas de produção mais eficientes, ligadas e automatizadas.

Inserida na Quarta Revolução Industrial, esta forma de organização da produção é desenvolvida com recurso a novas tecnologias que permitem assumir uma melhor tomada de decisões e, conseqüentemente, melhorar a eficiência e a produtividade dos processos. Alguns dos principais elementos da Indústria 4.0 incluem:

Figura 2 | Elementos da Indústria 4.0



Fonte: Elaboração própria

De seguida descreve-se cada um dos elementos identificados na figura anterior.

Figura 3 | Descrição dos elementos da Indústria 4.0

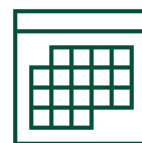


### *Internet of Things* | IoT | Internet das Coisas

A Internet das Coisas | *Internet of Things* | IoT envolve a conexão de dispositivos, máquinas, sensores e outros objetos ao ambiente digital, permitindo a recolha e a partilha de dados em tempo real. Esses dados são fundamentais para a tomada de decisões inteligentes e a otimização dos processos industriais.

### *Big Data e Analytics*

A geração massiva de dados provenientes dos sistemas que se encontram interrelacionados e das redes sociais facultam a utilização de *big data*. A análise de dados torna-se crucial para extrair *insights* valiosos, permitindo a identificação de padrões, tendências e problemas e possibilitando a melhoria da eficiência, assim como a previsibilidade dos processos.



### Computação em Nuvem

O armazenamento na nuvem permite guardar grandes quantidades de dados e recursos de computação de forma escalável e flexível. Atualmente, é essencial para viabilizar a troca de informações em tempo real e facilitar o acesso remoto a sistemas e dados.

### IA & ML

A Inteligência Artificial (IA) e a *Machine Learning* (ML) permitem que os sistemas industriais analisem dados, aprendam com eles e tomem decisões de forma cada vez mais autónoma. Tal contribui para a melhoria da automação de processos, e para a otimização dos equipamentos, dos processos e do desempenho, permitindo também a prevenção de falhas de equipamentos.



### Impressão 3D

A impressão 3D permite a criação de peças e componentes complexos e personalizados, reduzindo a necessidade de stocks e acelerando o desenvolvimento de protótipos e produtos.



---

## Robótica Avançada

Os robôs industriais estão a tornar-se cada vez mais inteligentes, flexíveis e colaborativos. Atualmente, já é possível a existência de um trabalho colaborativo entre estes equipamentos e os seres humanos, na realização de tarefas complexas e perigosas, aumentando a produtividade e a segurança no ambiente de trabalho.



---

## Realidade Aumentada e Virtual

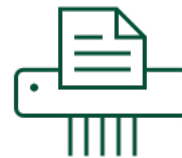


A realidade aumentada e a realidade virtual têm uma excelente aplicação na manutenção, treino e simulação de processos, proporcionando uma melhor compreensão dos sistemas e auxiliando na resolução de problemas.

---

## Cibersegurança

Com a crescente ligação, relação e interdependência dos sistemas, a cibersegurança é uma preocupação essencial, tornando-se uma prioridade a proteção de dados, das infraestruturas e dos processos industriais contra ameaças cibernéticas.



---

Fonte: Elaboração própria

## 2.2 AS TECNOLOGIAS CORE DA I4.0

Na secção anterior encontram-se descritos os principais elementos que integram a i4.0. Esses elementos assentam em determinadas tecnologias de base, também denominadas tecnologias *core*, que podem ser agregadas em três tipos distintos que integram os sistemas avançados de informação; a conectividade entre sistemas, equipamentos, produtos e pessoas; e os sistemas avançados de produção.

Tabela 1 | Tecnologias core da i4.0



### Sistemas avançados de informação

- Infraestrutura digital
- Inteligência artificial e algoritmos preditivos
- Análise avançada de dados
- **Cloud computing** (computação em nuvem)
- Cibersegurança



### Conetividade entre sistemas, equipamentos, produtos e pessoas

- Sensores avançados e *IoT*
- Operação remota
- Realidade aumentada
- Máquinas inteligentes



### Sistemas avançados de produção

- Produtos e materiais avançados e conectados
- Operações modulares
- Produção aditiva
- Robôs autônomos

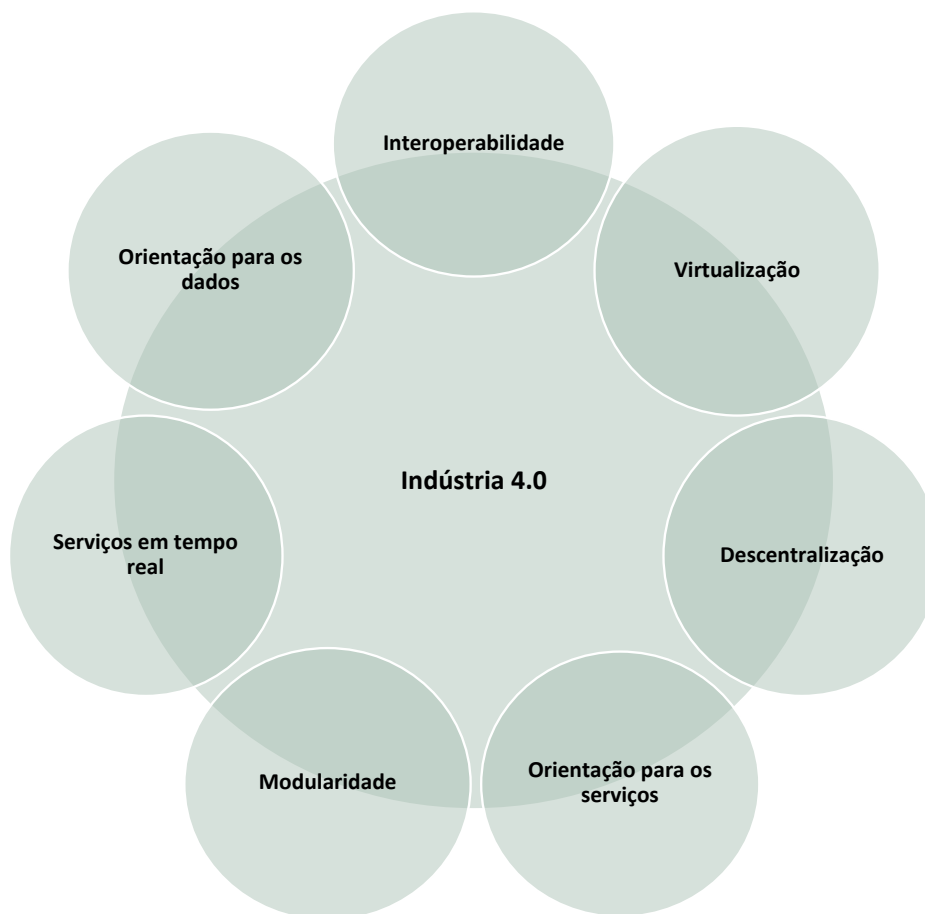
Fonte: Referencial da i4.0

## 2.3 Os PRINCÍPIOS DA I4.0

A Indústria 4.0 tem subjacente um conjunto de conceitos e diretrizes que norteiam a transformação digital e a implementação das tecnologias disponibilizadas através desta Quarta Revolução Industrial nas organizações e na sociedade em geral. Esses princípios fundamentais orientam a criação de fábricas inteligentes e interligadas, mas também o desenvolvimento de um conjunto alargado de serviços, permitindo que as empresas alcancem maior flexibilidade e eficiência e, de forma consequente, uma maior competitividade.

Os princípios inerentes à Indústria 4.0 são os seguintes:

Figura 4 | Princípios da Indústria 4.0



Fonte: Elaboração própria



Tabela 2 | Descrição dos princípios da Indústria 4.0

---

### Interoperabilidade

O princípio da interoperabilidade (ou interconexão), tem subjacente a capacidade dos dispositivos, equipamentos e máquinas poderem comunicar e interagir entre si. Este processo, que deve ser independente do fabricante ou da tecnologia utilizada, deve permitir a troca de dados e de informação em tempo real, de forma a permitir uma tomada de decisão mais correta.

---

### Virtualização

A virtualização consiste na representação digital de um equipamento, de um processo ou mesmo de uma fábrica. Este processo permite a simulação e a monitorização dos processos, mas também, em alguns casos, uma intervenção que pode ser realizada remotamente.

---

### Descentralização

A descentralização consiste na possibilidade de tomada de decisão de forma repartida por distintos níveis hierárquicos. Podem ser atribuídas determinadas propriedades de autonomia a equipamentos para que em certas situações, procedam de determinada forma pré-definida, isto é, assumam um determinado protocolo. Esta propriedade, para além de libertar tempo para outras tarefas, conduz a uma maior assertividade na tomada de decisões.

---

### Orientação para os serviços

A orientação para os serviços relaciona-se com a possibilidade de organização dos processos que podem ser reutilizados ou aplicados em diversos contextos, sempre com o objetivo de aumentar a flexibilidade e a celeridade das operações.

---

### Modularidade

A modularidade é um princípio que está relacionado com a projeção de módulos passíveis de serem combinados entre si, e adaptados de acordo com as necessidades. Desta forma, é possível tornar a produção não só mais flexível, como também escalável.

---

### Serviços em tempo real

Os serviços em tempo real permitem o fluxo, o processamento e o acesso a dados no momento, permitindo ao seu utilizador uma visão da informação atualizada da produção. Desta forma, é também possível uma tomada de decisão de forma mais célere.

### Orientação para os dados

Como não podia deixar de ser, a recolha e a análise de dados são aspetos essenciais que ajudam a uma tomada de decisão mais informada. As empresas devem por isso basear as suas ações e realizar as suas decisões em função da informação obtida.

---

Fonte: Elaboração própria

## 2.4 Os BENEFÍCIOS DA I4.0

A Indústria 4.0 oferece uma série de benefícios significativos para as empresas e para a sociedade como um todo. Estes benefícios são resultado da adoção de tecnologias avançadas e da transformação digital nos processos industriais. Alguns dos principais benefícios da Indústria 4.0 são os que de seguida se descrevem.

Figura 5 | Benefícios da i4.0

---

### Melhoria na eficiência operacional

A automação e a otimização de processos possibilitadas pela Indústria 4.0 levam a uma maior eficiência na produção, o que representa menos desperdício, menor consumo de recursos e uma utilização mais inteligente da mão de obra.



---

### Melhoria da qualidade do produto

A recolha e a análise de dados em tempo real permitem identificar problemas de forma rápida e precisa, possibilitando correções imediatas e melhorando a qualidade geral dos produtos e dos serviços.



---

### Redução dos custos de produção

A introdução de processos de automação e a eficiência operacional geralmente conduzem a uma redução nos custos de produção. Esta diminuição nos custos de produção é conseguida através de uma redução nos desperdícios de materiais e numa utilização mais eficiente de recursos, incluindo a mão de obra.



### Produção personalizada, mas em massa

A Indústria 4.0 permite a produção em massa com personalização individualizada, uma vez que a flexibilidade dos processos e dos sistemas permite às empresas atenderem a necessidades específicas de clientes individuais ou de grupos pequenos de clientes.

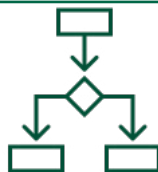
---



### Melhoria das condições de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho (SHST)

A automação de tarefas perigosas e repetitivas reduz os riscos para os trabalhadores, uma vez que estes deixam de estar expostos a tarefas rotineiras que em alguns casos podem conduzir a acidentes por excesso de confiança. Adicionalmente, a manutenção preditiva ajuda a evitar acidentes e falhas de equipamentos, garantindo ambientes de trabalho mais seguros.

---



### Decisões baseada em dados

A análise de dados em tempo real e a IA capacitam os gestores a tomar decisões mais informadas e assertivas, aumentando a eficácia dos processos de negócios.

---



### Tempos de resposta mais curtos e maior flexibilidade

As relações entre os sistemas permitem uma resposta mais rápida às mudanças do mercado e na rede de abastecimento de matérias-primas, possibilitando às empresas uma adaptação rápida à mudança, por via de uma maior flexibilidade.

---



### Desenvolvimento de novos modelos de negócio

A Indústria 4.0 possibilita a criação de novos modelos de negócio e o desenvolvimento de novos serviços, gerando oportunidades para a diversificação, através da inovação.

---



### Sustentabilidade ambiental

Uma maior eficiência operacional e uma utilização mais inteligente dos recursos contribuem para uma postura mais sustentável e ecológica das operações industriais.

---



### Competitividade Global

A adoção da Indústria 4.0 torna as organizações e as empresas mais competitivas, permitindo que se destaquem em mercados cada vez mais competitivos.

---

Fonte: Elaboração própria

## 2.5 DESAFIOS E EXPECTATIVAS DA I4.0

Tal como vimos anteriormente, a Indústria 4.0 representa a Quarta Revolução Industrial, que se caracteriza pela introdução de processos de digitalização e automação avançada nos processos de fabrico, bem como pela dispersão dos processos de recolha e de fluxos de dados, que possibilitam um acesso imediato à informação para uma tomada de decisão mais rápida e mais informada. No entanto, e apesar de ser evidente o manancial de oportunidades que a Indústria 4.0 traz às organizações, existe também um conjunto de desafios que é necessário considerar. A figura seguinte evidencia os principais desafios que as empresas vivem na atualidade relativamente a uma abordagem à Indústria 4.0.

Figura 6 | Atuais desafios da i4.0



Fonte: Elaboração própria

Como principais desafios atuais à implementação da Indústria 4.0 e das suas práticas, uma vez que se trata de um processo contínuo, identificaram-se aspetos como o elevado investimento inicial, a manutenção e a sustentabilidade, a regulamentação e as políticas governamentais, as questões relacionadas com a ética, com a cibersegurança e também aspetos mais humanos relacionados com as competências dos Recursos Humanos e com a mudança cultural, que se explicitam de seguida.

Tabela 3 | Descrição dos atuais desafios da Indústria 4.0

---

### Elevado investimento inicial

A adoção de tecnologias avançadas requer, em alguns casos (essencialmente, no caso da indústria), um investimento significativo em infraestruturas, *hardware* e *software*, que muitas vezes não é viável para empresas de dimensão micro ou pequena.

---

### Manutenção e sustentabilidade

Também a manutenção e a dependência de tecnologias mais avançadas podem implicar alguns constrangimentos, quer em termos de custos de manutenção, quer em termos de Recursos Humanos devidamente competentes para realizar essa manutenção.

---

### Regulamentação e políticas governamentais

Atualmente a mudança ocorre de forma tão rápida, que nem sempre é possível aos governos acompanharem a produção de legislação específica para regulamentar situações relacionadas com o avanço tecnológico. Assim, a implementação de uma tecnologia realmente inovadora que conduza a mudança de paradigma pode, na sua fase inicial, não encontrar um enquadramento legal inerente.

---

### Ética e privacidade

Questões relacionadas com a ética e a privacidade dos dados (e das pessoas) são também levantadas, uma vez que à medida que esses dados vão sendo recolhidos e utilizados para otimizar processos e tomadas de decisão, a privacidade pode ser comprometida. Assim, as organizações devem assumir os procedimentos necessários e políticas adequadas de privacidade na utilização de dados, respeitando a regulamentação aplicável. Não esquecer também que uma vez que se vive num mundo globalizado, os dados facilmente podem transpor fronteiras, podendo cair numa zona cinzenta no que respeita à sua política de proteção.

### Cibersegurança

Quanto maior a dependência dos equipamentos face aos sistemas de tecnologias de informação, mais exposta se encontra a uma possível falha de segurança. Assim, é fundamental que as organizações adotem políticas de segurança adequadas contra ataques à integridade dos seus sistemas e dados.

---

### Competências dos Recursos Humanos

Para se trabalhar com equipamentos e sistemas tecnologicamente mais avançados, é necessário também o recurso a mão de obra mais qualificada. Assim, as empresas precisam de captar Recursos Humanos devidamente capacitados, ou mesmo capacitar os colaboradores que já se encontrem na organização, bem como adotar uma mentalidade direcionada para a valorização da inovação e da aprendizagem contínua.

---

### Mudança cultural

De forma inerente à capacitação dos Recursos Humanos, também se encontra presente uma grande mudança cultural que resulta da mudança de paradigma na forma como é percecionado o trabalho. As empresas devem por isso tornar-se permeáveis a uma mudança cultural, flexibilizando os seus processos e a sua forma de estar no mercado.

---

Fonte: Elaboração própria



## 2.6 ESTRATÉGIA NACIONAL PARA A DIGITALIZAÇÃO DA ECONOMIA | I4.0

Portugal tem vindo a desenvolver uma estratégia para a digitalização da economia, que inclui a adoção de conceitos da Indústria 4.0. Alguns dos principais elementos da Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia Portuguesa e Indústria 4.0 incluem:

Figura 7 | Principais Elementos da Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia Portuguesa e i4.0

### Plano de Ação para a Transição Digital

O Governo português lançou um Plano de Ação para a Transição Digital, com o objetivo de promover a transformação digital em várias áreas da economia. Esse plano abrangia iniciativas para melhorar a infraestrutura digital, fomentar a inovação tecnológica e apoiar a adoção de novas tecnologias pelas empresas.



### Incentivos à Inovação e Digitalização

Foram oferecidos incentivos e apoios financeiros para empresas que investissem em inovação e digitalização, especialmente para aquelas que pretendiam implementar tecnologias da Indústria 4.0 nos seus processos produtivos.



### Parcerias e Colaborações

O Governo português estimulou também o estabelecimento de parcerias entre empresas, universidades e centros de investigação para promover a colaboração e a partilha de conhecimento de forma a apoiar o desenvolvimento e a adoção de soluções tecnológicas inovadoras. A colaboração assume-se como um fator determinante do processo.



---

### Desenvolvimento de *Hubs*

Encontram-se a ser criados *PME* tecnológicos e clusters industriais em determinados setores específicos, nos quais a digitalização e as tecnologias associadas à Indústria 4.0 são aspetos chave. Destaca-se também o papel das incubadoras, centros de investigação e laboratórios colaborativos, que têm aumentado em número no território nacional.



---

### Promoção da Cibersegurança

Com um processo crescente de digitalização, as questões relacionadas com a cibersegurança afirmam-se também como uma preocupação constante e que deve ser alvo de uma reflexão por parte das empresas que, cada vez mais, se encontram dependentes de processos digitais.



---

Fonte: Elaboração própria

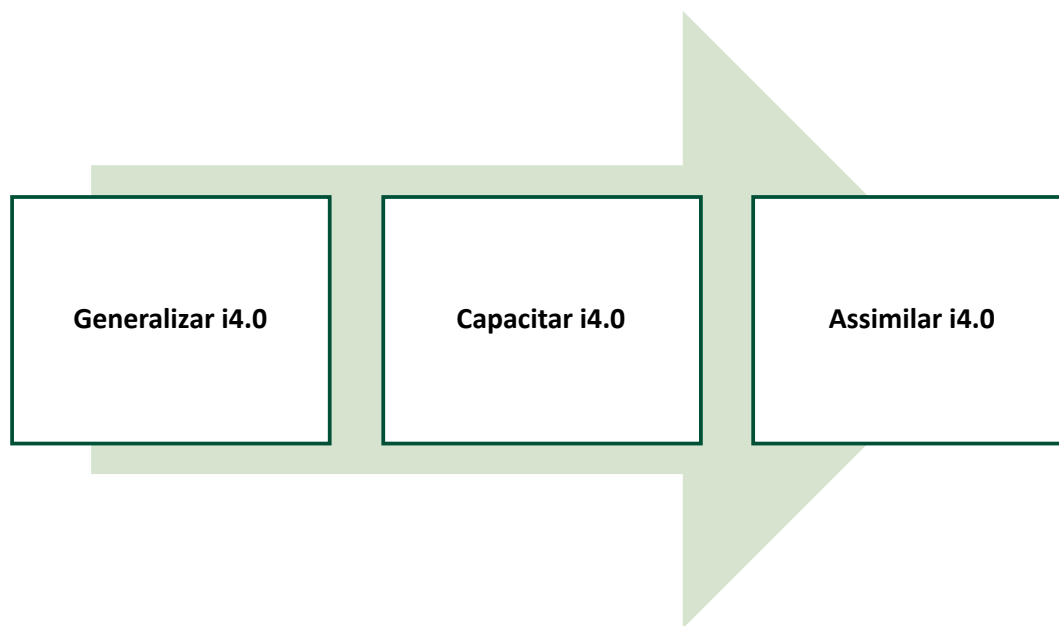
O Governo português, através da Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia Portuguesa e Indústria 4.0 lançou já, em duas fases distintas, conjuntos de medidas aceleradores dos processos de digitalização e inovação.

A Fase I do Programa Indústria 4.0, foi lançada em 2017, que foi uma fase demonstradora e mobilizadora, tinha por base os seis eixos de intervenção prioritários:

- i) Capacitação dos Recursos Humanos;
- ii) Cooperação tecnológica;
- iii) Criação da startup I4.0;
- iv) Financiamento e apoio ao investimento;
- v) Internacionalização;
- vi) Adaptação legal e normativa.

Atualmente, a Fase II do Programa Indústria 4.0 assume como objetivo dar cumprimento a uma década de convergência sustentada com a União Europeia, inscrita na Estratégia Nacional para o Horizonte 2030. Para esta nova fase, estima-se uma mobilização de investimentos públicos e privados no valor de 600 milhões de euros nos próximos dois anos. Pretende-se envolver nas várias iniciativas 20 mil empresas, formar mais de 200 mil trabalhadores e financiar mais de 350 projetos transformadores. Esta fase assenta nas três grandes linhas orientadoras seguintes:

Figura 8 | Linhas orientadoras da Fase II do Programa Indústria 4.0



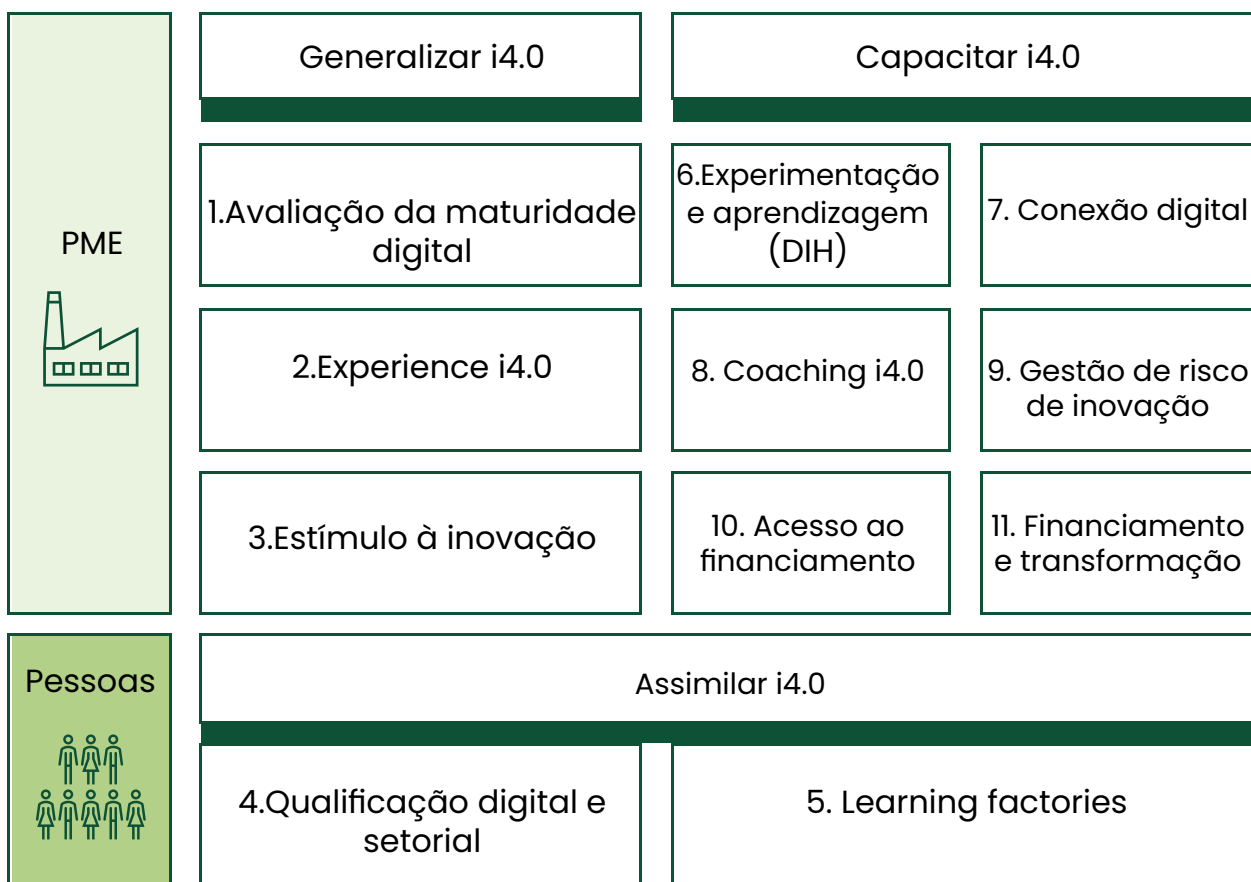
Fonte: Elaboração própria

Generalizar i4.0 | Impulsionar a partilha de conhecimento, experiência e benefícios como forma de estimular a transição massificada para i4.0.

Capacitar i4.0 | Adequar os conhecimentos das pessoas de modo a permitir às empresas a transição para a Indústria 4.0 e assegurando que a mesma se faz de modo inclusivo e baseado em emprego qualificado.

Assimilar i4.0 | Promover, facilitar e financiar o acesso das empresas à experimentação de métodos e tecnologias i4.0, bem como suportar o seu *scaleup* e transição i4.0.

Figura 9 | Perspetiva geral e articulação das iniciativas aceleradoras



Fonte: Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia Portuguesa

<https://planapp.gov.pt/instrumento/estrategia-nacional-para-a-digitalizacao-da-economia-industria-4-0-2-a-fase/>

Descrição das iniciativas :

1. **Avaliação da maturidade digital** | Promover o autodiagnóstico da maturidade digital e suportar a definição de roteiros para a transformação i4.0.
2. **Experiencei4.0** | Partilhar e disseminar o conhecimento gerado por experimentação e implementação de tecnologias e práticas no âmbito da i4.0.
3. **Estímulo à inovação** | Estimular nos alunos universitários das áreas científicas e de negócio o empreendedorismo de base tecnológica e industrial.
4. **Qualificação digital e setorial** | Implementar planos de formação setoriais que permitem dotar os quadros de gestão e técnicos das PME com as competências necessárias para a i4.0.
5. **Learning Factories** | Disponibilizar mecanismos de formação orientados às necessidades específicas e em formatos compatíveis com a articulação do “dia a dia” das PME.
6. **Experimentação e aprendizagem** | Desenvolver uma rede nacional equilibrada e colaborativa de Digital Innovation Hubs.
7. **Conexão digital** | Estimular a digitalização e integração das cadeias de valor dos fornecedores e parceiros das grandes empresas e das PMEs leading nos temas i4.0, bem como a relação “Startup-Corporate”.
8. **Coaching i4.0** | Suportar a integração do investimento tecnológico, capacitar as organizações e facilitar a transformação organizacional.
9. **Gestão de risco e inovação** | Desenvolver uma infraestrutura de suporte aos desafios da cibersegurança.
10. **Acesso ao financiamento** | Divulgar e facilitar o acesso a instrumentos e mecanismos de investimento e financiamento orientados a projetos no âmbito da i4.0.
11. **Financiamento e transformação** | Criar e adaptar os fundos e linhas de apoio à tipologia e diversidade de projetos no âmbito da i4.0, para incentivar o “scale-up” e a transformação digital.

### 3. IMPACTO DA INDÚSTRIA 4.0

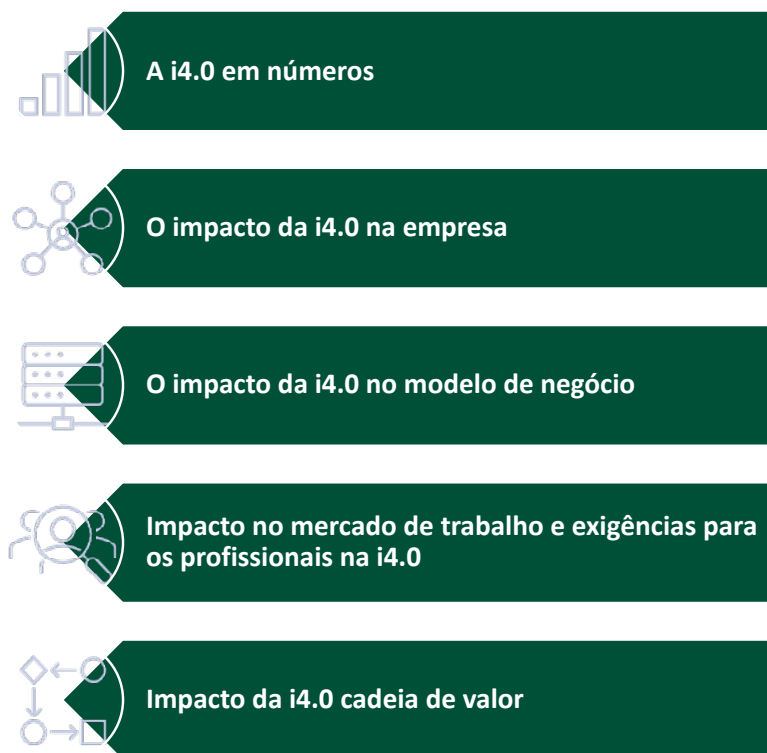
O impacto da i4.0 nas empresas é amplo e abrange várias dimensões. Estas dimensões gerais evidenciam como a revolução tecnológica está a transformar as operações empresariais e os modelos de negócio.

Todas as transformações trazem desafios, como, por exemplo, a necessidade de realização de investimento, a contratação de Recursos Humanos com competências adequadas e a capacidade de adaptação a um ambiente em constante mudança, uma vez que as mudanças tecnológicas implicam mudanças estruturais nas empresas.

É importante observar que estas mudanças podem variar de acordo com o setor e a dimensão da empresa, mas, em geral, a transformação digital está a tornar-se uma necessidade para as organizações manterem a sua competitividade no mercado atual.

De seguida, apresentam-se as seguintes dimensões relativas ao impacto da i4.0 nas empresas.

Figura 10 | Dimensões do impacto da i4.0



### 3.1 A I4.0 EM NÚMEROS

O lançamento da Fase II do Programa Portugal i4.0 irá envolver um conjunto alargado de players em todo o território nacional.

Figura 11 | A i4.0 em números



O Governo disponibilizará 600 milhões de euros no prazo de dois anos.

Serão abrangidas 20.000 empresas.



A iniciativa visa requalificar e formar mais de 200 mil trabalhadores.

Está previsto o financiamento de mais de 350 projetos mobilizadores.



Os resultados tangíveis serão no prazo de dez anos.

Fonte: <https://cotecportugal.pt/pt/resources/lancamento-da-2a-fase-do-portugal-industria-4-0/>



## 3.2 O IMPACTO DA I4.0 NA EMPRESA

Tal como anteriormente abordado, a i4.0 0 representa uma revolução tecnológica na forma como as empresas operam e se relacionam com os seus produtos, os seus processos e os seus clientes. Apesar de a transição não ser um processo imediato, mas antes contínuo, é importante que as empresas estejam atentas às seguintes dimensões que serão, ou poderão ser, objeto de impacto. Assim, e para além dos processos relacionados com a digitalização, a automação e todas as questões associadas aos desafios da segurança cibernética, os seguintes aspetos deverão ser considerados.

Tabela 4 | Dimensões do impacto da i4.0 na empresa

---

### Personalização de produtos e serviços

A i4.0 possibilita o desenvolvimento de produtos e serviços mais personalizados, atendendo às necessidades específicas dos clientes e criando uma vantagem competitiva para a empresa.

---

### Novos modelos de negócio

A empresa pode explorar novos modelos de negócio, como a oferta de produtos como serviços, o desenvolvimento de serviços complementares e/ou inovadores, a exploração de novos mercados, sejam mercados internacionais ou nichos (uma vez que a personalização permite atender às especificidades de grupos de clientes específicos).

---

### Redefinição das competências dos trabalhadores

A empresa precisa de investir na contratação de novos trabalhadores, ou na capacitação dos atuais trabalhadores, para que esses possam aprender a trabalhar com as novas tecnologias e processos. É importante acompanhar as mudanças no ambiente de trabalho, que vão ocorrer.

---

### Análise de dados e tomada de decisões

As tecnologias da i4.0 permitem a recolha e análise de grandes conjuntos de dados em tempo real, o que possibilita uma tomada de decisão mais informada e estratégica. No entanto, importa referir que é necessário passar por um processo de aprendizagem (capacitação) de forma que se encontrem presentes nas empresas as competências necessárias para assegurar essa tarefa. As palavras de ordem são a capacitação e as competências.



### Integração entre gerações

Essencialmente nas empresas familiares, é importante existir uma articulação eficiente entre as diferentes gerações da família proprietária. As gerações mais novas terão uma apetência diferente pela tecnologia, mas é importante que as gerações anteriores acompanhem as possibilidades que a tecnologia oferece. Enquanto as gerações antigas têm um conhecimento único do saber-fazer e uma visão de longo prazo do modelo de negócio e do mercado, as gerações mais novas possuem uma maior flexibilidade na adaptação a novos processos e uma maior permeabilidade à mudança.

### Resistência à mudança e desafios culturais

As empresas, principalmente as familiares e que operem em setores de atividade mais tradicionais, podem enfrentar resistência interna à adoção de tecnologias disruptivas, especialmente se houver uma cultura organizacional mais tradicional. É, por isso, essencial promover uma cultura de inovação e mudança para enfrentar esses desafios. Esta cultura de inovação deve ser promovida através da integração das novas gerações nos processos da empresa.

Fonte: Elaboração própria

A Indústria 4.0 pode oferecer inúmeras oportunidades para as empresas, aumentando a competitividade e a eficiência, mas requer uma abordagem cuidadosa para lidar com os desafios e garantir uma transição bem-sucedida para este novo cenário tecnológico.

## 3.3 O IMPACTO DA I4.0 NO MODELO DE NEGÓCIO

Um modelo de negócio é uma representação simplificada e estruturada da forma como uma empresa se encontra organizada para gerar valor e obter lucro.

Tabela 5 | Componentes do modelo de negócio

**1**

#### Proposta de valor

Representa o que a empresa oferece aos seus clientes e de que forma o seu produto ou serviço resolve os seus problemas.



**2**

## Segmentos de clientes

Identifica quem são os clientes-alvo da empresa e quais são as suas características específicas.

---

**3**

## Canais de distribuição

Revela de que forma a empresa leva seus produtos ou serviços aos seus clientes.

---

**4**

## Relacionamento com os clientes

Mostra a forma de interação da empresa com os seus clientes.

---

**5**

## Fontes de receita

Expõe as fontes de receita da empresa através das vendas de produtos ou de serviços.

---

**6**

## Recursos chave

Identifica os ativos essenciais que a empresa dispõe para operar e entregar a sua proposta de valor.

---

**7**

## Atividades chave

Releva as principais atividades que a empresa realiza para criar e entregar sua proposta de valor.

---

**8**

## Parcerias chave

Identifica as colaborações ou alianças estratégicas que a empresa estabelece para fortalecer os seus negócios.

---

**9**

## Estrutura de custos

Identifica os principais custos associados à operacionalização do negócio.

---

Fonte: Elaboração própria

As transformações decorrentes da introdução de processos relacionados com a i4.0 terão um impacto significativo nos modelos de negócio em diversos setores da economia.

Figura 12 | Dimensões do impacto da i4.0 nos modelos de negócio



### Eficiência operacional

A adoção de tecnologias inteligentes e conectadas permite que as empresas melhorem a eficiência das suas operações. A automação de processos, a recolha e a análise de dados em tempo real e a otimização de recursos ajudam a reduzir custos operacionais, aumentando a produtividade.

### Personalização de produtos e serviços

Com o recurso a tecnologias mais avançadas, as empresas podem recolher dados detalhados sobre os seus clientes e, assim, oferecer produtos e serviços mais personalizados. A capacidade de se adaptar às preferências individuais aumenta a satisfação do cliente e a lealdade à marca.



### Criação de novos modelos de negócio

A i4.0 abre portas para novos modelos de negócio que antes não eram viáveis. Os exemplos incluem as plataformas partilhadas, a venda de serviços em vez de produtos e os modelos de negócio baseados em dados.

### Maior agilidade e flexibilidade

A capacidade de adaptação é melhorada com a i4.0, uma vez que as empresas podem responder mais rapidamente às mudanças do mercado, ajustando as suas operações através da informação recolhida através de bases de dados, possibilitando insights em tempo real.



### Integração da rede de abastecimento

A i4.0 facilita uma melhor colaboração e comunicação entre os parceiros da rede de abastecimento, o que resulta num processo mais integrado, transparente e eficiente.

### Manutenção preditiva

A análise de dados em tempo real possibilita a manutenção preditiva de equipamentos e máquinas. Isso permite que as empresas evitem falhas e minimizem o tempo de inatividade, economizando dinheiro e melhorando a disponibilidade dos seus ativos.



Fonte: Elaboração própria

Ai4.0 está a transformar profundamente os modelos de negócio, proporcionando oportunidades para uma maior eficiência, mais inovação e, conseqüentemente, uma maior vantagem competitiva. No entanto, esta transformação traz também desafios, como a necessidade de investimento em Recursos Humanos devidamente qualificados, a proteção dos dados e a capacidade de adaptação a um ambiente em constante mudança.

### 3.4 IMPACTO NO MERCADO DE TRABALHO E EXIGÊNCIAS PARA OS PROFISSIONAIS NA I4.0

A i4.0 vai ter um grande impacto no mercado de trabalho. As alterações na forma como as empresas operam, decorrentes da crescente digitalização, irão ter um grande impacto na procura por trabalhadores com competências específicas. Este impacto pode ser sentido em diversas áreas, destacando-se as seguintes:

Figura 13 | Impacto no mercado de trabalho

#### Novos empregos | Automação de processos

Com a adoção de tecnologias como robótica e automação, certas tarefas que antes eram realizadas por trabalhadores humanos podem passar a ser executadas de forma mais eficiente e precisa por máquinas, o que conduzirá à redução da procura por determinado tipo de trabalho manual e repetitivo.



### Novas competências

A i4.0 também cria oportunidades de emprego, especialmente nas áreas relacionadas com a tecnologia da informação e comunicação, ciência de dados, programação, análise de dados, manutenção de sistemas automatizados.

---



### Educação e requalificação

À medida que a tecnologia avança, os trabalhadores precisam requalificar-se para se adaptar às mudanças no mercado. A educação e os programas de formação direcionados para a aquisição de competências tecnológicas são essenciais para que os Recursos Humanos se mantenham no mercado de trabalho, sendo esta uma abordagem muito frequente.

---



### Desafios para trabalhadores com menores qualificações

À medida que a automação avança, alguns trabalhadores com menores competências no âmbito do digital podem enfrentar dificuldades para encontrar emprego, pois muitas tarefas podem ser substituídas por máquinas.

---



### Consciência do processo de desenvolvimento do conhecimento

O processo de desenvolvimento do conhecimento, seja através das novas competências que os Recursos Humanos devem possuir, seja pelas dinâmicas inerentes à própria empresa serão uma constante. Atualmente já existe uma consciência globalizada de que a mudança é uma constante e que é necessário estar sempre em processo de aprendizagem para se conseguir acompanhá-la.



---

### Flexibilidade e adaptação

A flexibilidade e a adaptação terão também de estar sempre presentes. Para os profissionais que operem na i4.0 será importante possuírem competências específicas em determinadas áreas, mas também um conjunto de soft skills, isto é, de competência mais transversais, que lhes permitirão adaptar-se a distintos ambientes de trabalho.



---

### Impacto em setores específicos

Determinados setores de atividade serão mais afetados do que outros pela crescente digitalização, nomeadamente, a indústria, a logística e o transporte.



---

### Mobilidade e trabalho remoto

A i4.0 pode facilitar a mobilidade e o trabalho remoto para alguns profissionais, permitindo que trabalhem em locais diferentes e realizem as suas tarefas através de plataformas digitais.



---

### Multiculturalidade

Em virtude das mudanças nos processos de trabalho e na sequência de uma maior mobilidade dos trabalhadores, a multiculturalidade é também um fator a considerar nos processos inerentes a uma captação de Recursos Humanos mais diversificada.

---

Fonte: Elaboração própria

Na generalidade, a Indústria 4.0 traz mudanças significativas para o mercado de trabalho, exigindo adaptação, requalificação e uma abordagem equilibrada para garantir que os benefícios da tecnologia sejam maximizados, ao mesmo tempo em que se lidam com os desafios e as preocupações relacionadas com as questões de emprego/trabalho.

### 3.4 IMPACTO NA CADEIA DE VALOR

Uma cadeia de valor é um conceito utilizado na administração e estratégia empresarial para descrever o conjunto de atividades que uma empresa realiza para criar, produzir e entregar um produto ou serviço aos seus clientes. Trata-se de uma representação visual e lógica do processo pelo qual uma empresa adquire, transforma e distribui recursos para criar valor aos seus clientes e, conseqüentemente, gerar receitas e lucros.

O conceito de cadeia de valor foi introduzido por Michael Porter em 1985, sendo uma ferramenta importante para a compreensão das atividades internas de uma empresa, ajudando-a a identificar onde pode agregar mais valor ao seu produto ou serviço.

A cadeia de valor é dividida em duas categorias principais de atividades, as atividades primárias e as atividades de suporte, tal como mostra a figura seguinte.

Figura 14 | Representação da cadeia de valor



Fonte: <https://www.linkedin.com/pulse/cadeia-de-valor-na-economia-circular-ivani-becker/?originalSubdomain=pt>

Assim, no modelo proposto, às atividades primárias correspondem as seguintes subatividades:

- **Logística de Entrada** | Engloba as atividades de recepção, armazenamento e distribuição dos inputs necessários à produção.
- **Operações** | Representa a transformação dos inputs em produtos ou serviços finais.
- **Logística de Saída** | Envolve as atividades relacionadas com o armazenamento e a distribuição dos produtos acabados aos clientes.
- **Marketing e Vendas** | Trata das ações relacionadas com a promoção do produto e com a venda aos clientes.
- **Serviços** | Refere-se ao suporte pós-venda, assistência técnica e outras atividades de atendimento ao cliente.

No que respeita às atividades de apoio ou suporte, há a considerar as seguintes:

- **Infraestrutura** | Inclui funções como a gestão geral da empresa.
- **Gestão de Recursos Humanos** | Está relacionada com a gestão de Recursos Humanos na sua generalidade, desde a gestão corrente de pessoal até processos como o recrutamento, a seleção e a formação dos trabalhadores.
- **Desenvolvimento Tecnológico** | Abrange as atividades de Investigação & Desenvolvimento (I&D), bem como a incorporação de tecnologia na produção e nos processos da empresa. É fundamental no âmbito dos processos inerentes à Indústria 4.0.
- **Aquisição/Compra** | Refere-se às atividades relacionadas a aquisição e gestão dos recursos necessários para a produção.

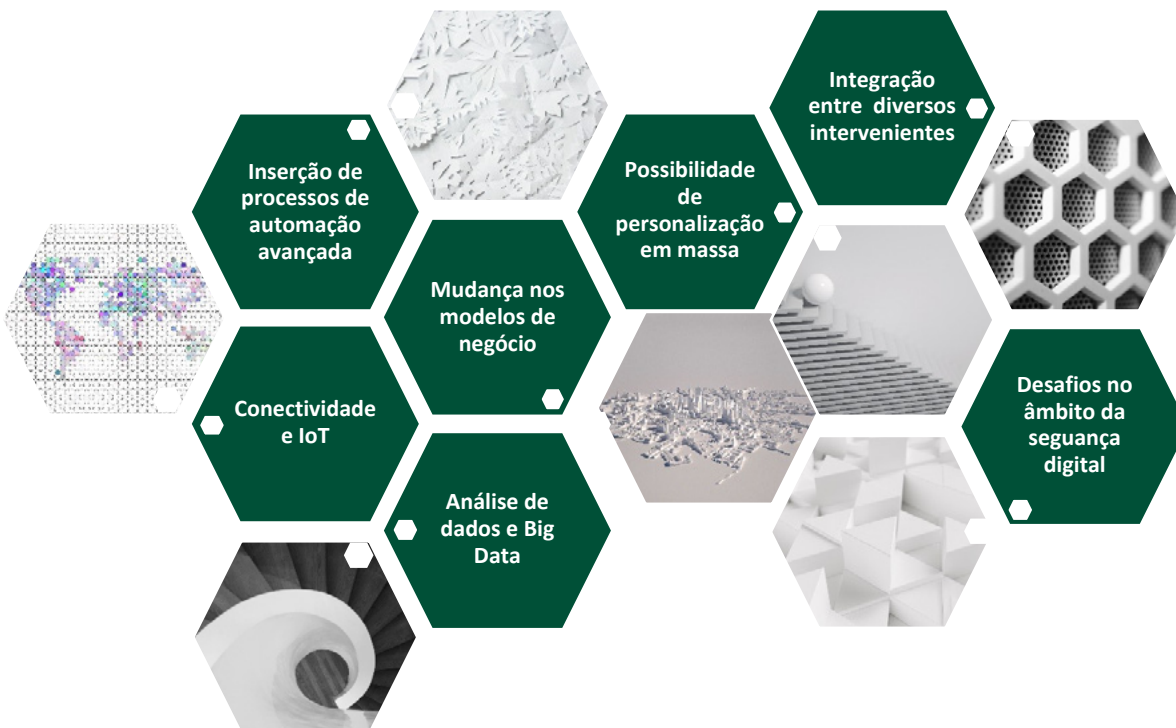
O objetivo da análise da cadeia de valor é identificar as atividades que agregam mais valor ao produto ou serviço e aquelas em que a empresa pode



procurar eficiência ou diferenciação para obter uma vantagem competitiva no mercado, demarcando-se de eventuais concorrentes. Desta forma, a empresa pode melhorar as suas operações, otimizar custos e entregar produtos e serviços de maior qualidade, atendendo melhor as necessidades dos seus clientes.

A Indústria 4.0 tem um impacto profundo na cadeia de valor das empresas, pois traz consigo uma série de tecnologias disruptivas que podem transformar as operações, melhorar a eficiência e proporcionar novas oportunidades de negócio. Destacam-se alguns aspetos considerados como fulcrais, em linha com o exposto anteriormente:

Figura 15 | Atuais desafios da Indústria 4.0



Fonte: Elaboração própria

## 4. DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIA PARA A I4.0

A definição da estratégia para a i4.0 encontra-se definida no documento estratégico i4.0 Indústria 4.0 Fase II, elaborado pelo Governo de Portugal. Desse documento constam as três linhas estratégicas já apresentadas neste Portfólio de Competências i.4, nomeadamente:

- Generalizar i4.0;
- Capacitar i4.0;
- Assimilar i4.0.

Relativamente às iniciativas aceleradoras, as mesmas concretizam-se em medidas, destacando-se as seguintes:

- Disseminação de ferramentas de autodiagnóstico da maturidade digital.
- Reforço do Programa de *Open Days* i4.0.
- Lançamento do Programa Formação- Ação.
- Desenvolvimento de *Learning Factories*.
- Promoção de Academias Digitais i4.0.
- Desenvolvimento da rede de *Digital Innovation Hub* (DIH).
- Sistema de Incentivos (SI) em I&D empresas - Inovação Produtiva.
- Reestruturação da linha de Crédito Capitalizar "Indústria 4.0 - Apoio à Digitalização" no valor de € 100 Milhões.
- Vale Indústria 4.0.
- Sistema de Incentivos (SI) Qualificação PME.

Para as empresas em que desejam iniciar os seus processos de i4.0, recomendam-se as seguintes estratégias gerais:

Figura 16 | Estratégias para a i4.0

---

### Avaliação de necessidades e prioridades

Cada empresa terá necessidades e desafios específicos, pelo que antes de implementar tecnologias i4.0, é importante identificar que processos podem ser otimizados e que soluções tecnológicas são mais adequadas para as metas da empresa.

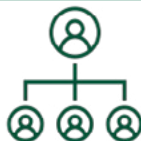
---



### Liderança e competências dos Recursos Humanos

É fundamental que os líderes e trabalhadores da empresa compreendam os conceitos básicos da i4.0 e tenham a consciência de que forma essas tecnologias podem beneficiar o seu negócio.

---



### Abordagem incremental

É aconselhável adotar uma abordagem passo a passo, começando com projetos piloto em áreas específicas, antes de implementar as soluções em toda a empresa. Isso permite testar e ajustar a tecnologia antes de um lançamento completo.

---



### Monitorização e avaliação contínua

É essencial acompanhar o progresso e medir os resultados para compreender o impacto das iniciativas da i4.0 e fazer ajustamentos quando for necessário.

---



### Incentivos governamentais

A empresa deve verificar se existem e se estão ativos os incentivos de apoio oferecidos pelo Governo português para a implementação da i4.0 nas organizações.

---



### Unicidade de cada entidade

É importante ter-se presente que cada empresa é única e, como tal, deve definir uma estratégia exata para a implementação da i4.0, que dependerá das suas características específicas inerente ao seu modelo de negócio. Caso não possua recursos humanos com competência adequada, deverá procurar essa competência fora da organização.



---

## 5. COMPETÊNCIAS DA I4.0 PARA AS EMPRESAS FAMILIARES DA PÓVOA DE VARZIM

As competências associadas à implementação de processos de i4.0 podem ser divididas em dois grupos distintos, mas que são complementares entre si. Por um lado, há a considerar as competências associadas à componente relacional e, por outro lado, as competências relacionadas com a tecnologia e processos.

As competências técnicas da i4.0 associadas às empresas de serviços estão relacionadas com a utilização de tecnologias avançadas para otimizar processos, melhorar a experiência do cliente e a eficiência operacional. Embora as empresas de serviços não estejam diretamente envolvidas na produção industrial, a adoção de soluções i4.0 pode ajudar a melhorar as suas operações e a oferecer serviços mais personalizados e eficientes.

Figura 17 | Competências para as empresas e seus profissionais

Competências relacionais	Competências tecnológicas
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pensamento crítico e resolução de problemas</li> <li>•Inteligência emocional</li> <li>•Criatividade e inovação</li> <li>•Competências sociais e colaborativas</li> <li>•Liderança flexível e adaptativa</li> <li>•Conhecimento em diversas áreas</li> <li>•Gestão do tempo e organização do trabalho</li> <li>•Resiliência e gestão da mudança</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Plataformas de comércio eletrónico e <i>mobile</i></li> <li>•Análise de dados e <i>Business Intelligence</i> (BI)</li> <li>•Gestão da experiência do cliente</li> <li>•Plataformas de gestão de relacionamento com o cliente (CRM)</li> <li>•Ferramentas de marketing digital</li> <li>•Integração de sistemas e plataformas</li> <li>•Automatização de processos</li> <li>•<i>IoT</i></li> <li>•<i>Chatbots</i> e Inteligência Artificial (IA)</li> <li>•Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV)</li> <li>•<i>Machine Learning</i> e personalização</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria

Relativamente às competências relacionais, destacam-se as seguintes:

Tabela 6 | Descrição das competências relacionais

**1**

### Pensamento crítico e resolução de problemas

A capacidade de analisar informações complexas, identificar problemas e encontrar soluções criativas será essencial em um mundo de trabalho em constante mudança.

### Inteligência emocional

A capacidade de compreender e gerir as emoções, bem como a empatia, serão ainda mais valorizadas em ambientes de trabalho altamente colaborativos e diversificados.

**2**

**3**

### Criatividade e inovação

A capacidade de pensar de forma criativa e propor soluções inovadoras será valorizada para enfrentar desafios complexos e desenvolver novas oportunidades de negócio.

### Competências sociais e colaborativas

A colaboração será cada vez mais importante em equipas multidisciplinares, internacionais e multiculturais, exigindo habilidades de comunicação e de trabalho em equipa.

**4**

**5**

### Liderança flexível e adaptativa

Os líderes precisam de ser flexíveis e adaptáveis para liderar equipas muitas vezes multidisciplinares, internacionais e multiculturais, num ambiente de trabalho em constante evolução.

### Conhecimento em diversas áreas

A interdisciplinaridade será valorizada, com profissionais capazes de combinar competências técnicas com conhecimentos em outras áreas, como a ética e a sustentabilidade.

**6**

**7**

### Gestão do tempo e organização do trabalho

Com a quantidade crescente de informações e de projetos, a capacidade de gerir o tempo de forma eficiente e manter-se organizado será também um aspeto fundamental.

## Resiliência e gestão da mudança

A capacidade de lidar com a adversidade, adaptar-se a mudanças e manter uma mentalidade positiva serão importantes para enfrentar os desafios do mundo profissional.

8

Fonte: Elaboração própria

As competências relacionadas com a adoção da nova tecnologia no âmbito dos processos inerentes à i4.0 variam bastante conforme a empresa opere no setor da indústria ou no setor dos serviços. De seguida, listam-se, de forma não exclusiva, algumas das competências que devem começar a ser consideradas aquando da adoção da tecnologia.

Tabela 7 | Descrição das competências tecnológicas

1

### Plataformas de comércio eletrónico e *mobile*

As competências na criação e gestão de plataformas de comércio eletrónico e aplicações para dispositivos móveis (por exemplo, para telemóveis) para oferecer serviços online, vendas, suporte ao cliente e experiências de compra personalizadas são fundamentais e acabam por ser transversais a empresas que operem em diversos setores de atividade.

### Análise de dados e *Business Intelligence* (BI)

Compreende a capacidade de recolher, processar e analisar grandes volumes de dados para obter *insights* pertinentes sobre as preferências e necessidades dos clientes, bem como para melhorar a tomada de decisões estratégicas.

2

3

### Gestão da experiência do cliente

Integra a competência para projetar e implementar estratégias que melhorem a experiência geral do cliente, desde o atendimento até à fase do pós-venda.

### Plataformas de gestão de relacionamento com o cliente (CRM)

Compreende a utilização de sistemas CRM para rastrear e gerir as interações com os clientes, melhorar o atendimento e manter uma relação de longo prazo com os clientes, promovendo a sua fidelização.

4

**5**

### Ferramentas de marketing digital

As competências relacionadas com as estratégias de marketing digital abrangem um conjunto, cada vez maior, de atividades tais como o SEO (*Search Engine Optimization*), o SEM (*Search Engine Marketing*) e marketing em redes sociais (utilização de redes sociais como o Facebook, o Instagram, o LinkedIn, entre outras). Estas atividades têm como objetivo principal aumentar a visibilidade e a presença *online* da empresa, atraindo e retendo novos clientes.

### Integração de sistemas e plataformas

Aqui enquadra-se a competência para se trabalhar de forma integrada com sistemas de gestão internos, como CRM (*Customer Relationship Management*), ERP (*Enterprise Resource Planning*) e outras ferramentas de produtividade, para melhorar a eficiência e a coordenação dos processos.

**6**

**7**

### Automatização de processos

Esta competência abrange o conhecimento na implementação de processos de automação de tarefas por meio de RPA (*Robotic Process Automation*) e outras soluções, com o objetivo de reduzir erros e aumentar a produtividade.

### IoT

Compreende a capacidade de utilizar sensores e dispositivos conectados para recolher dados em tempo real e fornecer serviços personalizados com base nas preferências dos clientes.

**8**

**9**

### Chatbots e Inteligência Artificial (IA)

Inclui-se a competência em implementar *chatbots* e sistemas de IA para atendimento ao cliente, agilizando o suporte e melhorando a experiência do cliente.

### Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV)

Compreende competências relacionadas com a utilização de RA e RV para oferecer experiências interativas aos clientes, como por exemplo *tours* virtuais, demonstrações de produtos e suporte técnico remoto.

**10**

### Machine Learning e personalização

Inclui as competências relacionadas com a utilização de técnicas de Machine Learning (ML) para personalizar serviços com base no comportamento e preferências dos clientes.

11

Fonte: Elaboração própria

## 6. SUSTENTABILIDADE & I4.0

A sustentabilidade encontra-se definida em três grandes pilares que são, a sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade económica e a sustentabilidade social.



Fonte: <https://www.beecircular.org/post/pilares-da-sustentabilidade>

**Sustentabilidade ambiental** | O conceito de sustentabilidade ambiental é inerente ao conceito de desenvolvimento sustentável. Agir de acordo com o desenvolvimento sustentável é, efetivamente, fazer o que é correto para o planeta, numa lógica de preservar recursos tendo em atenção as gerações futuras, ou seja, minimizando os impactos ambientais no momento presente. Todos os agentes económicos deverão desenvolver a sua atividade tendo em consideração o desenvolvimento sustentável.



**Sustentabilidade económica** | O conceito de sustentabilidade económica encontra-se diretamente relacionado com o planeamento económico-financeiro de uma organização que, não obstante o seu objetivo principal (a obtenção de lucro), deve também ter em consideração o respeito pelos trabalhadores e demais *stakeholders* e meio ambiente, bem como assumir uma forma de competitividade justa e leal para com os seus concorrentes. Práticas de sustentabilidade económica das organizações conduzem a um crescimento generalizado, tornando-se uma fonte de vantagem competitiva (recurso intangível), sendo práticas cada vez mais valorizadas pelos mercados e, particularmente, por alguns consumidores mais atentos.

**Sustentabilidade social** | A sustentabilidade social está relacionada com a forma de tratamento dos outros e o respeito pela diferença. Neste âmbito, consideram-se todas as relações que se estabelecem entre, de e para uma determinada comunidade e entre os seus agentes. Importa que as organizações desenvolvam uma sólida cultura de respeito e confiança, que abranja não apenas os seus trabalhadores, mas todos os *stakeholders* da organização (clientes, fornecedores e agentes locais). Desta forma, e de maneira natural, estes pressupostos irão ser estendidos aos restantes membros dessa comunidade.

A Indústria i4.0 e a sustentabilidade estão cada vez mais interligadas, uma vez que a adoção de tecnologias i4.0 pode ter um impacto positivo significativo na procura por práticas mais sustentáveis. Assim, e entre outras destacam-se as seguintes práticas:

Figura 19 | Práticas sustentáveis decorrentes da i4.0



Fonte: Elaboração própria

Tabela 8 | Práticas sustentáveis decorrentes da i4.0

---

### Eficiência energética

A i4.0 permite a monitorização e o controlo avançado dos sistemas de energia, tornando possível otimizar o seu consumo em diversos ambientes, incluindo os industriais. Com sensores e dispositivos conectados, é possível identificar padrões da utilização, assim como implementar medidas para reduzir o desperdício de energia. Esta ação funciona também como uma redução dos custos com a energia.

---

### Redução de resíduos

A tecnologia i4.0, como por exemplo, a *IoT* e a *IA*, pode ser usada para monitorizar e analisar o processo de produção em tempo real, o que ajuda a identificar pontos de ineficiência e a minimizar a geração de resíduos ao longo da cadeia de valor.

---

### Reciclagem e circularidade

A i4.0 pode ser utilizada para melhorar a rastreabilidade dos materiais utilizados na produção, facilitando a reciclagem e a reintegração de resíduos nos processos produtivos. Adicionalmente, pode também ser utilizada para minimizar os desperdícios, otimizando custos de produção (matérias-primas).

---

### Mobilidade sustentável

A i4.0 possibilita uma melhor gestão logística e de transporte, otimizando rotas e reduzindo emissões de gases de efeito estufa associadas ao transporte de mercadorias. Destaca-se ainda que a utilização de veículos elétricos e conectados também possibilita reduções no consumo de combustível.

---

### Inovação em produtos sustentáveis

A i4.0 pode auxiliar na conceção e desenvolvimento de produtos mais sustentáveis, desde a fase de projeto até à seleção de matérias-primas e processos de fabricação.

---

### Monitorização ambiental

A recolha e análise de dados em tempo real permitem a monitorização do impacto ambiental das atividades industriais, permitindo que as empresas identifiquem e corrijam problemas ambientais de forma mais célere.

---

### Mudança cultural e consciência sustentável

A i4.0 pode ajudar a consciencializar trabalhadores e consumidores sobre práticas sustentáveis, incentivando a adoção de comportamentos mais responsáveis relativamente ao meio ambiente.

---

Fonte: Elaboração própria

A Indústria 4.0 oferece oportunidades significativas para impulsionar a sustentabilidade em diversos setores de atividade, que vão desde a indústria aos serviços. Ao adotar tecnologias i4.0 de forma responsável e estratégica, as empresas podem não apenas melhorar sua eficiência e produtividade, mas também contribuir para a preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas devem adotar práticas de sustentabilidade e tecnologias de i4.0 por diversas razões, que abrangem benefícios económicos, sociais e ambientais, uma vez que a adoção das mesmas pode melhorar a eficiência dos processos produtivos e operacionais, reduzindo desperdícios de recursos, aumentando a produtividade e diminuindo os custos operacionais.

Por outro lado, as empresas que incorporam tecnologias i4.0 e princípios de sustentabilidade têm maior probabilidade de se destacar no mercado e de conseguir uma vantagem competitiva, atraindo clientes e investidores preocupados com a responsabilidade social e ambiental. Adicionalmente, a i4.0 possibilita também a otimização da utilização de recursos naturais, a redução de emissões e a minimização da geração de resíduos, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

As empresas que demonstram compromisso com a sustentabilidade e com a inovação tecnológica geralmente têm uma imagem mais positiva entre os potenciais consumidores, o que pode levar a um aumento da lealdade do cliente e da confiança na marca.

Face ao exposto, importa consciencializar as empresas da Póvoa de Varzim para uma abordagem no âmbito da i4.0 e da sustentabilidade. A adoção de tecnologias relacionadas com a i4.0 deve ainda ser um processo gradual, mas é necessário que as organizações comecem a observar atentamente estas práticas, no sentido de perceber quais se adequam melhor à sua realidade, dando início à sua progressiva, mas necessária, introdução.

Assim, o presente portfólio constitui-se como um catálogo integrado e de fácil acesso, que permite às empresas um primeiro olhar sobre as possibilidades de transformação do seu modelo de negócio, que lhes potencie uma visão e uma estratégia para o futuro, uma vez que as práticas associadas à i4.0 são essenciais para garantir a sustentabilidade dos negócios num cenário de mudanças globais.

## REFERÊNCIAS

Associação Portuguesa de Empresas de Distribuição. (2017). Guia de Boas Práticas Ambientais.

Collabo. (s/d). A Indústria 4.0 e a revolução digital.

Confederação Empresarial de Portugal. (2022). Empresas + Circulares. Guia de Boas Práticas. CIP. EY Parthenon. Portugal.

Costa, M. (2022). Como inovar na sua empresa através da Economia Circular. BeeCircular. Portugal.

COTEC Portugal. (2019). The impact of industry 4.0 on Portuguese SMEs. Roland Kupers Consult.

Delloite. (s/d). Indústria 4.0 | Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia.

Governo de Portugal. (2020). Referencial da Indústria 4.0.

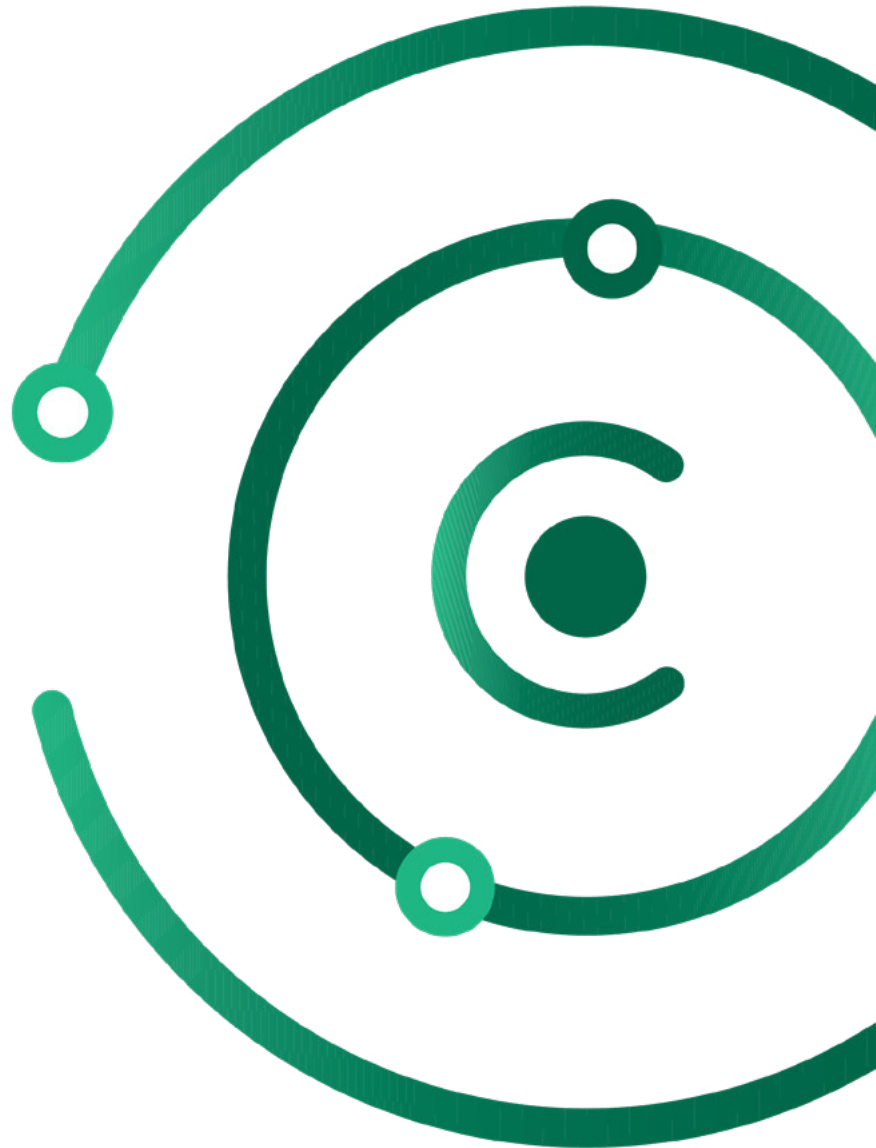
IAPMEI. (s/d). Indústria 4.0 Sistemas de Incentivos à Economia Digital.

Orientações para Ser Sustentável nas Empresas. Brasil.

Organização Internacional do Trabalho. (2016). Economia, Empresas e Empregos Verdes. O Pale das organizações de empregadores na promoção de economias e empresas ambientalmente sustentáveis. ISBN 978-92-9049-776-9.

Portugal Foods. (2022). Indústria 4.0 no Setor Alimentar. Guia Informativo. Portugal Foods. Portugal.

Positivo Tecnologia. (s/d). Sustentabilidade Empresarial: manual de Boas Práticas e PwC. (2016). Indústria 4.0. Construir a empresa digital. 1ª Edição. Portugal.



**O FUTURO É HOJE**

Sustentabilidade das Empresas Familiares