



# O FUTURO É HOJE

Sustentabilidade das Empresas Familiares

## CADERNO DE BOAS PRÁTICAS AO NÍVEL DE INDÚSTRIA 4.0 E SUSTENTABILIDADE EM EMPRESAS FAMILIARES



# **O FUTURO É HOJE**

Sustentabilidade das Empresas Familiares

## FICHA TÉCNICA

**TÍTULO:** Caderno de Boas Práticas ao Nível da Indústria 4.0 e Sustentabilidade nas Empresas Familiares

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

**CONTEÚDOS:** Sandra Cristina Martins Henriques

**DESIGN E PAGINAÇÃO:** Índice ICT & Management

**EDIÇÃO E IMPRESSÃO:** Índice ICT & Management

**TIRAGEM:** 240 exemplares

**DATA PUBLICAÇÃO:** Março 2023

**ISBN:** 978-989-53945-6-2

**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\_/

## ÍNDICE

Enquadramento .....	7
Caderno de Boas Práticas ao nível da Indústria 4.0 e Sustentabilidade .....	9
Introdução .....	10
PARTE 1: A INDÚSTRIA 4.0 E A SUSTENTABILIDADE .....	14
1. Indústria 4.0 .....	15
2. Criação de Valor na Indústria 4.0 .....	19
3. Sustentabilidade .....	23
3.1. Indústria 4.0 e Sustentabilidade .....	24
PARTE 2: INICIATIVA PORTUGAL I4.0 .....	25
1. Indústria 4.0 e Inovação .....	26
1.1. Inovação no produto .....	26
1.2. Inovação de processo .....	27
1.3. Inovação organizacional ou de marketing .....	28
2. Economia Circular .....	28
2.1. Eco-design de processos e produtos .....	31
2.2. Eco-eficiência .....	35
2.3. Eficiência energética .....	37
2.4. Eco-inovação .....	38
2.5. Simbioses industriais .....	38
2.6. Extensão do ciclo de vida dos produtos .....	39
2.7. Valorização de subprodutos e resíduos .....	39
2.8. Novos modelos de negócio, desmaterialização e transformação digital ...	40
2.9. Descentralização .....	41
3. Transição Energética .....	42
3.1. Energias renováveis .....	43
3.2. Eficiência energética .....	43
3.3. Biomassa florestal .....	45
3.4. Transportes .....	45
3.5. Tecnologias .....	46
Considerações finais .....	47
Bibliografia .....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – As quatro revoluções industriais .....	11
Figura 2 – Oportunidade de criação de valor na Indústria 4.0 .....	22
Figura 3 – Os três pilares do Triple Bottom Line (TBL) Fonte: Meio Sustentável .....	23
Figura 4 – Economia Circular .....	29





**O FUTURO É HOJE**

Sustentabilidade das Empresas Familiares



# **ENQUADRAMENTO, CADERNO DE BOAS PRÁTICAS E INTRODUÇÃO**

## ENQUADRAMENTO

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

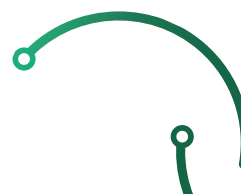
A Indústria 4.0 e a transformação digital, são hoje uma realidade à qual as empresas portuguesas necessitam de se adaptar sob pena de ficarem para trás num mercado cada vez mais competitivo e digitalizado, podendo mesmo colocar em causa a sua subsistência futura. De igual modo a Sustentabilidade empresarial, 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. 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.

São objetivos do projeto:

- 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.





## **CADERNO DE BOAS PRÁTICAS AO NÍVEL DA INDÚSTRIA 4.0 E SUSTENTABILIDADE**

A partir da avaliação das empresas através da aplicação de questionários, e da elaboração do estudo do Estado da Arte no que toca à Indústria 4.0 e à Sustentabilidade Empresarial das Empresas Familiares da região da Póvoa de Varzim, foi elaborado um **Portefólio de Competências i4.0 e Sustentabilidade Empresarial das EF da região**.

O **Portefólio de Competências i4.0 e Sustentabilidade Empresarial das EF da região** tem como principal objetivo orientar as empresas, no sentido de perceberem quais as competências que já detêm e aquelas em que precisam de investir e como o fazer.

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.

Como documento complementar ao Portfólio de Competências, pretende-se reunir e compilar toda a informação útil acerca de boas práticas ao nível da indústria 4.0 especificamente no contexto das empresas familiares, criando para o efeito o **Caderno de Boas Práticas ao nível da Indústria 4.0 e Sustentabilidade em Empresas Familiares**.

Esta atividade irá passar pelo desenvolvimento dos conteúdos do caderno, como artigos de opinião realizados por especialistas convidados e informação e conclusões deste projeto, e depois pela sua edição e publicação. Este caderno será igualmente publicado no website do projeto.

## INTRODUÇÃO

As empresas familiares são uma realidade particular do tecido económico e da realidade jurídico-empresarial portuguesa. Estas, apesar de se caracterizarem, essencialmente, como sociedades fechadas, têm absorvido progressivamente os princípios delineadores do governo das sociedades - normas jurídicas, práticas e comportamentos relacionados com a estrutura de poderes decisórios (incluindo a administração, a direção e demais órgãos diretivos) e a fiscalização das organizações, compreendendo nomeadamente a determinação do perfil dos titulares de órgãos e corpos organizativos e as relações entre estes, os titulares do capital, os associados ou os fundadores e os outros sujeitos relevantes para a Sustentabilidade da organização.

Além do mais, quando comparadas com as suas congéneres não familiares, as empresas familiares são detentoras de um elemento muito próprio, a Família Empresária. Esta, presente em todos os domínios de atuação da empresa, influenciará a sua atividade, possibilitando que em áreas como a propriedade, a gestão e a sucessão, a empresa familiar se distinga das empresas não familiares.

No âmbito deste caderno cabe-nos perguntar de que forma a **Indústria 4.0** **poderá impactar as Empresas Familiares?**

Sabemos que a quarta revolução industrial ou a Indústria 4.0 (I4.0) é um dos temas que domina a atualidade. A I4.0 representa um novo paradigma na criação de valor industrial, através de um conjunto de tecnologias que acrescentam valor ao ciclo de vida do produto, assim como na cadeia de abastecimento.

À semelhança das revoluções industriais precedentes, considera-se que a I4.0 representa um novo paradigma na criação de valor industrial, nomeadamente através da tecnologia, inteligência artificial e transformação digital.

As três primeiras revoluções ocorreram ao longo de cerca de dois séculos e tiveram em comum a transição do trabalho humano para o trabalho realizado por maquinaria.

— A **primeira revolução industrial** teve início no final do século XVIII, período em que surgiu a utilização de sistemas mecânicos com recurso à energia da água e do seu vapor.

— A **segunda revolução industrial** começou no final do século XIX e foi marcada pela produção massiva através da utilização de energia elétrica.

— A **terceira revolução industrial** iniciou-se a meio do século XX e introduziu a tecnologia microeletrónica e robótica e a tecnologia de informação e comunicação (TIC).

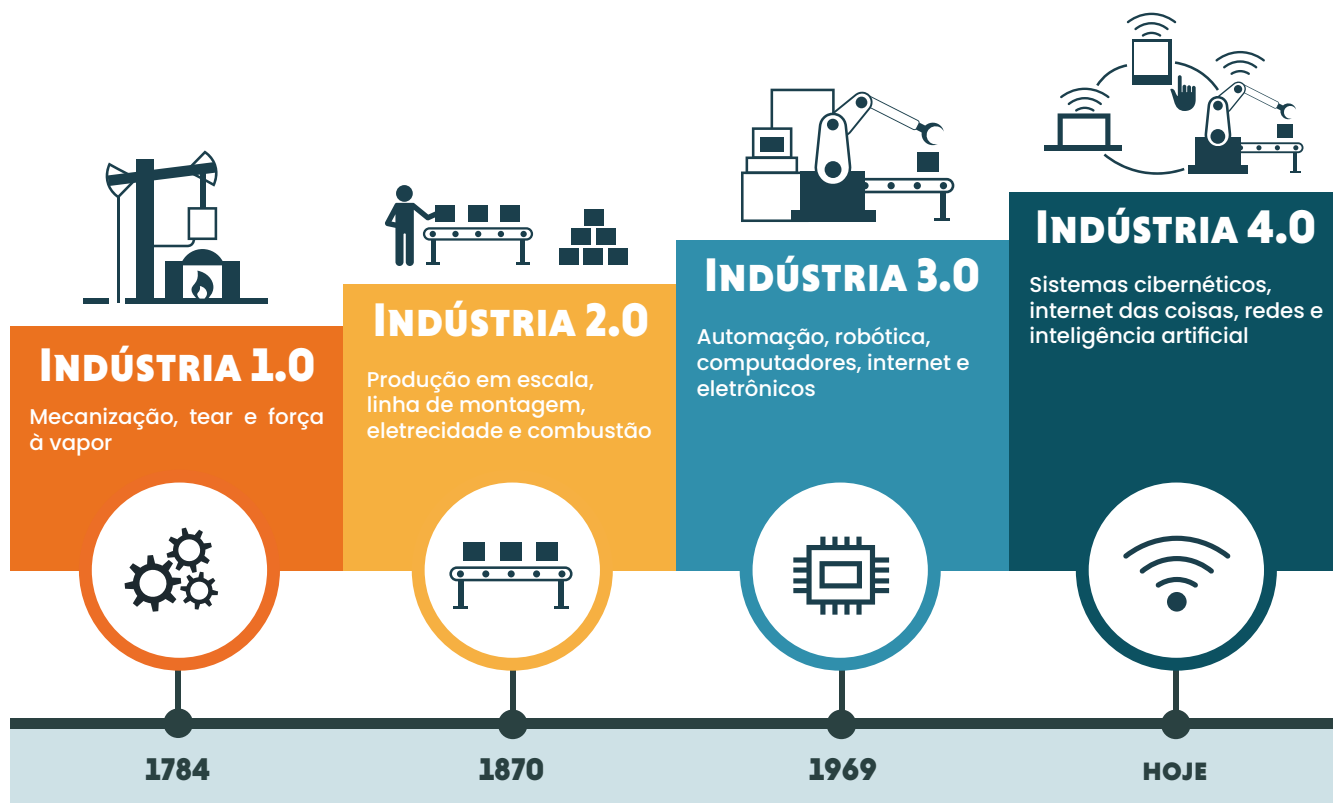


Figura 1 - As quatro revoluções industriais

Fonte: A Origem das Revoluções Industriais

Deste modo, o futuro das empresas de manufatura foi transformado pelo desenvolvimento de um ambiente de predomínio cada vez mais digital, no qual as cadeias de valor e de abastecimento estão interligadas e os sistemas são cada vez mais inteligentes, autónomos, integrados e automatizados. Estes avanços tecnológicos pretendem agilizar a eliminação de custos desnecessários de produção, aumentar a sua capacidade e reduzir os seus tempos, assegurando a qualidade dos produtos (Bibby & Dehe, 2018) (Stock, Obenaus, Kunz, & Kohl, 2018).

A quarta revolução industrial surge devido à tendência para a prevalência dessas tecnologias de automação na indústria de manufatura. Apesar a terceira revolução industrial já se focasse na automação de processos e máquinas, foi na quarta revolução industrial que se assistiu ao recurso dos mesmos em todas as atividades da cadeia de valor, através da integração de ecossistemas digitais industriais que viabilizam soluções integradas (Xu, Xu, & Ling, 2018). A quarta revolução industrial tem maior impacto em toda a cadeia de valor, maximizando o desempenho de produtividade, eficiência, inovação, criatividade, flexibilidade e Sustentabilidade.

Em 2011, na Feira de Hannover, foi abordado pela primeira vez, o termo “Indústria 4.0”. Os pioneiros no desenvolvimento do tema foram os investigadores Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas, e Wolfgang Wahlster ao procurarem estratégias para manter a competitividade económica da Alemanha após a crise de 2008 e assegurar a sua posição como uma das nações líderes na indústria de manufatura. Posteriormente, no ano de 2013, o termo Indústria 4.0 viria a ser oficialmente apresentado, através de um manifesto publicado pela Academia Nacional de Ciência e Engenharia Alemã, como uma iniciativa estratégica daquele governo (Bibby & Dehe, 2018) (Stock, Obenaus, Kunz, & Kohl, 2018).

Um pouco por todo o mundo, os governos despertaram para esta tendência e reagiram de forma a beneficiar com o que a nova revolução industrial poderia proporcionar. Assim, a partir do ano de 2011 em diante, França, Reino Unido, Coreia do Sul, China, Japão, Singapura, mas principalmente a Alemanha e Estados Unidos da América, anunciaram grandes investimentos e iniciativas com vista a acompanhar e contribuir para o desenvolvimento da revolução industrial a que se assistia (Birkel, Veile, Muller, Hartmann, & Voigt, 2019).

A crescente industrialização e globalização a que se assiste defronta-se com o desafio de corresponder ao permanente crescimento do consumo, enquanto se assegura o desenvolvimento sustentável da existência humana na sua dimensão social, ambiental e económica. De forma a enfrentar essa dificuldade a criação de valor industrial deverá integrar o conceito de Sustentabilidade (Stock, Obenaus, Kunz, & Kohl, 2018).

No que se refere à Sustentabilidade, desde 1987, quando a Organização das Nações Unidas (ONU) definiu o conceito de desenvolvimento sustentável, que o tema da Sustentabilidade começou a ganhar notoriedade, especialmente quando mais recentemente estabeleceu os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Atuar de forma sustentável significa que as ações têm em conta o “Triple Bottom Line”<sup>1</sup> que sustenta que as empresas se devem comprometer tanto nas preocupações sociais e ambientais como nos lucros.

Portanto, podemos concluir que, juntamente com uma nova revolução industrial, assiste-se a uma mudança de valores e maior atenção à temática social e ambiental.

A literatura disponível tende a analisar o tema da I4.0 sob uma perspectiva técnica, existindo ainda poucos artigos nos quais se faça a sua relação com a Sustentabilidade, e também permite perceber que os dados relatados são ainda considerados incertos ou, por vezes, contraditórios.

Devido à abrangência e fase em que se encontra, ainda não existe uma definição consensual para o termo “Indústria 4.0” (Birkel, Veile, Muller, Hartmann, & Voigt, 2019), contudo, consegue-se perceber que se trata de uma abordagem estratégica que, através do recurso a inovações tecnológicas recentes, converge sistemas de informação e comunicação (Manavalan & Jayakrishna, 2019).

---

<sup>1</sup> A abordagem Triple Bottom Line (TBL) sobre a Sustentabilidade sugere um equilíbrio entre as dimensões económica, social e ambiental.



# **PARTE 1: A INDÚSTRIA 4.0 E A SUSTENTABILIDADE**

## 1. INDÚSTRIA 4.0

Este novo estágio da indústria está a repercutir-se nos sistemas de manufatura ao integrar um conjunto de tecnologias emergentes e convergentes que acrescentam valor a todo o ciclo de vida do produto.

Implica uma evolução do papel humano nos sistemas de produção, nos quais todas as atividades da cadeia de valor serão desenvolvidas segundo abordagens smart e com base nas **TIC** (Birkel, Veile, Muller, Hartmann, & Voigt, 2019). Estas podem facilitar todos os processos desde a compra das matérias-primas até à venda ao cliente baseadas nos serviços de **Enterprise Resource Planning** (ERP) (Manavalan & Jayakrishna, 2019).

Assiste-se à fusão entre o mundo virtual e físico, através da transferência de dados entre pessoas e objetos em toda a cadeia de valor (Birkel, Veile, Muller, Hartmann, & Voigt, 2019).

A quarta revolução industrial está na origem da disrupção digital a que se assiste e interliga recursos, serviços e pessoas (Manavalan & Jayakrishna, 2019). Assenta na adoção de tecnologias digitais que, em tempo real, reúnem e analisam dados, produzindo informação de modo a conduzir todo o sistema de manufatura. Por este motivo a I4.0 é também conhecida por **Industrial Internet of Things** (IIoT) (Birkel, Veile, Muller, Hartmann, & Voigt, 2019) e através dela assiste-se a uma transformação das fábricas tradicionais em fábricas smart (smart factories).

As fábricas smart desenvolvem a sua atividade conciliando objetivos de produção em tempo real e total transparência com os fornecedores e clientes, quantidades variáveis e ajustáveis de produção, múltiplas variantes do mesmo produto através da sua customização, processos descentralizados e autónomos (embora interligados) (Frank, Dalenogare, & Ayala, 2019).

A I4.0 goza de uma abrangência que se reflete na sua aplicabilidade, não apenas na indústria de manufatura, mas também na produção mineira, logística, cadeia de abastecimento alimentar, saúde, e-commerce, gestão de energia, construção, vestuário, etc. (Manavalan & Jayakrishna, 2019).

A I4.0 baseia-se em quatro elementos-chave que facilitam a sua implementação: tecnologia, processos, organização e conhecimento, e caracteriza-se por seis princípios: virtualização, interoperabilidade, descentralização, capacidade em tempo real, modularização e orientação para o serviço (Manavalan & Jayakrishna, 2019).

As tecnologias de vanguarda que caracterizam a I4.0 são bastantes e correspondem a sistemas complexos e evoluídos. De acordo com WINNING, (2022) existem 10 pilares tecnológicos tipicamente associados à Indústria 4.0:



**1. Robótica:** Um robô industrial é uma combinação de diferentes tecnologias, cuja união concebe uma máquina única em termos de processos de produção e possíveis aplicações. Associada ao conceito de Indústria 4.0, a adoção de robôs no processo produtivo é tipicamente intitulada de Produção Avançada. O termo reflete a capacidade de estes trabalharem tarefas complexas de forma autônoma, flexível e colaborativa.



**2. Inteligência Artificial (IA):** Há quem considere a Inteligência Artificial (IA) a força condutora de Indústria 4.0, sendo o alicerce de diversas tecnologias associadas à transformação digital da atividade industrial. Esta tecnologia permite que um sistema de produção seja capaz de perceber e processar informação do ambiente em que se insere, conseguindo de seguida tomar decisões e executar tarefas complexas de forma autônoma.



**3. Computação em nuvem:** A adoção tecnológica e a recolha de dados exigem, em contrapartida, o seu armazenamento. No âmbito do conceito de Indústria 4.0, a solução passa pelo fornecimento e armazenamento de serviços informáticos, servidores, bases de dados, ficheiros, rede, software, inteligência, entre outros, através de serviços na Internet – a nuvem.



**4. Internet das coisas:** O termo refere-se à rede de objetos físicos que através de sensores, software e outras tecnologias se conectam e trocam dados com outros dispositivos e sistemas através da internet. A sua adoção permite recolher informação sobre diversos parâmetros, tais como os consumos de energia, níveis de poluição, eficiência e utilização de recursos da atividade industrial.





**5. Realidade virtual:** A transformação digital desafia o mundo real diariamente. Hoje, é possível simularmos realidades sem as produzirmos fisicamente. Esta recriação ou alteração do espaço concreto resulta da aplicação de tecnologias de realidade virtual gerada através de ferramentas digitais. A tecnologia de Realidade Virtual (RV) cria cenários distintos através da conjugação de estímulos sensoriais, tais como imagens e sons, simulando a presença fictícia dos utilizadores nestes espaços.



**6. Análise de dados:** Em geral, o mundo industrial ainda carece de indagação de um enorme conjunto de dados. No contexto de transformação digital e Indústria 4.0, é fundamental que as empresas analisem em tempo real a quantidade elevada de dados e informações presentes, big data. A condução deste processo analítico permite que se realizem análises preditivas, estatísticas e correlacionais que auxiliem as organizações na otimização de ambos produtos e processos. Naturalmente, o seu emprego visa aprimorar a tomada de decisão organizacional, tornando-a mais informada, consciente e segura, visto ser sustentada por valores.



**7. Cibersegurança:** A introdução de novas tecnologias nos processos produtivos agrega novas exigências no que toca à segurança dos processos. Deste modo, é necessário que se definam sistemas e planos que garantam a privacidade dos dados, sistemas, redes e dispositivos, protegendo-os contra potenciais ataques maliciosos.



**8. Fabricação aditiva:** É um processo de produção versátil, capaz de transformar modelos digitais 3D em produtos físicos. Este método produtivo requer a adoção de diferentes tecnologias. Nomeadamente, são necessários sistemas informáticos capazes de desenhar, modelar e parametrizar as peças pretendidas e as suas dimensões. Os modelos digitais gravados nestes ficheiros são posteriormente fabricados em máquinas de impressão 3D que, controladas por computadores, reúnem os materiais necessários e os combinam e modelam em camadas distintas. A composição destas camadas resulta na produção final do objeto idealizado.



**9. Integração de sistemas:** A falta de sistemas integrados gera ineficiências no dia a dia das operações empresariais. De forma a se garantir uma rápida e eficiente tomada de decisão, e assim aumentar a produtividade e otimização de recursos, torna-se imprescindível a integração dos sistemas informáticos de troca de informação. Deste modo, a produção consegue ser ajustada às prospeções de procura, e os fornecedores e distribuidores alinhados com os níveis de produção em vigor.



**10. Sistemas ciber-físicos (CPS):** Estes, fazem a ligação entre as máquinas ou partes mecânicas de um equipamento (o mundo físico), e os softwares de registo e análise de informação (o mundo cyber). Quer isto dizer, que possuem um papel importante no contexto industrial e na correta adoção de tecnologia como a Internet das coisas e a Integração de sistemas, pois são o seu grande pilar e alicerce.

O paradigma da I4.0 implica uma integração horizontal e vertical na cadeia de valor, engenharia de “ponta-a-ponta” ao longo do ciclo de vida do produto e em todo o domínio da cadeia de abastecimento, bem como gera novos e disruptivos modelos de negócio (Stock, Obenaus, Kunz, & Kohl, 2018) (Xu, Xu, & Ling, 2018).

## 2. CRIAÇÃO DE VALOR NA INDÚSTRIA 4.0

A adoção de iniciativas de Indústria 4.0 concede novas oportunidades para as empresas, mas a criação de valor surge como resultado das inovações tecnológicas nos processos, produtos e pessoas.

As **novas tecnologias** aumentam a eficiência da produção ao garantirem que qualquer falha ou irregularidade é antecipada e solucionada sem criar constrangimentos operacionais, tais como erros de fabrico e paragens de produção (WINNING, 2022).

Esta análise preditiva só é exequível graças à recolha e análise de big data e à autonomia dos processos, características de Indústrias 4.0.

A Indústria 4.0 promove sinergias na empresa pois considera os processos como um todo, em vez de se cingir apenas a uma das fases. Esta visão sintética das atividades, auxilia a integração e conexão entre o mundo real e o mundo digital, enquanto simultaneamente resulta na integração horizontal e vertical de todos os processos (WINNING, 2022).

Por sua vez, esta integração auxilia na tomada de decisões mais informada, pois é recolhida e disponibilizada informação em tempo real, tanto quanto ao estado dos processos internamente, como de fatores externos e relacionados com a envolvente. É assim possível conduzir verificações ao estado de produção atual, face aos níveis de procura e fornecimento existentes (WINNING, 2022).

Este processo de recolha, estudo analítico e decisão é potencializado por big data, recolhido através de sensores no processo produtivo. Deste modo, aumenta-se também a inter-relação e conectividade dos processos, garantindo um aumento da utilidade e do aproveitamento das máquinas existentes.

Também os **produtos** ganham valor acrescentado com a Indústria 4.0, pois potencia-se a possibilidade de estes serem mais inovadores, pioneiros no mercado e inclusive capazes de integrar soluções digitais. Como consequência do aumento de eficiência dos processos e redução de falhas, estes são tendencialmente produtos com maior controlo e garantia de qualidade, garantindo a satisfação dos consumidores quanto a estes critérios (WINNING, 2022).

Potencia-se ainda um aumento da versatilidade do portefólio de produtos graças às tecnologias de fabricação aditiva, que agilizam e facilitam a customização de produtos sem a necessidade de estes serem produzidos em massa.

Já no que diz respeito às **pessoas**, na Indústria 4.0, estas são a personificação dos ganhos nas receitas, nos custos e na eficiência pois são as pessoas dentro da organização que combinam esforços para se atingirem esses resultados (WINNING, 2022).

A Indústria 4.0 auxilia uma melhor tomada de decisão, atendendo que esta é mais informada e sustentada em dados reais pois possuem mais informações sobre preços, níveis de procura e características dos clientes, que permite adequar as estratégias e decisões futuras de acordo com esta informação.

Contudo, com a Indústria 4.0 poderão estar em risco algumas profissões ou postos de trabalho, devido à automatização das novas tecnologias, mas a verdade é que é provável que surjam novas oportunidades de emprego (UNIDO, s.d.). Para prevenir o desemprego e disparidade social, devem promover-se uma adaptação dos recursos humanos, formação (particularmente entre as gerações mais velhas), ambientes de trabalho diversificados e a literacia digital (Comissão Europeia, s.d.)

No caso da Alemanha, um dos países mais industrializados e o berço da quarta revolução industrial, nunca teve tantos postos de trabalho como agora em toda a sua história (Governo Federal Alemão, 2018), o que pode responder às preocupações relacionadas com a relação entre a implementação da I4.0 e a diminuição dos empregos.

Embora se considere expectável que os postos de trabalho sejam afetados pela transformação digital, perspectiva-se também um aumento do seu número.

Potenciam-se vantagens competitivas face aos concorrentes e a possibilidade de conquistar maior quota de mercado. Por adotar processos mais sustentáveis, reduz-se gastos desnecessários com matéria-prima para produção excessiva, otimizando a sua performance financeira e operacional e melhorando a sua gestão de inventário (WINNING, 2022).

Com processos otimizados, beneficia-se de oportunidades de entrada rápida no mercado; a conseqüente redução de custos face a aumentos de eficiência e produtividade potencia maiores margens e elasticidade nas decisões dos respetivos preços de venda; os níveis elevados de qualidade potenciam o reconhecimento e a

boa reputação do negócio no mercado, face à concorrência; conquista-se satisfação tanto do cliente como do consumidor final (WINNING, 2022).

Assim, a realidade da indústria 4.0 traz impactos positivos também para o público consumidor, que terá maior acesso a produtos personalizados, de qualidade e a um custo menor. Há algumas décadas, os consumidores eram “obrigados” a consumir o que era oferecido, mas nos dias de hoje a realidade é bem diferente. Os clientes querem serviços e produtos únicos, que atendam às suas necessidades e desejos de maneira específica. A indústria 4.0 permite que as customizações sejam feitas com excelência.

Por fim, a Indústria 4.0 garante maior segurança e confiança digital para toda a organização e os seus intervenientes, bem como a incorporação de novas habilidades e conhecimentos (WINNING, 2022).

Contudo, a Comissão Europeia (2019), alerta para o facto de os ataques de cyber-segurança contribuírem um obstáculo para a criação de valor, correspondendo a um desafio para as empresas do futuro. A Comissão Europeia ainda acrescenta que existem algumas questões éticas levantadas em relação à cibersegurança e proteção de dados, às alterações do mercado de trabalho e a disparidade entre trabalhadores especializados e não-especializados (Comissão Europeia, s.d.).

As pessoas são o motor da mudança e a formação conduzida para esse efeito vem enriquecer a mão de obra e potencializar oportunidades de inovação e continuidade de crescimento no futuro (WINNING, 2022).

Um dos objetivos do projeto indústria 4.0 em Portugal é o de investir na formação da área das tecnologias, para que as organizações possam empenhar-se nos seus processos de transformação digital não descurando do princípio de inclusão e através de emprego qualificado.

Por tudo isto que foi referido, são evidentes as oportunidades de criação de valor associadas à Indústria 4.0, e que podem ser visualizadas na Figura 2.



# O FUTURO É HOJE

Sustentabilidade das Empresas Familiares



Figura 2 - Oportunidade de criação de valor na Indústria 4.0

### 3. SUSTENTABILIDADE

Em 1987, através do relatório Brundtland, a Organização das Nações Unidas (ONU) contribuiu decisivamente para a implementação do conceito de desenvolvimento sustentável definindo-o como “o desenvolvimento que vai de encontro às necessidades sentidas no presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer as suas próprias necessidades” (ONU, 1987).

A partir dessa altura, o conceito Sustentabilidade começou a ser um tema progressivamente popular entre as organizações, meio académico e na sociedade global. Este tema ganhou tamanha importância que em 2015 a ONU desenvolveu 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável assentes em cinco grandes categorias: Pessoas; Planeta; Prosperidade; Paz; e Parceria (ONU, 2015).

O crescimento da população global e da iniquidade socioeconómica, as alterações climáticas, a degradação ambiental, a urbanização, a poluição e a crescente escassez de recursos naturais são algumas das motivações para que a Sustentabilidade seja cada vez mais uma preocupação à escala mundial e em particular para a indústria (Braccini & Margherita, 2019).

Considera-se que as organizações atuam de forma sustentável quando as suas ações têm em conta os três pilares do “Triple Bottom Line” (TBL), que reflete precisamente o carácter multidimensional da Sustentabilidade e refere-se a três dimensões interdependentes: económica, ambiental e social.



Figura 3 - Os três pilares do triple Bottom Line (TBL)  
Fonte: Meio Sustentável

### 3.1. INDÚSTRIA 4.0 E SUSTENTABILIDADE

Ao contrário das três Revoluções Industriais precedentes, espera-se que a I4.0 implique não só transformações a nível industrial, como na própria sociedade, através da criação de valor industrial sustentável, favorecendo novos modelos de negócio, conectividade entre as pessoas e gestão do desperdício (Birkel, Veile, Muller, Hartmann, & Voigt, 2019).

A intensa solicitação do sistema industrial e a simultânea preocupação com a Sustentabilidade é um dos desafios económicos atuais (Manavalan & Jayakrishna, 2019). Para além disso, as preocupações ambientais, de saúde e segurança têm levado a um apelo às práticas sustentáveis pelas organizações que recorrem à I4.0.

Os sistemas de manufatura sustentáveis suscitam a mudança de uma economia linear para um modelo circular, no qual os recursos são eficientemente utilizados e se verifica redução do desperdício através da reciclagem, remanufatura e recuperação de materiais. Estes sistemas representam um caminho para o desenvolvimento sustentável.

A interdependência entre aspetos do âmbito económico, ambiental e social sugere que as três dimensões da Sustentabilidade devam ser tidas em conta aquando da tomada de decisões estratégicas e organizacionais durante a implementação da I4.0 e que as organizações e países devem ter em conta os objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 (Birkel, Veile, Muller, Hartmann, & Voigt, 2019).





# PARTE 2: INICIATIVA PORTUGAL I4.0

## 1. INDÚSTRIA 4.0 E INOVAÇÃO

Na generalidade dos setores de atividade, para obterem enquadramento na indústria 4.0 os projetos deverão integrar tecnologias core i4.0, conjugando novos investimentos nos domínios tecnológicos identificados com capacidades tecnológicas já existentes na empresa, visando desenvolver:

- Inovação no produto;
- Inovação de processo;
- Inovação organizacional ou de marketing.

Seguidamente serão analisadas em mais pormenor cada uma destas temáticas.

### 1.1. INOVAÇÃO NO PRODUTO

De acordo com o Portugal 2020, a **inovação no produto** realiza-se “através de maior da rapidez no desenvolvimento de produto (menor time-to-market), através da aplicação de modelos de simulação ou prototipagem usando produção aditiva, produtos e serviços conectados ou inteligentes, de customização do produto às necessidades dos clientes, e da integração de fluxos de informação entre o mercado (cliente) e a produção”.

Em função dos bens ou serviços que vêm as suas características ou capacidades otimizadas e melhoradas e dos novos produtos potenciados pela produção sustentável. O novo produto da era digital remete para a customização e cada vez mais para os processos de produção sustentáveis.

Numa alusão implícita aos três pilares do TBL, a UNIDO refere que a I4.0 é responsável pela existência de novos e melhores produtos, que podem trazer novas soluções para grupos socialmente marginalizados, nomeadamente através da criação de dispositivos médicos a preços mais acessíveis (dimensão social), qualidade de produtos e novos modelos de negócios (dimensão económica) e produções com reduzido impacto ambiental (dimensão ambiental).

A Comissão Europeia salienta a importância da gestão do ciclo de vida do produto e das vantagens da inovação dos produtos.

## 1.2. INOVAÇÃO DE PROCESSO

De acordo com o Portugal 2020, a **inovação de processo** manifesta-se num “aumento de produtividade e flexibilidade produtiva e logística através da utilização de sistemas autónomos, modulares e conectados, suportados no processamento e análise avançada de dados, em algoritmos preditivos ou inteligência artificial”.

A mudança causada pela nova revolução industrial, conduziu, a uma revolução na produção. A Comissão Europeia (2016) considera que as tecnologias de produção digital avançadas aplicadas à manufatura, estão a provocar mudanças consideráveis na natureza dos sistemas de produção, podendo conduzir a uma maior eficiência dos mesmos.

Nesta nova revolução digital assiste-se a uma fase de disrupção a todos os níveis e o que se tornou obsoleto renova-se.

## 1.3. INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL OU DE MARKETING

De acordo com o Portugal 2020, a **inovação organizacional ou de marketing**, verifica-se “usando modelos organizacionais suportados em sistemas de análise avançada de dados ou inteligência artificial, bem como através da adoção de novos modelos de negócio suportados na partilha de conhecimento ou práticas e modelos económicos apoiados em comunidades de utilizadores ou em cadeias de valor distribuídas”.

Há indispensáveis mudanças nos modelos de gestão das empresas para aumentar a sua capacidade e agilidade em inovar. O estabelecimento de uma cultura de inovação aberta, criação de processos de inovação conformes, gestão da inovação de acordo com a estratégia de negócios da empresa, uso de dados e tecnologias – para auxiliar a tomada de decisão e gestão – e atenção sobre novas expectativas dos clientes – experiência e manutenção do cliente são fatores críticos para a sobrevivência de empresas nesta nova dinâmica competitiva.

Com a mudança dos processos também é necessário alterar o organograma das empresas - uma oportunidade para ter menos profissionais com funções operacionais e mais com incumbências estratégicas.

Desenvolver essa cultura organizacional de valorização da estratégia, é possível aproveitar ainda mais os pontos positivos da indústria 4.0. Com máquinas inteligentes e o princípio da modularidade, é possível ter uma produção muito mais flexível. Deste modo, o gestor, ao identificar pedidos e tendências do mercado, poderá agir com maior rapidez para colocar um novo produto no mercado.



A Alemanha salienta a importância da vertente da Sustentabilidade destes modelos de negócio (Governo Federal Alemão, 2018) e Portugal refere preocupações quanto aos seus modelos de negócio que apresentam algumas lacunas em comparação com outros países europeus (KPMG Portugal, 2019, p. 4).

Estes novos modelos de negócios vêm a sua criação de valor baseada no facto de relacionarem a produção e marketing (UNIDO, s.d.).

Outro aspeto a valorizar nos novos modelos de negócio é o aumento da eficiência das produções, justificadas em parte pelas cadeias de abastecimento que vêm a sua dinâmica positivamente afetada pela sua conectividade promovida pelas novas tecnologias (UNIDO, 2018). Os novos modelos de negócio requerem uma gestão complexa das cadeias de abastecimento e a sua internacionalização e a virtualização é cada vez mais comum (Comissão Europeia, s.d.).

O desenvolvimento de cadeias de abastecimento que tenham em conta dimensões económicas, sociais e ambientais é uma preocupação explícita do governo alemão (Governo Federal Alemão, 2018).

## 2. ECONOMIA CIRCULAR

Num mundo em que estamos quase com 8 biliões de pessoas, o velho paradigma, da economia linear, de comprar-usar-descartar, ficou obsoleto dando origem a um novo paradigma – a economia circular.

A economia circular é uma tendência atual que implica uma transformação não só económica, mas também ambiental. A economia circular leva em consideração a continuidade em ciclos dos processos de produção, atribuindo valor ao que anteriormente era considerado resíduo, aproveitando-o no processo novamente ou mesmo criando novos ciclos que terão valor agregado suficiente para compensar essa sua nova vida.



Figura 4 – Economia Circular  
Fonte: APCER

De acordo com o Ministério do Ambiente a “Economia Circular é um conceito estratégico que assenta na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia”. Substituindo o conceito de fim-de-vida da economia linear, por novos fluxos circulares de reutilização, restauração e renovação, num processo integrado, a economia circular é vista como um elemento chave para promover a dissociação entre o crescimento económico e o aumento no consumo de recursos, relação até aqui vista como inexorável (Ministério do Ambiente, s.d.).

A Economia Circular ultrapassa o âmbito e foco estrito das ações de gestão de resíduos e de reciclagem, visando uma ação mais ampla, desde o redesenho de processos, produtos e novos modelos de negócio até à otimização da utilização de recursos (“circulando” o mais eficientemente possível produtos, componentes e materiais nos ciclos técnicos e/ou biológicos) (Ministério do Ambiente, s.d.). Visa assim o desenvolvimento de novos produtos e serviços economicamente viáveis e ecologicamente eficientes, radicados em ciclos idealmente perpétuos de reconversão a montante e a jusante, que se materializa na minimização da extração de recursos, maximização da reutilização, aumento da eficiência e desenvolvimento de novos modelos de negócios (Ministério do Ambiente, s.d.).

Mesmo com o alcance de um maior ciclo de vida dos produtos, o que poderá reduzir o consumo de recursos, surgirão outras oportunidades de negócio, em particular as relacionadas com as soluções para adaptar ou mitigar as consequências da degradação dos ecossistemas, alterações climáticas e a escassez de recursos. Estes aspetos levantam preocupações a nível ambiental, mas também económico e social, influenciadas também pelos interesses e exigências dos consumidores (Comissão Europeia, 2019).

A Alemanha aborda a importância da sustentabilidade ambiental das atividades económicas e do desenvolvimento da produção e tecnologias (Governo Federal Alemão, 2018).

Portugal enumera várias necessidades urgentes como a redução de gases poluentes e da poluição, proteção dos oceanos e adaptação às alterações climáticas, entre outros. O país pretende fomentar um modelo económico circular e descarbonizado, em linha com os “Objetivos de Sustentabilidade da Agenda 2030” e as exigências da população, cada vez mais relacionadas com questões ambientais.

Para Portugal a transição energética é uma prioridade que irá permitir alcançar objetivos traçados em vários planos.

As políticas desenvolvidas desempenharão um papel crucial nos impactos que a I4.0 poderá causar em termos da sustentabilidade económica, social e ambiental. Os governos, empresas e organizações devem desenvolver uma visão estratégica e digital, através de uma abordagem de políticas integrativas e adequadas à realidade atual. Urge a aprovação de novas legislações, já que as existentes têm em conta a terceira revolução industrial e não estão adequadas à realidade da Indústria 4.0 (UNIDO, 2018).

A Comissão Europeia defende a existência de políticas de coesão que permitam a implementação de tecnologias sustentáveis, baseadas em conceitos de uma economia circular como a reutilização, remanufatura e reciclagem de produtos e processos.

As políticas devem ser constantemente revistas e melhoradas e devem estar em linha com que é definido a nível Europeu, dedicando-se a áreas que precisam de maior desenvolvimento: preço da eletricidade e energia, impostos a empresas, segurança social (Governo Federal Alemão, 2018).

Em Portugal, as políticas pretendem dotar o capital humano de competências digitais e criar incentivos à implementação da Indústria 4.0 favorecendo a economia digital, inovação produtiva e investigação e desenvolvimento (Comissão Europeia, s.d.). O conceito de economia circular é descrito, no Plano de Ação para a Economia Circular da Comissão Europeia, como uma economia “em que o valor dos produtos, materiais e recursos se mantém na economia o máximo de tempo possível e a produção de resíduos se reduz ao mínimo” (Portugal 2020, 2020).

Com o objetivo de apoiar a transição do tecido empresarial nacional para uma economia circular, reforçando a sua competitividade e promovendo um crescimento económico sustentável, pretende-se que as empresas venham a implementar modelos de gestão e de crescimento alinhados com estratégias e compromissos nacionais e internacionais assumidos por Portugal, com particular relevância para uma economia circular (Portugal 2020, 2020). A mesma entidade acrescenta que se enquadram nestas ações as temáticas que permitam a transição da economia linear para uma economia circular, designadamente:

- Eco-eficiência;
- Eficiência energética;
- Eco-inovação;
- Simbioses industriais;
- Extensão do ciclo de vida dos produtos;
- Valorização de subprodutos e resíduos;
- Novos modelos de negócio, desmaterialização e transformação digital.

Seguidamente serão analisadas em mais pormenor cada uma destas temáticas.

## **2.1. ECO-DESIGN DE PROCESSOS E PRODUTOS**

No contexto da economia circular surge o conceito de eco-design. De acordo com o Portugal 2020, o **eco-design de processos e produtos** privilegia “processos e produtos menos intensivos em recursos, dando prioridade à utilização de materiais renováveis, incluindo materiais recicláveis e ou de base biológica, e com menor perigosidade e risco (para as pessoas e o ambiente), bem como à reutilização de materiais. Foco na “modularização” dos componentes, permitindo fácil desmontagem, recuperação, reaproveitamento e triagem em fim de vida (componentes padronizados). Definição de critérios de reciclagem, reutilização e extensão de ciclo de vida, tendo em conta possíveis aplicações úteis de subprodutos e resíduos”.

O eco-design está presente desde a fase de concepção dos produtos, dos seus processos de produção, passando pela distribuição e utilização dos mesmos. O eco-design engloba todo o processo que contempla aspetos ambientais em que o objetivo principal é projetar ambientes, desenvolver produtos e executar serviços que de alguma maneira irão reduzir o uso dos recursos não renováveis ou ainda minimizar o impacto ambiental durante seu ciclo de vida.

O eco-design tende a minimizar os impactos ambientais, reduzir custos de produção e possibilitar às empresas um diferencial competitivo dentro de um mercado que a cada dia dá maior ênfase ao desenvolvimento sustentável. Assim, a utilização de técnicas de desenvolvimento de produtos deve conter em sua base itens que possibilitem a geração de materiais com vistas ao eco-design, garantindo o mínimo de impacto ambiental.

### **Porque o eco-design é tão importante?**

No site da eCycle conseguimos perceber a importância do eco-design atendendo que “é uma parte fundamental da economia circular, uma estratégia que tenta prolongar indefinidamente o valor dos produtos, mantendo-os dentro de um circuito fechado e isento de resíduos”. O design com materiais sustentáveis permite que os bens da economia circular terminem sua vida útil em condições de terem novas funções, diferente da economia linear, que se baseia no princípio de comprar, usar e descartar.

Dessa maneira, o eco-design acompanha todo o processo de desenvolvimento desses produtos, desde a obtenção da matéria-prima até à fase em que chegam aos consumidores e são descartados. Portanto, o eco-design visa amenizar os impactos decorrentes da exploração intensiva do meio ambiente, aliando prioridades humanas e relações de negócios.

### **Princípios do eco-design**

De acordo com o eCycle os princípios do eco-design são:

- **Materiais de baixo impacto ambiental:** utilizar materiais menos poluentes, que possuam uma produção sustentável, de preferência recicláveis, ou que necessitam de menos energia para sua fabricação;
- **Eficiência energética:** empregar meios de fabricação que consomem menos energia ou possuam uma fonte de energia menos agressiva ao meio ambiente;
- **Qualidade e durabilidade:** fabricar produtos que tenham maior tempo de vida, a fim de gerar menos lixo;



- **Modularidade:** desenvolver objetos nos quais as peças possam ser trocadas com facilidade em caso de defeito, evitando que o produto seja substituído, gerando menos lixo;
- **Reutilização/Reaproveitamento:** construir objetos a partir do reaproveitamento e reutilização de outros.

## Principais benefícios do eco-design

De acordo com o eCycle os principais benefícios do eco-design são:

- **Economia:** o eco-design tem como principal objetivo e benefício promover o racionamento e o uso inteligente de recursos, tanto ambientais quanto financeiros.
- **Autoridade de mercado:** uma entidade que adota o eco-design como diretriz se destaca dos demais. Isso porque, apesar de ainda não ser uma predominância, a Sustentabilidade é uma preocupação crescente dentro dos parâmetros dos novos hábitos de consumo. Dessa maneira, além de agregar valor, ser um profissional ou empresa sustentável ajuda na diferenciação;
- **Atende à legislação ambiental:** concepção de produtos e utilização de processos que são compatíveis com a legislação ambiental;
- **Eco-eficiência:** performance e eficácia que um produto construído nos moldes do eco-design deve apresentar - tais como as condições de produtividade e funcionalidade, pela otimização dos recursos investidos e da sua economia;
- **Diferencial competitivo:** é uma maneira de produzir valor agregado ao negócio, já que existe uma maior sensibilização para as questões ambientais por parte da sociedade, principalmente no mercado.

## Tendências do eco-design:

De acordo com o eCycle, atualmente, é possível destacar inúmeras tendências do eco-design nas mais diversas áreas:

Na arquitetura e no design de interiores o eco-design se destaca pela fabricação de objetos que, além de funcionais, são ecologicamente otimizados e integrados a sistemas de automação de ambientes.

Na engenharia e na construção civil as tendências do eco-design têm-se manifestado nas mais diversas etapas, desde a escolha da matéria-prima até ao pós-uso:

- **Escolha da matéria-prima:** materiais tidos como “não convencionais” têm

sido utilizados. Eles necessitam da menor quantidade de energia e produzem menos gases poluentes no processo de fabricação. Além disso, eles representam a união ideal entre eco-design e Sustentabilidade, pois podem ser reutilizados e reintegrados à natureza com mais facilidade.

— **Reutilização de recursos:** a água é um dos recursos mais necessários em qualquer projeto da construção civil. Por isso, o reúso desse e de outros recursos similares é uma prática presente nessa tendência.

— **Eficiência energética:** para alinhar conforto térmico, luminoso e acústico a partir de um desenvolvimento sustentável, as condições climáticas locais são usadas a favor do imóvel que está a ser construído. Alguns exemplos dessa estratégia são: fachadas ventiladas e construção de edifícios inteligentes – completamente otimizados de acordo com o clima e outros aspectos ecológicos do meio.

— **Fontes alternativas de energia:** o uso de fontes de energia sustentáveis também está associado à eficiência energética de uma edificação. A energia fotovoltaica é um exemplo dessa tendência.

Na indústria da **moda**, o eco-design apresenta-se em movimentos como o Slow Fashion<sup>2</sup> em contraposição ao Fast Fashion<sup>3</sup>.

O Slow Fashion preza pela diversidade; prioriza o local em relação ao global; promove consciência socioambiental; contribui para a confiança entre produtores e consumidores; pratica preços reais que incorporam custos sociais e ecológicos; e a sua produção não é massificada.

Qual é a diferença entre eco-design e design sustentável?

No site da eCycle temos a resposta a esta questão, pois “embora pareçam a mesma coisa e possam ser usados como sinônimo, o eco-design e o design sustentável são diferentes. Enquanto o eco-design foca em reduzir o consumo de recursos não renováveis, o design sustentável tem como foco principal todas as formas de Sustentabilidade que vão além do meio ambiente.”

---

<sup>2</sup> “Slow fashion” é um termo cunhado por volta do ano de 2004, em Londres, por Angela Murrills, uma escritora de moda da revista de notícias on-line Georgia Straight, que significa “moda lenta”.

<sup>3</sup> A prática do fast fashion teve início em 1970 com as grandes marcas da indústria da moda, mas o termo só foi cunhado em 1990. Representa um sistema de produção de moda que prioriza a fabricação em massa, a globalização, o apelo visual, o novo, a dependência, a ocultação dos impactos ambientais do ciclo de vida do produto, o custo baseado em mão de obra e materiais baratos sem levar em conta aspectos sociais da produção.

## 2.2. ECO-EFICIÊNCIA

Segundo o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (CEMDS) “desenvolver com eco-eficiência é conseguir produzir e entregar mercadorias competitivas sem consumir de maneira exagerada os recursos naturais e sem poluir o meio ambiente” (WBCSD, 2006).

De acordo com o Portugal 2020 a eco-eficiência materializa-se em “modelos de produção mais eficientes e mais limpos, produzindo mais, ao menor preço, com menos recursos, menos resíduos e menor impacto sobre o ambiente”.

A eco-eficiência é uma das bases para a construção de um futuro mais sustentável e, na prática, o conceito está relacionado com o uso mais racional dos recursos naturais não renováveis na produção de bens e serviços, e que procura o equilíbrio entre o desempenho ambiental e financeiro.

Mais eficiência na produção é sinónimo de **redução da emissão de gases poluentes** e do consumo excessivo de materiais. Deste modo, a Sustentabilidade ambiental será cada vez mais uma realidade da I4.0 (UNIDO, s.d.).

As soluções tecnológicas aumentam a velocidade de produção e a automatização gera **mais produtividade**. O poder das máquinas torna as tarefas mais eficientes e mais práticas. Com as tecnologias, diversas operações são facilitadas, sobretudo com a troca do serviço manual por capital intelectual.

A preocupação com o meio ambiente é cada vez mais frequente entre as empresas. No passado recente, a preocupação das indústrias com os seus impactos era bem menor, mas agora elas têm adotado práticas sustentáveis para **usar os recursos de maneira inteligente** - até mesmo a energia pode ser economizada com as tecnologias existentes.

Os aspetos humanos e sociais também são beneficiados. O uso das tecnologias **reduz a ação humana** nos processos e como consequência, os **erros são minimizados**, atendendo que as máquinas são preparadas para executar tarefas repetitivas de modo eficaz, ao invés das pessoas que são mais suscetíveis a falhas em atividades desse tipo.

Um dos principais benefícios da Indústria 4.0 é a **diminuição dos gastos**, pois as máquinas, além de possuírem autonomia para programar manutenções, as tecnologias **evitam o desperdício de matérias-primas**.

O Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável definiu **três objetivos principais** para alcançar o equilíbrio entre o desempenho económico e ambiental:

1. **Reduzir o consumo de recursos:** aqui, entram as iniciativas que buscam diminuir o uso de matéria-prima e também de energias não renováveis. A melhoria da capacidade de reciclagem, assim como o desenvolvimento de mercadorias que tenham uma vida útil maior, que fujam da obsolescência programada, por exemplo, são alguns exemplos de soluções.
2. **Diminuir o impacto sobre a natureza:** utilizar preferencialmente recursos renováveis e, ainda assim, de maneira mais consciente, diminuir os impactos nocivos ao meio ambiente.
3. **Fornecer bens e serviços de maior qualidade aos clientes:** oferecer produtos com mais qualidade que permita ao cliente ter uma melhor experiência, com ciclo de vida mais longo ou possibilidade de reutilização, assim como oferecer serviços de suporte adicionais.

### **Principais benefícios da eco-eficiência**

De acordo com a FIA - Federação Internacional do Automóvel, os principais benefícios da ecoeficiência são:

- Diminuir custos de produção e aumentar os lucros;
- Evitar riscos ambientais;
- Reduzir a poluição;
- Melhorar a saúde dos colaboradores e da população em geral;
- Atingir a conformidade legal ambiental;
- Garantir a manutenção dos recursos naturais;
- Minimizar a liberação de substâncias tóxicas;
- Aumentar a vida útil dos produtos;
- Incentivar a reciclagem de materiais usados.

Apesar de não serem sinônimos, eco-eficiência e desenvolvimento sustentável são conceitos intimamente ligados - enquanto o desenvolvimento sustentável mostra que progredir sem prejudicar o meio ambiente é economicamente viável, a eco-eficiência mostra que o desempenho através do equilíbrio pode ser ainda mais rentável financeiramente.

### **Como a eco-eficiência pode ser aplicada nas empresas**

No site da FIA encontram-se algumas iniciativas que podem ser desenvolvidas por empresas que desejam tornar-se eco-eficientes:

## **Eco-eficiência e Recursos Hídricos**

- Pisos e mecanismos de captação da água da chuva;
- Jardins com plantas nativas, projetados para garantir a eficiência no tratamento dos esgotos;
- Torneiras e outras fontes de água com temporizadores para evitar o desperdício.

## **Eco-eficiência e Energia**

- Implantar geradores de energia eólica;
- Incentivar encontros e reuniões por vídeo chamadas para evitar deslocamentos;
- Instalar sensores de presença para evitar o desperdício de energia.

## **Eco-eficiência e Recursos Sólidos**

- Transformar resíduos, por meio da reciclagem;
- Reduzir o uso de papel em suas operações;
- Descartar corretamente pilhas, baterias e demais resíduos.

A eco-eficiência não deve ser considerada apenas como uma prática de âmbito empresarial, devendo também ser adotada pelos cidadãos, no seu dia-a-dia, adotando hábitos de compostagem; utilizando fontes alternativas de energia; uso consciente da água; tratamento de resíduos, entre outras boas iniciativas que poderão adotar.

Nos dias de hoje, a eco-eficiência, é uma ferramenta estratégica para manter a competitividade num mercado repleto de alternativas - um negócio pautado pela eco-eficiência, não está apenas preocupado em diminuir os impactos causados ao meio ambiente, mas sim em reduzir os custos de produção, entregar um produto de qualidade para o cliente e, por consequência, aumentar o seu lucro.

## **2.3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

De acordo com o Portugal 2020 deve ser implementada a “otimização de eficiência energética nas empresas, através da realização de estudos/diagnósticos/ auditorias, incluindo os relevantes para a implementação de sistemas de gestão da energia pela norma ISO 50001, com exceção daqueles que constituam obrigações legais”.

A UNIDO considera que a eficiência das produções implica a redução de emissão de poluentes e do consumo de energia por unidade de produção, melhorando a Sustentabilidade ambiental. A organização afirma desenvolver uma série de projetos no setor da energia, colaborando com governos em protocolos e planos de ação de implementação da I4.0 e considera que a eficiência energética e a Sustentabilidade das produções são oportunidades a destacar na I4.0.

Por seu turno, a Comissão Europeia refere que os avanços em termos de eficiência energética implicam menos custos, melhoram a produtividade e aumentam a competitividade das empresas. Existe uma tendência e esforço de que as novas tecnologias sejam aliadas a sistemas de energias renováveis.

## **2.4. ECO-INOVAÇÃO**

De acordo com o Portugal 2020, existe eco-inovação aquando do “desenvolvimento de um processo de produção, serviço ou método de gestão de negócio inovador para a organização (desenvolvimento ou adaptação) tendo como base uma abordagem de análise de ciclo de vida, visando a redução do risco ambiental, poluição ou outros impactes negativos em termos de utilização de recursos (incluindo energia)”.

A Eco-inovação é qualquer inovação que se traduza num avanço importante no sentido do desenvolvimento sustentável, reduzindo o impacto dos modos de produção no ambiente, reforçando a resiliência da natureza às pressões ambientais ou utilizando os recursos naturais de forma mais eficiente e responsável.

## **2.5. SIMBIOSES INDUSTRIAIS**

De acordo com o Portugal 2020, as simbioses industriais são a “estratégia de negócio entre entidades que colaboram no uso eficiente dos recursos, incluindo subprodutos e resíduos, de modo a melhorar o seu desempenho económico conjunto, com efeitos positivos para o ambiente”.

Pode incluir-se neste âmbito a partilha de infraestruturas, equipamentos de uso comum e/ou o seu aluguer de idle time (p.e. instalações de tratamento de águas, ferramentas conjuntas), serviços comuns (p.e. plataformas de logística, eletricidade para auto-consumo partilhado, negociação conjunta de utilities), mas também a utilização de recursos (p.e. subprodutos e resíduos, águas industriais, energia em cascata, vapor de água).

## 2.6. EXTENSÃO DO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS

De acordo com o Portugal 2020, a extensão do ciclo de vida dos produtos pode ser definida como “sistemas ou modelos de negócio assentes em princípios que potenciem a manutenção, reparação, recondicionamento e remanufactura de produtos”.

O Ministério do Ambiente exemplifica os sistemas ou modelos de negócio centrados na manutenção, reparação, recondicionamento e remanufactura de produtos:

- Downcycling: processo de reconversão de resíduos em novos materiais ou produtos de menor qualidade/funcionalidade reduzida ou Upcycling: “reutilização criativa”, processo de reconversão de resíduos em novos materiais ou produtos de maior valor acrescentado;
- Sistemas de recolha eficiente associados (p.e. take back, logística inversa, remanufatura);
- Iniciativas de combate à obsolescência programada.

## 2.7. VALORIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS E RESÍDUOS

De acordo com o Portugal 2020, a valorização de subprodutos e resíduos são representadas em “iniciativas que visem a utilização inovadora de materiais provenientes de fluxos específicos de resíduos ou processos inovadores de fabricação de produtos a partir de resíduos/subprodutos”.

O conceito está relacionado com a capacidade das empresas em utilizarem os resíduos de umas como matérias-primas de outras. Desta forma, ao se introduzirem os materiais já usados novamente no sistema produtivo, consegue-se usar de forma mais eficiente os recursos, e assim aumentar a produtividade destes recursos na economia.

Para além de se evitar que um resíduo possa ir para aterro, com a simbiose, ele passa a ganhar um novo valor ao ser introduzido no sistema de produção de uma outra fábrica. Estas simbioses podem ocorrer quando há troca física de materiais, energia, água e resíduos.

Uma fábrica, ao usar subprodutos ou ao efetivar trocas de fluxos, evita ainda a compra de novos materiais ou recursos, o que traz vantagens para todos os intervenientes:

- um resíduo passa a ter um valor e é vendido como subproduto a uma outra fábrica; o preço do subproduto é menor do que a matéria-prima original e por isso há uma poupança nos custos;
- menos emissões de CO2 associadas ao processo de extração e produção da matéria-prima que se deixa de fazer;
- há menores extrações de materiais do solo.



## 2.8. NOVOS MODELOS DE NEGÓCIO, DESMATERIALIZAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

— De acordo com o Portugal 2020, os novos modelos de negócio, desmaterialização e transformação digital representam a “substituição de serviços físicos por equivalentes virtuais, plataformas de partilha e aluguer que maximizem a produtividade de equipamentos e conservem recursos - modelos empresariais baseados na locação, partilha, reparação, atualização ou reciclagem”.

— Com a transformação digital surgem novos modelos de negócio que permitem às empresas serem mais eficientes e eficazes, mais customizadas e apostarem em novas plataformas que valorizem os produtos ou serviços das organizações.

— Carlos Vaz, diretor do programa *Digital Business Transformation*, da Porto Business School, define três vetores de suporte a novos modelos de negócio, assentes na criação de valor pelo custo, pela experiência e através de novas plataformas (Porto Business School, 2017)

### Valor pelo custo

— **Gratuito, Freemium, Ultra-Low Cost:** produtos ou serviços vendidos a clientes, sem nenhum custo, quase sem nenhum custo, ou margens ultra-baixas;

— **Agregação de Compradores:** custos espalhados por muitas pessoas ou ao longo do tempo;

— **Transparência de Preço:** ferramentas de comparação de compras, criando uma maior transparência e escolha para os consumidores;

— **Leilões Invertidos:** leilões invertidos, em que os vendedores através de um mecanismo de leilão devem fazer o melhor preço para os compradores;

— **Pricing Baseado no Consumo:** esquemas de preços baseados em utilização.

### Valor pela experiência

— **Customer Empowerment:** eliminação de intermediários desnecessários;

— **Customização:** criação de valor através de personalização;

— **Gratificação Imediata:** instantaneamente, para produtos digitais. Entrega rápida e porta-a-porta de bens físicos;

— **Fricção Reduzida:** tornar as coisas mais fáceis para os clientes através da digitalização de processos de negócios e simplificação da experiência de compra;

— **Automação:** tecnologia que organiza a realização de atividades de terceiros ou que os automatiza completamente.



## Valor pela plataforma

- **Ecossistema:** construir um ambiente para que outros possam criar valor para si mesmos;
- **Crowdsourcing:** explorar a diversidade da contribuição como uma ferramenta competitiva;
- **Comunidades:** valor do utilizador para a eficiência e / ou eficácia da transmissão;
- **Digital Marketplace:** criar conexões entre indivíduos e grupos para seu benefício mútuo. A ligação é o valor;
- **Data Orchestrator:** IoT, Big Data e Analytics para criar novas oportunidades que podem ser monetizadas.

## 2.9. DESCENTRALIZAÇÃO

A Indústria 4.0 obriga a empresa a repensar o que faz e como o faz atraindo todas as áreas numa procura por novas oportunidades, o que faz com que diferentes áreas e diferentes níveis hierárquicos sejam chamados a gerarem e implementarem as suas ideias sob o olhar atento dos seus superiores hierárquicos.

A descentralização é importante porque desbloqueia modelos de negócios e cadeias de valor completamente novos.

### 3. TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

O desempenho energético tem um impacto muito importante na competitividade da economia, razão pela qual é essencial continuar a investir neste sector de forma a, nomeadamente, torná-lo mais competitivo e sustentável (Portugal 2020, 2020).

A luta contra as mudanças climáticas é um dos mais importantes desafios que a humanidade deve enfrentar no século XXI e o envolvimento no processo de mudança para uma economia descarbonizada, baseada em energias renováveis, é uma tarefa de todos.

De acordo com o site da Iberdrola:

“A meta mínima de 32% de energia proveniente de fontes renováveis até 2030, fixada pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho na Diretriz de Energias Renováveis, é alcançável. No entanto, isso exige um cenário de alta descarbonização e eletrificação da economia, através da utilização de combustíveis descarbonizados em nichos difíceis de eletrificar.”

O desígnio central da política energética deve assim ser a redução dos custos energéticos, aproximando-os das médias europeias, para as empresas e consumidores domésticos, nomeadamente através da promoção da eficiência energética, do combate à dependência externa, da diversificação das fontes primárias e da continuação da redução das “rendas excessivas” dos seus principais operadores (Portugal 2020, 2020).

Com o objetivo de apoiar a transição energética do tecido empresarial nacional, reforçando a sua competitividade e promovendo um crescimento económico sustentável, pretende-se que as empresas venham a implementar modelos de gestão e de crescimento alinhados com estratégias e compromissos nacionais e internacionais assumidos por Portugal, com particular relevância para uma mudança gradual na composição e estrutura do seu sistema energético (Portugal 2020, 2020).

Enquadram-se nestas ações as temáticas que permitam a transição do sistema energético das empresas, quer em termos de redução de consumos, quer em termos de aumento ou utilização exclusiva de energias renováveis (Portugal 2020, 2020).

Assim, enquanto política setorial ao nível da Transição Energética, considera-se que o investimento deverá concretizar uma estratégia conducente à adoção dos princípios da transição energética, nos seguintes âmbitos:

- Energias renováveis

- Eficiência energética
- Biomassa florestal
- Transportes
- Tecnologias

Seguidamente serão analisadas em mais pormenor cada uma destas temáticas.

### **3.1. ENERGIAS RENOVÁVEIS**

Ao nível da transição energética, no que respeita às energias renováveis, Portugal 2020, considera “investimento incluído no projeto com o objetivo de implementação de ações que visem a utilização, ou produção para autoconsumo, de energias renováveis nos processos produtivos da empresa”.

Considera-se energia renovável toda a energia obtida de fontes que se regeneram espontaneamente ou através da intervenção adequada do homem. O rápido esgotamento das fontes de energia, principalmente de energia fóssil, o aumento do consumo de combustíveis e a contaminação do meio ambiente, são alguns motivos que levam a procurar opções de energia mais abundantes e menos poluentes chamadas de energias alternativas ou renováveis. São exemplos a energia solar, eólica, hidráulica, de biomassa, geotérmica, energia dos oceanos e energia de hidrogénio.

### **3.2. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

Ao nível da transição energética, no que respeita à eficiência energética, Portugal 2020, considera “investimento incluído no projeto com o objetivo de implementação de ações que visem a otimização de eficiência energética nas empresas, incluindo a realização de estudos/diagnósticos/ auditorias, relevantes para a implementação de sistemas de gestão da energia pela norma ISO 50001, com exceção daqueles que constituam obrigações legais”.

O conceito de eficiência energética surgiu a partir da necessidade de um uso sustentável dos recursos energéticos e remete à capacidade de conseguir um melhor rendimento, com menor uso de recursos, mas sem abdicar da qualidade. Trazendo este conceito para o setor corporativo, que consome bastante energia e precisa investir em eficiência energética, a ideia ganha maior dimensão - trata-se de um conjunto de boas práticas que resultam em menor consumo, aliadas à priorização de fontes de geração renováveis. Nestes casos, as empresas podem até produzir a sua própria energia (autogeradores) ou comprá-la no mercado livre de energia.

## Como o uso inteligente de energia se relaciona com o conceito de Sustentabilidade?

A Sustentabilidade e eficiência energética estão intimamente ligadas, não somente pelo impacto positivo no meio ambiente, mas também pela contribuição que a melhoria dos recursos energéticos tem sobre a Sustentabilidade do negócio, nas dimensões ambiental, social e económica.

Além disso, em alguns segmentos onde se utiliza muita energia, a eletricidade representa um dos principais custos, sendo determinante para a boa performance do negócio e a sua Sustentabilidade financeira.

## Por que investir em eficiência energética?

Os ganhos em eficiência energética tornam a organização mais competitiva, o que naturalmente se reverte em melhores resultados económicos. Isso significa maior capital para investimentos, o que melhora a performance corporativa como um todo. Alguns dos benefícios citados no site da Engie são:

— **Redução de emissões:** apesar das iniciativas para promover o uso de fontes geradoras renováveis, grande parte da energia ainda vem de derivados fósseis ou queima de carvão. Assim, ao promover o consumo consciente e estimular energias renováveis, a empresa também contribui para que o país atinja os compromissos de descarbonização e que as metas estabelecidas para controlo do aquecimento global sejam viáveis.

— **Diminuição de custos:** o consumo consciente e a opção por energias renováveis também são formas de promover a Sustentabilidade financeira (p.ex. as empresas que passam a comprar energia no mercado livre).

— **Previsibilidade:** no mercado livre de energia, existe a possibilidade de escolher a duração e o tipo do contrato, o que permite que as empresas saibam qual o investimento necessário. Além disso, existem contratos flexíveis, que são interessantes para negócios com procuras sazonais.

— **Melhoria da imagem institucional:** organizações conscientes conseguem melhor reputação, tanto junto ao público interno quanto externo. Ao contrário, empresas que emitem grande quantidade de gases de efeito estufa têm a imagem comprometida e menores chances de receberem investimentos ou formalizarem parcerias.

## Como melhorar a eficiência energética?

Os ganhos em eficiência energética podem vir de intervenções em processos e equipamentos; manutenção preventiva de máquinas e sistemas de iluminação, aquecimento e resfriamento; investimentos em tecnologias que priorizem fontes geradoras sustentáveis; e adoção de melhores práticas de gestão.

Além disso, é fundamental investir na formação dos colaboradores, para que todos entendam a importância do consumo consciente e se comprometam com as boas práticas.

### 3.3. BIOMASSA FLORESTAL

Ao nível da transição energética, no que respeita à biomassa florestal, Portugal 2020, considera “utilização de biomassa florestal, designadamente proveniente de resíduos, limpezas ou desbastes, não só para diversificar as fontes de energia, mas também como forma de contribuir para a Sustentabilidade da floresta portuguesa e a prevenção de incêndios”.

As áreas de extração da biomassa florestal são chamadas de florestas energéticas. Quase sempre são plantadas especificamente para a retirada da matéria orgânica para a produção de energia. A extração da biomassa florestal não deve contribuir para a devastação das florestas nativas ou para a destruição da natureza, uma vez que há áreas de plantio específicas para essa finalidade (Gold Energy). A mesma entidade acrescenta que “caso ocorra a extração da biomassa a partir de florestas nativas, há uma regulamentação que prima pela preservação local”. Esclarece ainda que “também por isso o uso da biomassa florestal é um assunto ainda bastante controverso entre os estudiosos das fontes de energia renováveis”.

### 3.4. TRANSPORTES

Ao nível da transição energética, no que respeita aos transportes, Portugal 2020, considera “reconversão de veículos e frotas, para que passem a utilizar como combustível o gás natural ou para veículos elétricos, com impacto relevante na redução dos consumos energéticos da empresa”.

Segundo o relatório Estatísticas de Energia, Transporte e Meio Ambiente, elaborado pelo Eurostat, e citado por Machado (2022) “os transportes – terrestre, marítimo e aéreo – continuam a ser um dos principais setores consumidores de energia e responsáveis pelas emissões de gases com efeito de estufa em todo o mundo, com uma dependência

muito elevada de produtos petrolíferos”. A mesma fonte afirma que “em 2017, por exemplo, os transportes foram responsáveis por mais de 30% do consumo final de energia na União Europeia e mais de 37% em Portugal”.

De acordo com a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) de Portugal, como resultado da grande participação do setor de transportes no consumo de energia, este “deve ser um setor prioritário na definição de políticas e medidas que permitam promover a segurança de abastecimento e a diversificação do mix energético, através da utilização de alternativas mais sustentáveis, com impactos positivos na diminuição da dependência do petróleo, bem como na redução de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) associadas a este setor”.

### **3.5. TECNOLOGIAS**

Ao nível da transição energética, no que respeita às tecnologias, Portugal 2020, considera “desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços energéticos, que contribuam para a Transição Energética dos clientes de forma inovadora e economicamente sustentável”.

O setor de energia tem absorvido – e se beneficiado rapidamente – de tecnologias responsáveis por profundas alterações desde que os países se comprometeram a eliminar as emissões líquidas de carbono até 2050 (Engie, 2022). A transição energética também envolve aspetos relacionados à eficiência energética, ao armazenamento de energia e à eletrificação dos usos finais, o que envolve a adoção de novas tecnologias.

## CASOS DE SUCESSO NA PÓVOA DE VARZIM

Na Póvoa de Varzim, existem algumas empresas que possuem uma trajetória inspiradora, neste novo paradigma na criação de valor industrial da I4.0 e da sustentabilidade, como é o caso das empresas:

— **Branco Chá:** uma marca sustentável que tem como desejo manter tradições e a sabedoria ancestral, procurando evitar o desperdício têxtil, razão pela qual usam apenas o excedente têxtil. Pretendem igualmente valorizar o trabalho manual das sábias artesãs e costureiras assim como preservar a natureza. [instagram.com/branco\\_cha/](https://www.instagram.com/branco_cha/)

— **Sensihemp:** uma marca de roupa e acessórios feitos com cânhamo, pois acredita que é necessário repensar a forma como as roupas são projetadas, feitas e consumidas, pelo que a sua missão é desenvolver soluções inovadoras e regenerativas que permitam superar os desafios atuais da indústria têxtil e criar produtos com ética e consciência. <https://sensihemp.pt/pt/>

— **Shoevenir:** uma marca que produz, essencialmente, tênis inspirados em lugares e nas memórias por trás deles, onde a sustentabilidade é o foco central da empresa. Por esse motivo, utilizam na produção dos seus artigos apenas materiais ecológicos e procuram garantir práticas éticas para uma sociedade mais justa. <https://www.shoevenirworld.com/pages/about>

— **NeoExolum:** uma marca que apoia o desenvolvimento de Produtos, Serviços e Processos baseados no aproveitamento de materiais plásticos em fim-de-vida, otimizando a sustentabilidade e economia circular dos mesmos, reduzindo assim o uso de recursos naturais. <https://neoexolum.pt/>

## APLICABILIDADE DA I4.0 E DA SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS FAMILIARES

A realidade empresarial é, muito complexa, constituída por empresas em patamares tecnológicos e de mercado distintos. Conhecer esta realidade, sensibilizar o tecido empresarial para o novo paradigma e capacitá-lo para a requerida transformação, são questões cruciais para a sustentabilidade e competitividade das empresas familiares nacionais num mundo globalizado. Neste momento surge a questão de como se pode aplicar a I4.0 e da Sustentabilidade nas Empresas familiares?

Em Portugal, a i4.0 constitui uma iniciativa governamental, o que mostra o reconhecimento pela importância da temática no desenvolvimento da economia.

Neste contexto, é de primordial relevância que as empresas tenham um conhecimento mais profundo dos novos conceitos inerentes à i4.0 e quais mudanças a introduzir e implementar nos seus negócios, de forma a prepararem-se para uma nova realidade empresarial.

Algumas mudanças que podem ser efetuadas:

- Formação de Recursos Humanos nestas temáticas;
- Consciencialização dos Recursos Humanos para a importância destas temáticas;
- Digitalização de processos, com a implementação de sistemas de informação:
  - ✓ Fatura digital; Faturação eletrónica;
  - ✓ Recolha de dados de gestão;
  - ✓ Utilização de Enterprise Resource Planning (ERP)<sup>4</sup>;
  - ✓ Utilização de Manufacturing Execution System (MES)<sup>5</sup>.
- Máquinas controladas pelas Tecnologias de Informação (TI);
- Big Data, que permite armazenar e avaliar um grande volume de dados em tempo real;
- Tecnologia em nuvem, como infraestruturas escaláveis de Tecnologias de Informação (TI).
- Partilha de recursos (p.ex.: o aluguer de diversos equipamentos);
- Produção de produtos de qualidade e mais duradouros;
- Reutilização de materiais na produção (desperdícios, resíduos);
- Venda de produtos usados (p.ex.: produtos reparados, restaurados ou recondicionados);
- Reparação e modernização dos produtos ou de partes deles (p.ex.: componentes);
- Utilização de fontes de energia verde.

---

<sup>4</sup> ERP (Planeamento de Recursos Empresariais em Português): É um software de gestão abrangente que



tem como objetivo tratar de todas as operações relacionadas com o negócio. Une vários departamentos da empresa (Marketing, Vendas, Finanças, Recursos Humanos, entre outros) e permite automatizar tarefas do dia-a-dia, ajudar na tomada de decisão e fornece uma visão 360° das principais áreas da empresa...

<sup>5</sup> MES (Sistema de Execução em Manufatura em Português) é um sistema orientado a processos que coordena os processos de uma empresa de manufatura. O MES é usado para planear, executar e controlar a produção em tempo real.

## OPINIÕES DE ESPECIALISTAS

*“Em Portugal, na UE ou em qualquer parte do mundo, sem as pessoas nunca termos um modelo de desenvolvimento sustentável. Certo dessa premissa, o think tank “Friends of Europe” apela a um novo contrato social e a que as crises com que nos vamos confrontando não nos distraiam ou adiem objetivos importantes de longo prazo. Para esta década, temos o Pacto Ecológico Europeu, o Acordo de Paris sobre o clima e os 17 Objetivos de Desenvolvimento da Agenda 2030 das Nações Unidas. Sermos bem-sucedidos a alcançar as suas metas só depende de nós, isto é, das pessoas, dos seus comportamentos e atitudes. Em síntese, ou a transição é justa, inclusiva e apoiada, ou simplesmente não acontecerá.”*

João Meneses, Secretário-Geral do BCSD Portugal

*“Para um país como Portugal, neste domínio, destaca-se a prioridade para a diversidade, a equidade e a inclusão: reter e atrair talento, promover a valorização salarial, cimentar o sentimento de pertença e de compromisso, essenciais para que as pessoas deem o melhor de si e sejam, por isso, também, mais felizes.*

*Abraçar o ciclo virtuoso da sustentabilidade é, por conseguinte, um imperativo das empresas. Economias saudáveis são as que abraçam a sustentabilidade em todas as suas vertentes, não só como objetivo, mas também como propósito.”*

António Pires de Lima, CEO da Brisa e Presidente do BCSD Portugal

*“Como é próprio de qualquer mudança de paradigma, a transição para um modelo de desenvolvimento assente na sustentabilidade ambiental e social é complexa. Exige abordagens holísticas, que envolvem inúmeros atores e variáveis e, para acontecer, depende de mudanças profundas e radicais. Por isso é crítico que o processo seja amplamente participado, adote rituais simbólicos agregadores e celebre as vitórias.*

*Neste contexto, a atual parafernália de debates sobre temas ESG (i.e., ambientais, sociais e de governance) desempenha um papel importante, bem como a proliferação de acordos, planos, pactos, cartas, coligações e manifestos. Em conjunto, todas essas iniciativas constituem reflexões coletivas importantes e rituais agregadores de motivação para a mudança. Ou todas as partes interessadas compreendem a necessidade da mudança, se motivam para ela e participam na construção e implementação das soluções, ou jamais acontecerá – pelo menos com a qualidade, a escala e o ritmo necessários.”*

João Wengorovius Meneses, Secretário-Geral do BCSD Portugal

*“É muito evidente que não podemos concentrar-nos apenas nos desafios atuais – que reconhecemos serem significativos em si mesmos – mas também olhar para os desafios futuros associados à transição energética em curso. Para o efeito, em 2022, atualizámos as nossas prioridades de Sustentabilidade, centrando-nos em cinco pilares que permitem orientar as nossas melhorias no curto e longo-prazo:*

- I. O caminho para zero emissões líquidas até 2050;*
- II. Preservar o nosso planeta;*
- III. Impulsionar uma transição justa para todos;*
- IV. Proteger e empoderar as nossas pessoas;*
- V. Promover um negócio consciente e gerador de valor.*

*Ao longo deste percurso, a transparência é uma obrigatoriedade. Os acionistas, os reguladores, os investidores, os nossos colaboradores e as comunidades em que operamos estão cada vez mais interessados e esperam que as empresas demonstrem o seu desempenho em matéria de sustentabilidade e os progressos alcançados.*

*A Galp participa ativamente nos índices ESG de referência internacionais e segue as recomendações das principais normas de reporte de sustentabilidade – tendo um forte historial de reporte e divulgação ESG. Também participamos ativamente na definição de normas e outras recomendações, colaborando com instituições como a TNFD e o EFRAG, e estamos empenhados em colaborar ativamente com a nossa comunidade de investidores na discussão de temas relevantes em matéria de ESG.*

*No entanto, esta é também uma área em rápida evolução – com o aparecimento de novos índices ESG, regulamentos e reportes obrigatórios – o que torna muitas vezes difícil mantermo-nos à frente da curva, a menos que um bom desempenho em termos de sustentabilidade se torne parte da forma como fazemos negócios.*

*Com a natureza dinâmica desta jornada, e para aproveitar as oportunidades abertas pela Transição Energética, nenhuma empresa de energia pode fazê-la sozinha, e a Galp não é exceção. O papel do envolvimento, do diálogo e da colaboração é primordial – assim como a necessidade de parcerias para tirar o máximo partido da capacidade combinada onde o valor acrescentado é obtido. Para muitos, isto exige uma nova mentalidade.*

*Eventos como a Conferência Anual do BCSD e a comunidade que reúne são uma oportunidade importante no nosso percurso para partilharmos a nossa história e aprendermos com os outros – por isso, orgulhamo-nos de colaborar há muitos anos com o BCSD, e não poderíamos deixar de participar no evento deste ano.”*

*Lee Hodder, Chief Sustainability Officer & VP Strategy, Galp*

*“Na indústria não será mais competitivo quem apenas tiver mais e melhor tecnologia, mas sim quem melhor a souber aplicar para a obtenção de conhecimento em toda a cadeia de valor e, utilize esse conhecimento para a criação de processos disruptivos e resilientes.”*

Aníbal Calçada, Consultor Indústria 4.0 Bosch Industry Consulting

*“Mais do que a robotização, realidade aumentada ou virtual, o grande feito da I 4.0 é virar as indústrias para o seu produto menos vendável, mas mais importante: A Informação sobre a sua produção.”*

José Miguel Marques, Unidade de Inovação Empresarial – Compete2020

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Indústria 4.0 é um dos temas que domina a atualidade e que representa um novo paradigma na criação de valor industrial, através de um conjunto de tecnologias que acrescentam valor ao ciclo de vida do produto, assim como na cadeia de abastecimento. A crescente industrialização e globalização a que se assiste, defronta-se com o desafio de corresponder ao permanente crescimento do consumo, enquanto se assegura o desenvolvimento sustentável da existência humana na sua dimensão social, ambiental e económica, surgindo assim o conceito de Sustentabilidade.

Atendendo à importância atualmente dada ao conceito Sustentabilidade, surgem mudanças de paradigmas e tendências, como a mudança de uma economia linear para a economia circular, assim como se equaciona e investe na transição energética, pela necessidade de obter maior desempenho energético, devido ao seu impacto na competitividade da economia.

É necessário que as políticas prevejam a capacitação do capital humano de competências digitais e criar incentivos à implementação da Indústria 4.0 favorecendo a economia digital, inovação produtiva e investigação e desenvolvimento.

## BIBLIOGRAFIA

Bibby, L., & Dehe, B. (2018). Defining and assessing industry 4.0 maturity levels – case of the defence sector.

Birkel, H., Veile, J., Muller, J., Hartmann, E., & Voigt, K. (2019). Development of a Risk Framework for Industry 4.0 in the Context of Sustainability for Established Manufacturers. Sustainability.

Braccini, A., & Margherita, E. (2019). Exploring Organizational Sustainability of Industry 4.0 under the Triple Bottom Line: The Case of a Manufacturing Company. Sustainability. Obtido em dezembro de 2022, de MDPI: <https://doi.org/10.3390/su11010036>

Comissão Europeia. (s.d.). Obtido em dezembro de 2022, de Comissão Europeia.

Direção-Geral de Energia e Geologia. (s.d.). Direção-Geral de Energia e Geologia. Obtido em dezembro de 2022, de Direção-Geral de Energia e Geologia: <https://www.dgeg.gov.pt/>

eCycle. (s.d.). Ecodesign: o que é, princípios e importância. Obtido em dezembro de 2022, de eCycle: <https://www.ecycle.com.br/ecodesign/engie>. (janeiro de 2022). Transição energética. Obtido em dezembro de 2022, de ALÉM DA ENERGIA: <https://www.alemداenergia.engie.com.br/o-que-e-eficiencia-energetica/>

FIA. (s.d.). Ecoeficiência: conceito, importância, benefícios e objetivos. Obtido em dezembro de 2022, de Fundação Instituto de Administração (FIA): <https://fia.com.br/blog/ecoeficiencia/>

Frank, A., Dalenogare, L., & Ayala, N. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. International Journal of Production Economics.

goldenergy. (s.d.). Biomassa florestal. Obtido em dezembro de 2022, de goldenergy: goldenergy

Iberdrola. (s.d.). TRANSIÇÃO ENERGÉTICA. Obtido em dezembro de 2022, de Iberdrola: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/transicao-energetica>

Machado, C. A. (outubro de 2022). Transição energética: Os caminhos para a diminuição do uso de combustíveis fósseis nos transportes. Obtido em dezembro de 2022, de MOB Magazine: <https://www.mobmagazine.pt/energia-e-sustentabilidade/transicao-energetica-os-caminhos-para-a-diminuicao-do-uso-de-combustiveis-fosseis-nos-transportes/#sidr-main>

Manavalan, E., & Jayakrishna, K. (2019). A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements. Computers & Industrial Engineering.

Ministério do Ambiente. (s.d.). ESTRATÉGIAS DA ECONOMIA CIRCULAR. Obtido em dezembro de 2022, de eco.nomia: <https://economicircular.gov.pt/pt/economia-circular/diagrama-de-sistemas>

Ministério do Ambiente. (s.d.). O QUE É A ECONOMIA CIRCULAR? Obtido em dezembro de 2022, de eco.nomia: <https://economicircular.gov.pt/pt/economia-circular/estrategias>

ONU. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Obtido em dezembro de 2022, de ONU [Organização das Nações Unidas]: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

ONU. (2015). TRANSFORMING OUR WORLD: THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Obtido em dezembro de 2022, de ONU [Organização das Nações Unidas]: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

Porto Business School. (novembro de 2017). Os novos modelos de negócio da transformação digital. Obtido em dezembro de 2022, de Porto Business School: <https://www.pbs.up.pt/pt/artigos-e-eventos/artigos/os-novos-modelos-de-negocio-da-transformacao-digital/#::~text=Carlos%20Vaz%2C%20diretor%20do%20programa%20Digital%20Business%20Transformation%2C,custo%2C%20pela%20experi%C3%Aancia%20e%20atrav%C3%AAs%20de%20>

Portugal 2020. (janeiro de 2020). INDUSTRIA 4.0. Obtido em dezembro de 2022, de COMPETE 2020: [https://www.compete2020.gov.pt/admin/fileman/Uploads/Referencial\\_PoliticadasSetoriais\\_Industria\\_4.0.pdf#::~text=Simbioses%20industriais%20-%20](https://www.compete2020.gov.pt/admin/fileman/Uploads/Referencial_PoliticadasSetoriais_Industria_4.0.pdf#::~text=Simbioses%20industriais%20-%20)

estrat%3%A9gia%20de%20neg%C3%B3cio%20entre%20entidades,e%20ou%20seu%20aluguer%20e%20outros%20servi%C3%A7os%20comu

Stock, T., Obenaus, M., Kunz, S., & Kohl, H. (2018). Industry 4.0 as enabler for a sustainable development: A qualitative assessment of its ecological and social potential. UNIDO. (2018). Industry 4.0 – the opportunities behind the challenge. Obtido em dezembro de 2022, de UNIDO [United Nations Industrial Development Organization]: [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO\\_GC17\\_Industry40.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO_GC17_Industry40.pdf)

UNIDO. (s.d.). UNIDO in brief. Obtido em dezembro de 2022, de UNIDO [United Nations Industrial Development Organization]: <https://www.unido.org/who-we-are/unido-brief>  
WBCSD. (agosto de 2006). Eco-efficiency Learning Module. Obtido em dezembro de 2022, de WBCSD: <https://www.wbcsd.org/Projects/Education/Resources/Eco-efficiency-Learning-Module>

WINNING. (2022). Guião de boas práticas para implementação de Indústria 4.0 nas PME. WINNING. Obtido de [https://www.sanjotec.com/files/files/Guio\\_de\\_boas\\_prticas\\_para\\_implementao\\_de\\_Indstria\\_40\\_nas\\_PME.pdf](https://www.sanjotec.com/files/files/Guio_de_boas_prticas_para_implementao_de_Indstria_40_nas_PME.pdf)

Xu, L., Xu, E., & Ling, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. International Journal of production Research.



**O FUTURO É HOJE**  
Sustentabilidade das Empresas Familiares