



SHIFT2

F U T U R E

**Manual de Tendências de Implementação
da Indústria 4.0 — Setor Têxtil**



1. CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I4.0

3

- 1.1. Em que consiste a Indústria 4.0? **5**
- 1.2. As ferramentas para um novo paradigma industrial **6**
- 1.3. Tecnologias e aplicações I4.0 **10**

2. CARACTERIZAÇÃO DO SETOR TÊXTIL

13

- 2.1. Dinamismo da Indústria **15**
- 2.2. Dimensão e localização **16**
- 2.3. Tendências do setor **18**

3. MATURIDADE DIGITAL DO SETOR DO TÊXTIL

20

- 3.1. Modelo de avaliação da maturidade digital **22**
- 3.2. Perfil da amostra de empresas observadas **23**
- 3.3. Níveis de maturidade digital do setor **24**

4. PLANO ESTRATÉGICO TECNOLÓGICO (ROADMAP)

26

- 4.1. Roadmap: um caminho para a I4.0 **28**
- 4.2. Metas futuras para a digitalização do setor **30**
- 4.3. Dimensões da transformação digital **31**

5. ANÁLISE COMPARATIVA COM DIFERENTES SETORES

38

6. IDENTIFICAÇÃO DE BARREIRAS, BOAS PRÁTICAS E RECOMENDAÇÕES

42

OBRAS CITADAS

45

GLOSSÁRIO

47

FICHA TÉCNICA

54

FIGURAS

Figura 1 Evolução da indústria (adaptado de I4EU Handbook)	5
Figura 2 Ferramentas da I4.0	6
Figura 3 Intensidade exportadora	15
Figura 4 Volume de negócio por dimensão das empresas	16
Figura 5 Volume de negócio por idade das empresas	17
Figura 6 Volume de negócio por localização	17
Figura 7 Níveis de maturidade digital	22
Figura 8 Dimensões e temas avaliados (SHIFT2Future)	22
Figura 9 Caracterização da amostra de empresas do setor do têxtil	23
Figura 10 Nível médio de maturidade do setor	24
Figura 11 Nível médio de maturidade por dimensão	25
Figura 12 Metas futuras da maturidade por dimensões	30

ROADMAPS

Roadmap 1 I4.0 – Abordagem Geral	29
Roadmap 2 I4.0 – Estratégia e Organização	32
Roadmap 3 I4.0 – Infraestruturas Inteligentes	33
Roadmap 4 I4.0 – Operações Inteligentes	34
Roadmap 5 I4.0 – Serviços Baseados em Dados	35
Roadmap 6 I4.0 – Recursos Humanos	36

TABELAS

Tabela 1 Volume de negócio no setor do têxtil (Banco de Portugal)	15
Tabela 2 Número de empresas por dimensão (Banco de Portugal)	16
Tabela 3 Níveis de maturidade digital por setor de atividade	40
Tabela 4 Níveis de maturidade digital nas indústrias transformadoras	41

VÍDEOS

Vídeo 1 O que é a indústria 4.0?	5
Vídeo 2 Simulação com Factory I/O	12
Vídeo 3 Industrial Cybersecurity Breakout	12



01

Contextualização e Conceito I4.0

Em que consiste a Indústria 4.0?

Quais as ferramentas usadas na Indústria 4.0?

Tecnologias e aplicações I4.0



•—————•
*A Indústria 4.0 é um sinónimo
da quarta revolução industrial em curso.*
•—————•

1.1. EM QUE CONSISTE A INDÚSTRIA 4.0?

A Indústria 4.0 é um sinónimo da quarta revolução industrial em curso. Sucinamente, esta revolução pretende elevar o patamar de eficiência produtiva da indústria, através da incorporação de várias tecnologias baseadas nos recursos digitais e nos sistemas inteligentes.

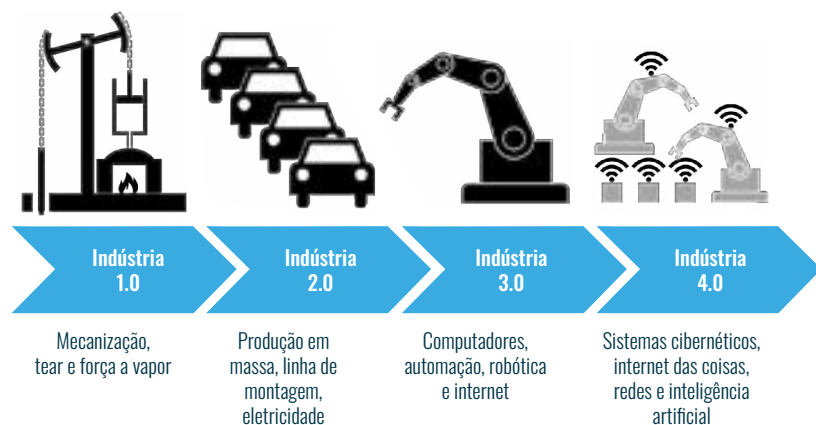


FIGURA 1 - EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA (ADAPTADO DE I4EU HANDBOOK)

O conceito – Indústria 4.0 – resultou de um projeto tecnológico com origem nos centros de investigação e empresas alemãs, que ficou conhecido por Industrie 4.0 Working Group, lançado publicamente na Hannover Mess em 2011, com o objetivo de provocar transformações na indústria recorrendo às tecnologias emergentes, com particular ênfase na automação, big data, Internet das Coisas (IdC) e Inteligência Artificial (IA), que associadas às redes de

comunicações rápidas, favorece a criação de formas produtivas inteligentes e facilitadoras das relações de mercado, aproximando a oferta da procura.

E assista ao seguinte vídeo:

O QUE É A INDÚSTRIA 4.0?

<https://www.youtube.com/watch?v=b9mJrzdIfR8>



VÍDEO 1 - O QUE É A INDÚSTRIA 4.0?

PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE A INDÚSTRIA 4.0, POR FAVOR CONSULTE O I4EU PROJECT

<https://www.i4eu-pro.eu/>

CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0

1.2. AS FERRAMENTAS PARA UM NOVO PARADIGMA INDUSTRIAL

A Indústria 4.0 utiliza um conjunto de ferramentas tecnológicas que tornam as fábricas inteligentes, segundo o Boston Consulting Group (BCG) (<https://www.bcg.com/capabilities/manufacturing/industry-4.0>) as novas tecnologias estão divididas em nove ferramentas, que interagem entre si e criam valor para as empresas.

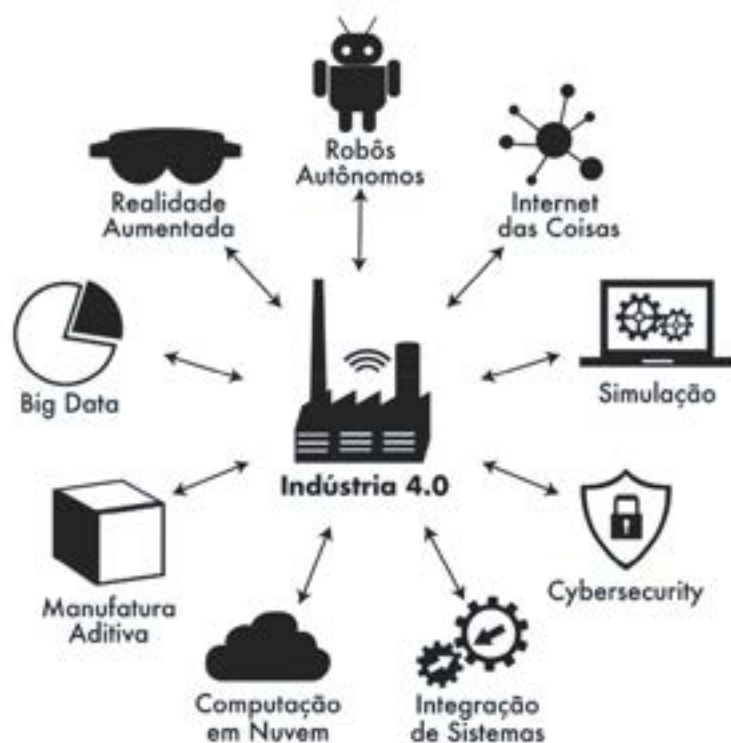


FIGURA 2 - FERRAMENTAS DA I4.0

A aplicação das tecnologias emergentes cria uma nova abordagem para controlar os processos de produção, proporcionando a sincronização em tempo real dos fluxos, permitindo a fabricação unitária e personalizada dos produtos.

As novas ferramentas implicam a adoção de novos modelos de negócio mais adaptados às “fábricas inteligentes”. As atenções voltam-se especialmente para a formação de novas competências em quatro grandes domínios tecnológicos:

– Digitalização e integração vertical e horizontal das cadeias de valor.

A digitalização vertical e a integração de processos em toda a organização, desde o desenvolvimento e compra de produtos, passando pela fabricação, logística e serviço. A integração horizontal vai além das operações internas de fornecedores a clientes e todos os parceiros da cadeia de valor-chave. Inclui tecnologias desde dispositivos de pista e de rastreio até ao planeamento integrado em tempo real com a execução.

– Digitalização dos produtos e serviços oferecidos.

Inclui a expansão de produtos existentes, por exemplo, adicionando sensores inteligentes ou dispositivos de comunicação, que podem ser usados com ferramentas de análise de dados, bem como a criação de novos produtos digitalizados utilizando soluções completamente integradas. A integração de novos métodos de recolha e análise de dados, permitem às empresas serem capazes de gerar dados sobre o uso do produto e refinar produtos para atender às crescentes necessidades dos clientes finais.

CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0

1.2. AS FERRAMENTAS PARA UM NOVO PARADIGMA INDUSTRIAL



— Digitalização dos processos e do trabalho.

As novas tecnologias permitem a digitalização desde o atendimento ao cliente até ao chão de fábrica, por exemplo, a automatização de processos robóticos, assistentes inteligentes, robôs colaborativos (cobots) e exoesqueletos não estão apenas a substituir as funções humanas, mas também a melhorar o que um ser humano pode fazer num espaço de tempo limitado.

— Digitalização do modelo de negócio.

Os modelos de negócio digitais disruptivos normalmente focam-se na otimização da interação com o cliente e no incremento dos proveitos adicionais.

Mas, os produtos e serviços digitais permitem o desenvolvimento de soluções completas, que num ecossistema digital distinto favorecem a comunicação imediata com o consumidor e o ajustamento pleno às suas expectativas.

Estas tecnologias estão aptas para fomentarem um novo paradigma, denominado por Indústria 5.0, que complementarà a presente indústria 4.0 tornando-a mais resiliente, sustentável e centrada nos recursos humanos. O foco da indústria 5.0 será o de captar o valor das novas tecnologias, proporcionando prosperidade para além do emprego e do crescimento, respeitando as exigências de sustentabilidade, e colocando o bem-estar dos trabalhadores da indústria no centro do processo produtivo.



CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0

1.2. AS FERRAMENTAS PARA UM NOVO PARADIGMA INDUSTRIAL

Para concretizar estes objetivos foram identificadas seis ferramentas tecnológicas com particular relevância:

- Interação Individualizada Homem-Máquina;
- Tecnologias bio-inspiradas e materiais inteligentes;
- Digital Twin e Simulação;
- Tecnologias de Transmissão de Dados, Armazenamento e Análise
- Inteligência Artificial;
- Eficiência Energética, Energias Renováveis, Armazenamento e Autonomia nos Equipamentos.

A indústria somente respeitará as exigências ambientais se conseguir elevar os padrões de sustentabilidade, isto implica desenvolver processos circulares e reduzir desperdícios, bem como garantir menores consumos energéticos. Neste ponto a Inteligência Artificial e a Manufatura Aditiva são fundamentais para otimizar recursos e minimizar os desperdícios. A indústria também será mais resiliente perante as crises e as adversidades, pois o recurso às novas tecnologias permite o acesso a dados e à análise dos mesmos de forma eficiente e proativa. Desta forma podem ser criadas cadeias de valor estratégicas suficientemente resilientes, com capacidade de produção adaptável e processos de negócio flexíveis, especialmente quando as cadeias de valor servem necessidades humanas básicas, como cuidados de saúde ou segurança.

Para mais informações sobre a indústria 5.0, por favor consulte ***“Towards a sustainable, humancentric and resilient European Industry”*** European Commission 2021 // Industry 5.0 - Publications Office of the EU.



CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0

1.2. AS FERRAMENTAS PARA UM NOVO PARADIGMA INDUSTRIAL

 BIG DATA E DATA ANALYTICS	Na Indústria 4.0, a recolha, o processamento e a análise de dados, provenientes de diversas fontes, tornar-se-ão fundamentais para fundamentar a tomada de decisões em tempo real. As fontes de dados podem ser diversificadas, por exemplo, desde equipamentos em linhas de produção, até sistemas de gestão de fornecedores e clientes.
 COMPUTAÇÃO EM NUVEM	O incremento do processamento e a análise de dados de produção, tornam-se cada vez mais relevantes, exigindo formas eficazes de compartilhamento. Simultaneamente, o desempenho das tecnologias em nuvem melhorará e a conectividade garantirá que os recursos compartilhados estejam acessíveis em frações de segundos. Como resultado, não só os dados, mas também as funcionalidades das máquinas serão implementadas em plataformas em nuvem, aumentando a qualidade dos sistemas produtivos.
 CYBERSECURITY (OU SEGURANÇA CIBERNÉTICA)	A expansão da conectividade e da quantidade de protocolos utilizados na Indústria 4.0, exige ações de proteção contra ataques cibernéticos, quer aos sistemas industriais críticos, quer às linhas de produção. Consequentemente, será necessário estabelecer comunicações seguras e fiáveis, controlando a identidade e o acesso de pessoas e dispositivos ao sistema.
 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS	Na Indústria 4.0, as empresas, departamentos, funções e recursos tornar-se-ão muito mais coesos, havendo a tendência para universalização da integração de dados. Algo que, a par do crescimento do fluxo de dados entre empresas, criará cadeias de valor verdadeiramente automatizadas.
 INTERNET DAS COISAS (INTERNET OF THINGS-IOT)	Cada vez mais dispositivos e produtos terão componentes capazes de processar dados e comunicarem direta ou indiretamente com a nuvem. Estes dispositivos passam a comunicar e a interagir entre si, resultando na descentralização dos mecanismos de análise e da tomada de decisões, permitindo ajustes em tempo real.
 MANUFATURA ADITIVA	Um exemplo clássico de manufatura aditiva é a impressão 3D, que ao invés de desenvolver protótipos de componentes e/ou produtos, torna possível produzir pequenos lotes de produtos customizados, garantindo rapidez e qualidade na produção de projetos complexos, com custos reduzidos.
 REALIDADE AUMENTADA (AR)	Os sistemas de realidade aumentada (AR) suportam uma variedade de serviços, tais como a seleção de peças num armazém e o envio de instruções de reparação sobre dispositivos móveis. Com a AR, as empresas podem fornecer aos trabalhadores informações em tempo real que melhorem a tomada de decisões e os procedimentos de trabalho.
 ROBÔS AUTÔNOMOS	Robôs autónomos podem interagir uns com os outros e trabalhar em segurança lado a lado com os humanos. Estes robôs custarão menos e possuem um potencial de crescimento das suas capacidades ao longo do tempo.
 SIMULAÇÃO	As simulações são a base da Indústria 4.0 e serão utilizadas amplamente nas operações de fábrica com o objetivo de aproveitar em tempo real os dados que espelham o mundo físico. Os modelos virtuais permitem que os operadores testem e otimizem as soluções, reduzindo os tempos de configuração da máquina e aumentando a qualidade do output final.

CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0

1.3. TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES I4.0

As novas ferramentas disponíveis na Indústria 4.0 cobrem diversas áreas de atuação e oferecem resposta a vários problemas do dia-a-dia.

O conhecimento das potencialidades proporcionadas pelas tecnologias emergentes é um fator fundamental para qualquer decisor, correspondendo ao primeiro passo a ter em conta quando se pretende entrar no debate sobre a Indústria 4.0, em particular quando está em causa um processo de evolução tecnológico muito intenso e disruptivo, que conduz a mudanças profundas no modelo de negócio.

Na realidade, os empresários, profissionais, técnicos e peritos, sentem, legitimamente, dúvidas sobre o alcance da revolução industrial em curso. Parte das interrogações são uma consequência do carácter disruptivo dos processos, do ritmo acelerado da implantação das novas tecnologias, da automação e robotização avançada, da intensidade da conectividade, da utilização da inteligência artificial e dos "big data".

A compreensão dos benefícios gerados pelas novas ferramentas é essencial para facilitar a sua adoção, perceber como reduzir custos e aumentar a rapidez de resposta, mas também como desenvolver novos materiais e novos produtos, onde as potencialidades dos dispositivos de conectividade sejam aproveitados, como aproveitar a produção aditiva ou a impressão 3D para customizar processos, como aumentar a sustentabilidade de toda a cadeia de valor, integrando logística, fornecedores, clientes e mercado, como reforçar a segurança os protocolos de segurança da informação e dos meios de pagamento. Em suma, como retirar partido de todas as ferramentas I4.0, partindo em vantagem para ganhar competitividade no âmbito do novo contexto industrial.

CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0



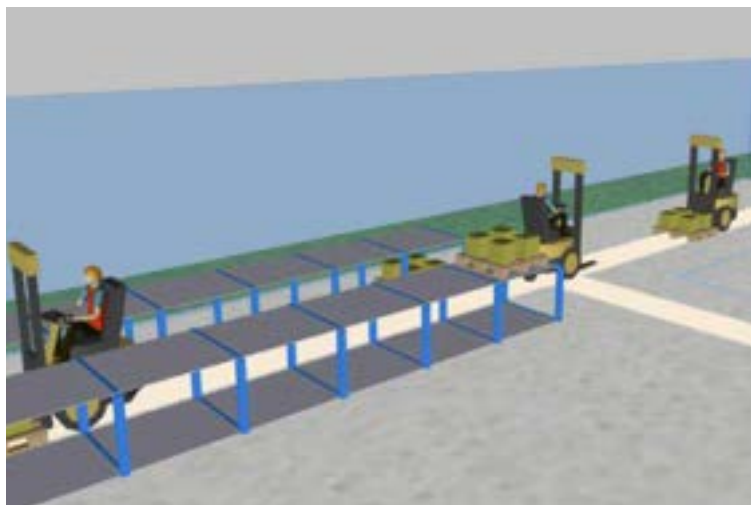
1.3. TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES I4.0

NOS LABORATÓRIOS I4EU PODE EXPLORAR O POTENCIAL DAS VÁRIAS APLICAÇÕES DA INDÚSTRIA 4.0

Experimente um modelo digital de decisão empresarial.

Enterprise simulation from the digital trenches – I4EU Project (i4eu-pro.eu)

A indústria 4.0 gera um crescente nível de complexidade na engenharia e gestão das empresas, fazendo com que a tomada de decisão se baseie na modelação e simulação, para melhorar as soluções, a utilização e a antecipação dos processos de negócio. Através do software disponibilizado pela UBx ① a pode proceder à modelação e à simulação de um processo de decisão da empresa, levando em conta várias dimensões teóricas e práticas. (Download o simulador Enterprise simulation from the digital trenches)



UBX VIRTUAL LAB (SMARTINDUSTRYLABUBX.FR)

<https://www.i4eu-pro.eu/laboratories/enterprise-simulation/>

Organize um processo digital numa cadeia de valor.

Supply chain Digital Twin – I4EU Project (i4eu-pro.eu)

O software produzido pela UBx ② permite testar uma aplicação de digital twin aplicada a uma organização e a integração dos processos ao longo da cadeia de valor. Com o simulador de digital twin da cadeia de valor pode coordenar uma cadeia de valor linear e decidir em função do volume de produção da fábrica. (Download o simulador de digitalização Supply Chain Digital Twin).



UBX VIRTUAL LAB (SMARTINDUSTRYLABUBX.FR)

<https://www.i4eu-pro.eu/laboratories/supply-chain/>

CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0

1.3. TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES I4.0

NOS LABORATÓRIOS I4EU PODE EXPLORAR O POTENCIAL DAS VÁRIAS APLICAÇÕES DA INDÚSTRIA 4.0

Experimente a simulação virtual 3D numa Fábrica Inteligente.

3D Virtual Smart Factory – I4EU Project (i4eu-pro.eu)

Através do software Factory I/O® desenvolvido pela MAG-Uninettuno pode projetar uma fábrica e personalizar uma vasta gama de elementos, incluindo plataformas de trabalho, robôs, mecanismos de transporte, classificadores e armazenamento. Todos estes elementos são equipados com sensores e controlados por PLCs (programmable logic controllers). Nesta aplicação pode programar os PLCs e executar a simulação 3D para observar a fábrica em ação.



VÍDEO 2 - SIMULAÇÃO COM FACTORY I/O
<https://youtu.be/XVKFa5S3-E4>

Visualize um sistema de cibersegurança com problemas.

Industrial Cybersecurity Breakout – I4EU Project (i4eu-pro.eu)

A cibersegurança é um elemento crucial na indústria 4.0 e, através de uma aplicação online disponibilizada pelo UNED ①, pode testar cenários em ambiente industrial onde existem quebras de segurança e ocorrem vários problemas, que colocam à prova os seus conhecimentos sobre cibersegurança. Nesta aplicação online pode simular a tomada de decisões para resolver problemas críticos e reforçar a cibersegurança em qualquer organização.



VÍDEO 3 - INDUSTRIAL CYBERSECURITY BREAKOUT
<https://view.genial.ly/626658fe2348bc00182b28f0>

CONTEXTUALIZAÇÃO E CONCEITO I 4.0



02

Caracterização do Setor Têxtil

Dinamismo da indústria

Dimensão e localização empresarial

Tendências do setor



O setor têxtil é um dos mais dinâmicos da economia portuguesa, apostando numa estratégia inteligente para reforçar a sua competitividade.

2.1. DINAMISMO DA INDÚSTRIA

O setor têxtil é um dos setores mais dinâmicos da economia portuguesa, destacando-se especialmente no plano internacional, quer ao nível da qualidade dos têxteis, quer no reconhecimento das peças de vestuário produzidas.

No seu conjunto o setor abrange os produtos e a fabricação de fios, linhas e tecidos para venda final e consumo intermédio, havendo uma importante parcela da produção incluída na categoria de têxtil-lar. O setor estende-se ao fabrico de vestuário, onde tem lugar a transformação dos tecidos em roupa e acessórios para venda no mercado de retalho.

O volume de negócio gerado em 2021 superou os 7,9 mil milhões de euros, revelando uma grande capacidade de recuperação face ao ano de 2020, onde mais fortemente se fizeram sentir os efeitos da pandemia. Pese embora as dificuldades, a evolução refletida no último triénio aponta para um crescimento médio de 4,5%, com especial destaque para os têxteis (10,2%), que ao invés do vestuário (-1,8%) aparentou ter maior facilidade em retomar o volume de negócio, registado no período pré-pandémico.

PRODUTOS	2019 (MILHÕES EUR)	2020 (MILHÕES EUR)	2021 (MILHÕES EUR)	EVOLUÇÃO 2020-2021
VESTUÁRIO	3.895.611	3.482.680	3.827.408	-1,8%
TÊXTEIS	3.723.044	3.405.290	4.148.116	10,2%
TOTAL	7.618.655	6.887.970	7.975.524	4,5%

TABELA 1 - VOLUME DE NEGÓCIO NO SETOR DO CALÇADO

CARACTERIZAÇÃO DO SETOR TÊXTIL

A principal característica do setor resulta na forte abertura ao exterior. O valor das exportações no último ano ascendeu a 4,8 mil milhões de euros, representando o mercado externo 60,5% do destino das vendas da indústria têxtil e do vestuário, vindo a quota de exportações a reforçar a sua importância face a outros setores económicos nacionais.

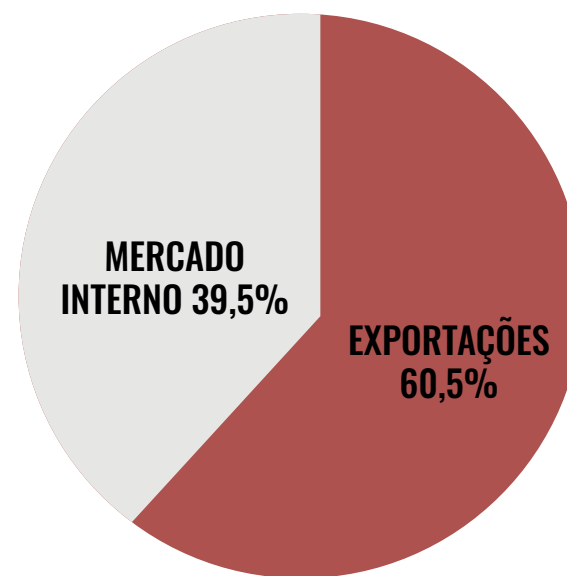


FIGURA 3 - INTENSIDADE EXPORTADORA

2.2. DIMENSÃO E LOCALIZAÇÃO

Os têxteis e a indústria do vestuário caracterizam-se ainda pela forte pulverização da oferta. No setor estão apenas registadas 42 grandes empresas, que de per si geraram 1.580 milhões de euros de negócio, ou seja, 19,8% dos rendimentos criados por estas atividades. No sentido oposto, o número de microempresas eleva-se a mais de 3,8 milhares, sendo mais significativa a sua presença na indústria do vestuário, porém são responsáveis por 479 milhões de euros de negócio, registando um valor médio de faturação por empresa de 124 mil euros anuais.

PRODUTOS	MICRO	PEQUENAS	MÉDIAS	GRANDES
VESTUÁRIO	2.559	1.394	346	15
TÊXTEIS	1.290	548	177	27
TOTAL	3.849	1.942	523	42

TABELA 2 - NÚMERO DE EMPRESAS POR DIMENSÃO (BANCO DE PORTUGAL)

A oferta é assim dominada pelas pequenas e médias empresas, que abrangem 74% do volume de negócio gerado, com as pequenas empresas a arrecadarem 1.972 milhões de euros, enquanto as empresas de média dimensão faturaram 3.945 milhões de euros. Tendo estas últimas apresentado um volume médio de negócio de 7,5 milhões de euros no último ano.

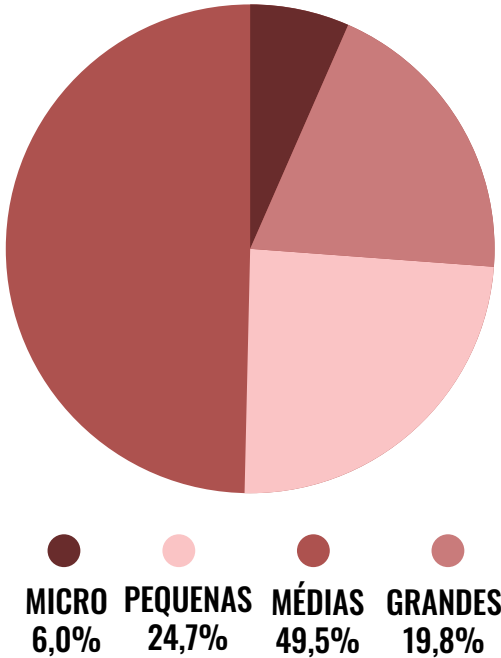


FIGURA 4 - VOLUME DE NEGÓCIO POR DIMENSÃO DAS EMPRESAS

CARACTERIZAÇÃO DO SETOR TÊXTIL

2.2. DIMENSÃO E LOCALIZAÇÃO

O setor dos têxteis e do vestuário também revela alguma vitalidade, havendo cerca de 1,5 mil empresas (25,1%) com idade inferior a cinco anos, contudo, o segmento mais jovem da indústria não ultrapassa 5,1% do valor global do negócio.

As empresas com mais de 20 anos de idade dominam o mercado, concentrando 68,5% da faturação do setor, que representou em 2021 perto de 5,5 mil milhões de euros.

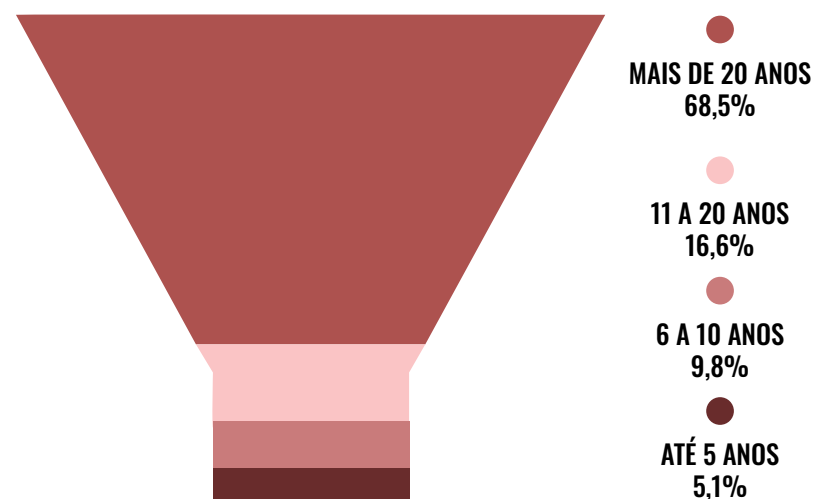


FIGURA 2 - VOLUME DE NEGÓCIO POR IDADE DAS EMPRESAS

A fabricação de têxteis e vestuário tem ao serviço cerca de 122 mil pessoas, encontrando-se mais de 85% desta massa laboral concentrada no Norte do país, apontando para um número médio de 19 funcionários ao serviço por empresa.

Esta atividade caracteriza-se ainda por uma especial concentração sub-regional, cabendo ao Ave e Cávado mais de 60% do volume de negócio gerado pelo setor, seguido pela Área Metropolitana do Porto (20,1%) e o restante disperso por outras regiões menos relevantes.

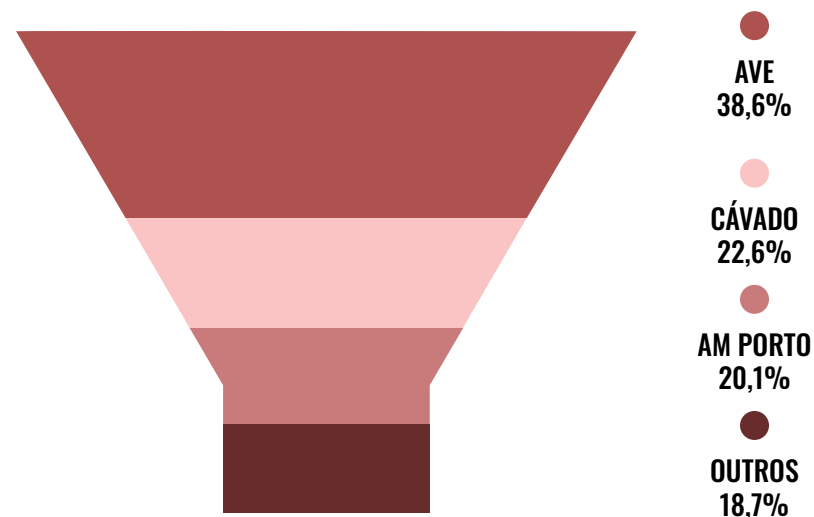
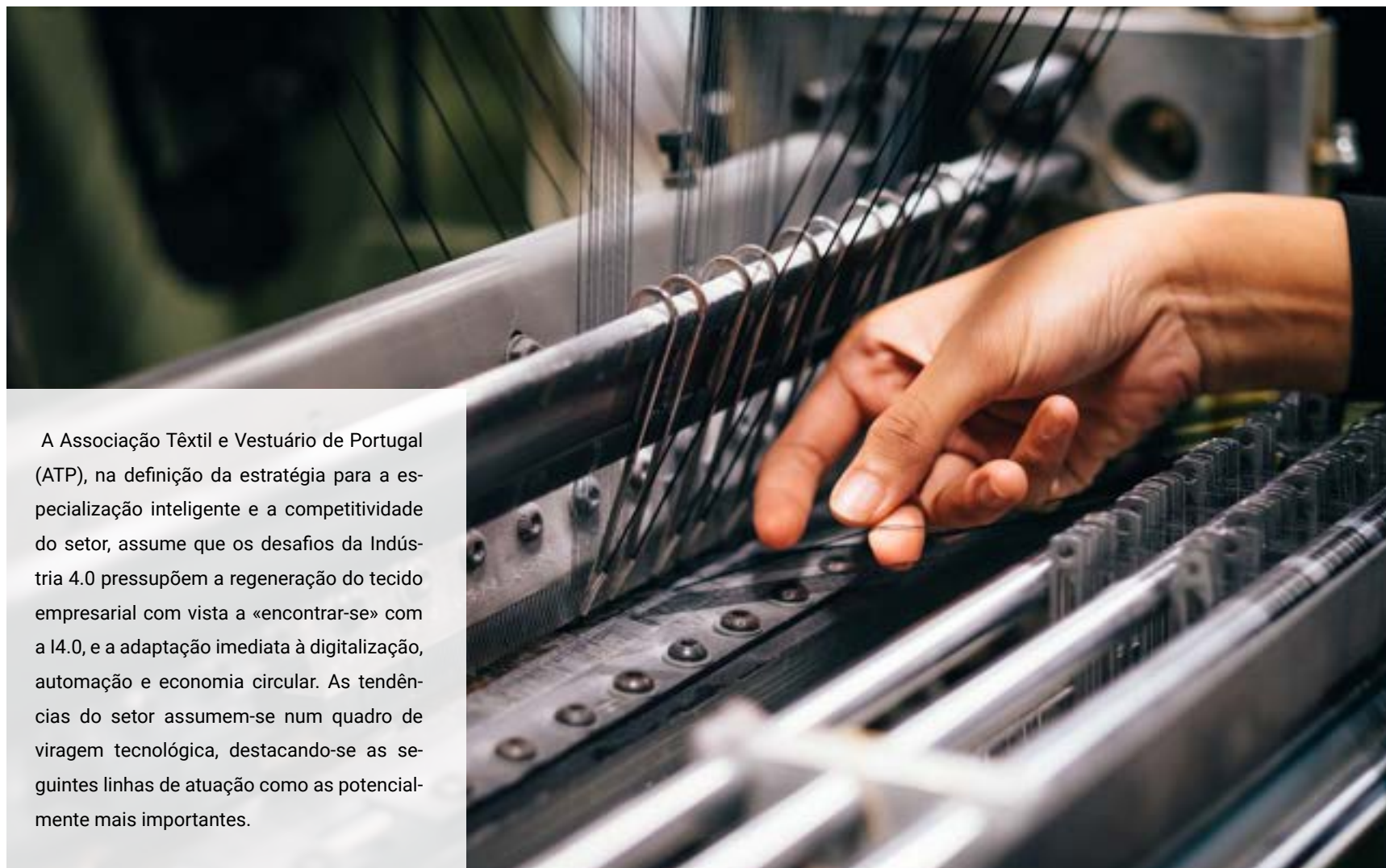


FIGURA 6 - VOLUME DE NEGÓCIO POR LOCALIZAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DO SETOR TÊXTIL

2.3. TENDÊNCIAS DO SETOR



A Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (ATP), na definição da estratégia para a especialização inteligente e a competitividade do setor, assume que os desafios da Indústria 4.0 pressupõem a regeneração do tecido empresarial com vista a «encontrar-se» com a I4.0, e a adaptação imediata à digitalização, automação e economia circular. As tendências do setor assumem-se num quadro de viragem tecnológica, destacando-se as seguintes linhas de atuação como as potencialmente mais importantes.

CARACTERIZAÇÃO DO SETOR TÊXTIL

2.3. TENDÊNCIAS DO SETOR

O retorno da produção deslocalizada (reshoring) aparece como uma tendência, sobretudo nas parcelas da produção onde as tecnologias permitam fabricar de acordo com a exigência do mercado. Esta tendência será dominante nas gamas altas, para as quais a origem e o know-how são relevantes, mas também nos têxteis técnicos que incorporam I&D e proteção da propriedade intelectual, não esquecendo o segmento B2C onde se exige maior velocidade na resposta e oferta mais flexível.

A tecnologia associada às matérias-primas marca uma tendência que parece ser irreversível no surgimento da "fashion-tech". As ferramentas disponibilizadas pela I4.0 a par da hiperconetividade abrem portas aos têxteis inteligentes, fazendo com que a componente têxtil seja apenas uma parte do produto final, ou seja, para além da moda, o consumidor também adquire tecnologia inteligente.

A redução do "time-to-market" é uma tendência marcada pela "ultra fast fashion", baseada nas ferramentas da I4.0 como a Big Data e automatização da planificação, isto permite evoluir para um sistema de "Coded Couture" onde as peças de vestuário são desenhadas em função dos dados captados junto do consumidor. Esta tecnologia permite um modelo de produção "test-and-repeat" — Boohoo — totalmente orientada para a simulação em projetos piloto que asseguram controlo de riscos e rapidez na inversão de marcha na produção.

A integração do mundo físico com o online é uma tendência sem retorno. A omnicanalidade exige a adaptação do modelo de negócio, porque todos os canais de venda acabam por se fundir no universo digital, mais uma vez a gestão da Big Data será fundamental para gerar tráfego e incrementar vendas.



CARACTERIZAÇÃO DO SETOR TÊXTIL



03

Maturidade Digital do Setor do Têxtil

Modelo de avaliação da maturidade digital
Perfil da amostra das empresas observadas
Níveis de maturidade digital do setor



As empresas têxteis apostam no desenvolvimento da Indústria 4.0.

3.1. MODELO DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DIGITAL

O Modelo de Maturidade utilizado para avaliar o nível de desenvolvimento digital do setor, teve por base o modelo desenvolvido pelo IW Consult da Cologne Institute for Economic Research e pela FIR da RWTH da Universidade de Aachen. O modelo considerado é baseado na análise de 6 dimensões da empresa, cada uma das quais constituídas por temas específicos, num total de 18, que no final são classificados de acordo com as respostas obtidas pela empresa aquando do preenchimento do Autodiagnóstico SHIFT2Future.

O modelo contempla 6 níveis de maturidade digital, desde o nível 0 a 5, sendo que cada nível de maturidade possui um mínimo de requisitos (para cada um dos temas) que têm de ser observados. O nível de maturidade de cada uma das dimensões é calculado na base da menor classificação obtida por um ou mais temas dentro dessa dimensão.

A classificação final da maturidade de uma empresa é obtida através da média ponderada das classificações das diferentes dimensões, com os seguintes pesos:

- Estratégia e Organização (25%)
- Infraestrutura Inteligente (14%)
- Operações inteligentes (10%)
- Produtos Inteligentes (19%)
- Serviços Baseados em Dados (14%)
- Recursos Humanos (18%).



FIGURA 7 - NÍVEIS DE MATURIDADE DIGITAL



FIGURA 8 - DIMENSÕES E TEMAS AVALIADOS (SHIFT2FUTURE)

MATURIDADE DIGITAL DO SETOR DO CALÇADO

3.2. PERFIL DE AMOSTRA DE EMPRESAS OBSERVADAS



A caracterização da amostra de empresas selecionadas para o estudo de maturidade digital, levou em conta as principais características do setor têxtil e vestuário, nomeadamente os parâmetros como o volume de faturação médio, o número de trabalhadores e a taxa de exportação. Destaca-se ainda o facto de a globalidade das empresas selecionadas serem certificadas como PME Líderes no setor têxtil, apresentando também na sua maioria outro tipo de certificações, como a ISO 9001 e ISO 14001. Economicamente, a generalidade das 21 empresas consultadas sentiu quebras consideráveis no volume de faturação no ano 2020, causadas por restrições impostas pela COVID-19, estando atualmente num franco ritmo de crescimento e melhoria dos resultados operacionais pré-pandemia. Ao nível da taxa de exportação, verificou-se que

a maior parte das empresas auscultadas direccionam a quase totalidade dos seus produtos finais para o mercado externo, nomeadamente as empresas de confeção de vestuário e têxteis lar. As restantes empresas, em específico de bordados e estampados, tinturarias e acabamentos têxtil e, ainda, fabricação de tecidos de malha têm como destino final dos seus produtos, essencialmente, o mercado interno. O estudo foi realizado predominantemente na região norte de Portugal, onde tradicionalmente se encontra localizado o coração do setor têxtil. Mais especificamente, os resultados distribuídos por concelhos incidiram em Barcelos, Guimarães, Vila Nova de Famalicão e Espinho.



FIGURA 9 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA DE EMPRESAS DO SETOR DO CALÇADO

MATURIDADE DIGITAL DO SETOR DO CALÇADO

3.3. NÍVEIS DE MATURIDADE DIGITAL DO SETOR

NÍVEL MÉDIO DE MATURIDADE DO SETOR

Numa análise geral, e de acordo com a escala de avaliação inicialmente definida no projeto SHIFT2Future, o setor têxtil encontra-se no nível de maturidade 1, correspondente à designação de “Iniciados”. Assim, as empresas do setor estão já envolvidas na i4.0 através de iniciativas piloto em vários departamentos e investimentos em pelo menos uma área. Em termos gerais, apenas algumas empresas possuem processos produtivos suportados por sistemas TI, e as infraestruturas existentes dos equipamentos apenas satisfazem parcialmente as integrações futuras e os requisitos de comunicações. A partilha de informação, neste setor, ainda é limitada a áreas internas específicas das empresas, não existindo uma transversalidade nessa comunicação. Em termos de soluções de segurança TI, a grande maioria das empresas já as têm planeadas ou em fase de implementação.

No conjunto das 21 empresas observadas, 76,2% encontram-se no nível 1, havendo 14,3% empresas que se encontram a dar passos importantes no caminho da digitalização. No entanto, 9,5% das empresas ainda se encontram no nível 0 e não se observaram empresas com os níveis 3 (experiente/líderes) ou superiores. Os resultados apontam para um nível de maturidade baixo, realçando a necessidade de serem desenvolvidos roadmaps que alavanquem a transição para a I4.0 de uma forma mais célere.



FIGURA 10 - NÍVEL MÉDIO DE MATURIDADE DO SETOR

MATURIDADE DIGITAL DO SETOR DO CALÇADO

3.3. NÍVEIS DE MATURIDADE DIGITAL DO SETOR

NÍVEL MÉDIO DE MATURIDADE POR DIMENSÃO AVALIADA

No que toca ao nível médio de maturidade das dimensões, os valores obtidos são resultantes de uma média aritmética simples do valor por dimensão de cada uma das empresas. Ressalva-se o facto de, por não se aplicarem à maioria das empresas do setor têxtil e, consequentemente, por não existirem esses valores, não foram contabilizados os resultados da dimensão de “Produtos Inteligentes”.

Conclui-se, através da análise do gráfico apresentado, que as dimensões cujo valor de maturidade digital foi menor, no universo das empresas do setor têxtil analisadas, foram os “Serviços Baseados em Dados” e as “Infraestruturas Inteligentes”. Pelo contrário, a dimensão “Operações Inteligentes” foi a que se destacou positivamente, apresentando um valor mais elevado de maturidade comparativamente às restantes dimensões.

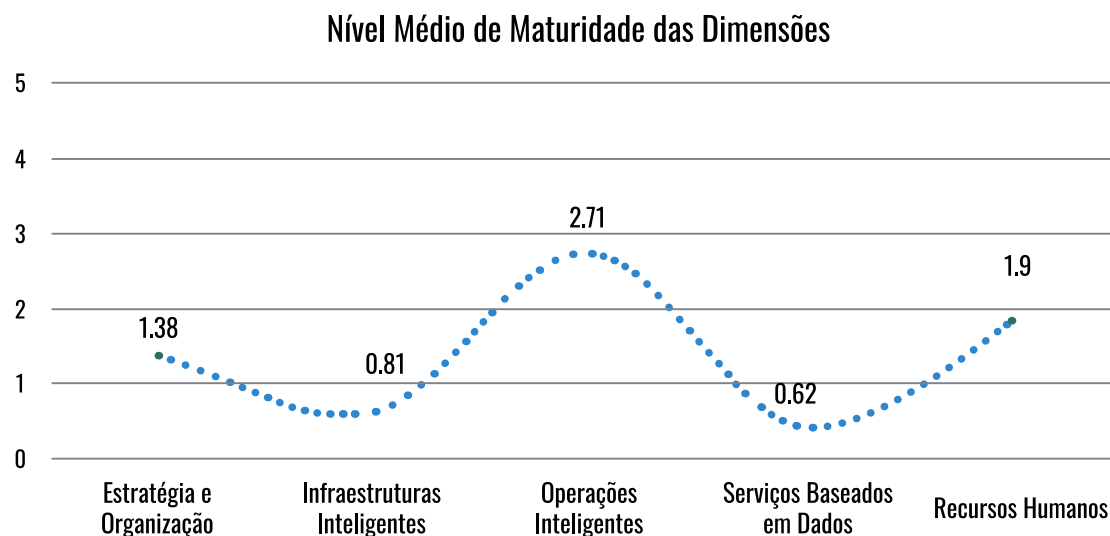


FIGURA 11 - NÍVEL MÉDIO DE MATURIDADE POR DIMENSÃO

MATURIDADE DIGITAL DO SETOR DO CALÇADO



04

Plano Estratégico Tecnológico (ROADMAP)

Roadmap: um caminho para a I4.0

Metas futuras na digitalização do setor

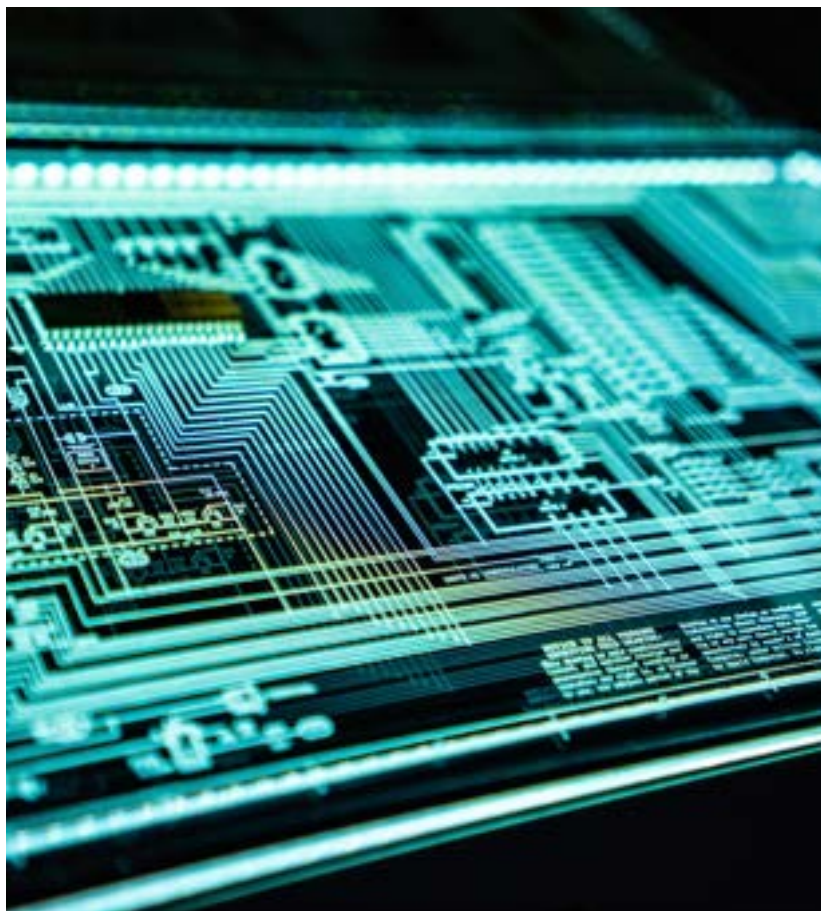
Dimensões da transformação digital



O ponto de partida para se iniciar um processo de transformação digital é o conhecimento da baseline.

4.1. ROADMAP: UM CAMINHO PARA A I4.0

O roadmap para a indústria 4.0 consiste num documento que traça o caminho que uma empresa deve prosseguir para alcançar as metas de transformação digital. O roadmap baseia-se num plano de ação onde as iniciativas digitais são alinhadas com os objetivos definidos para o negócio.



PLANO ESTRATÉGICO TECNOLÓGICO (ROADMAP)

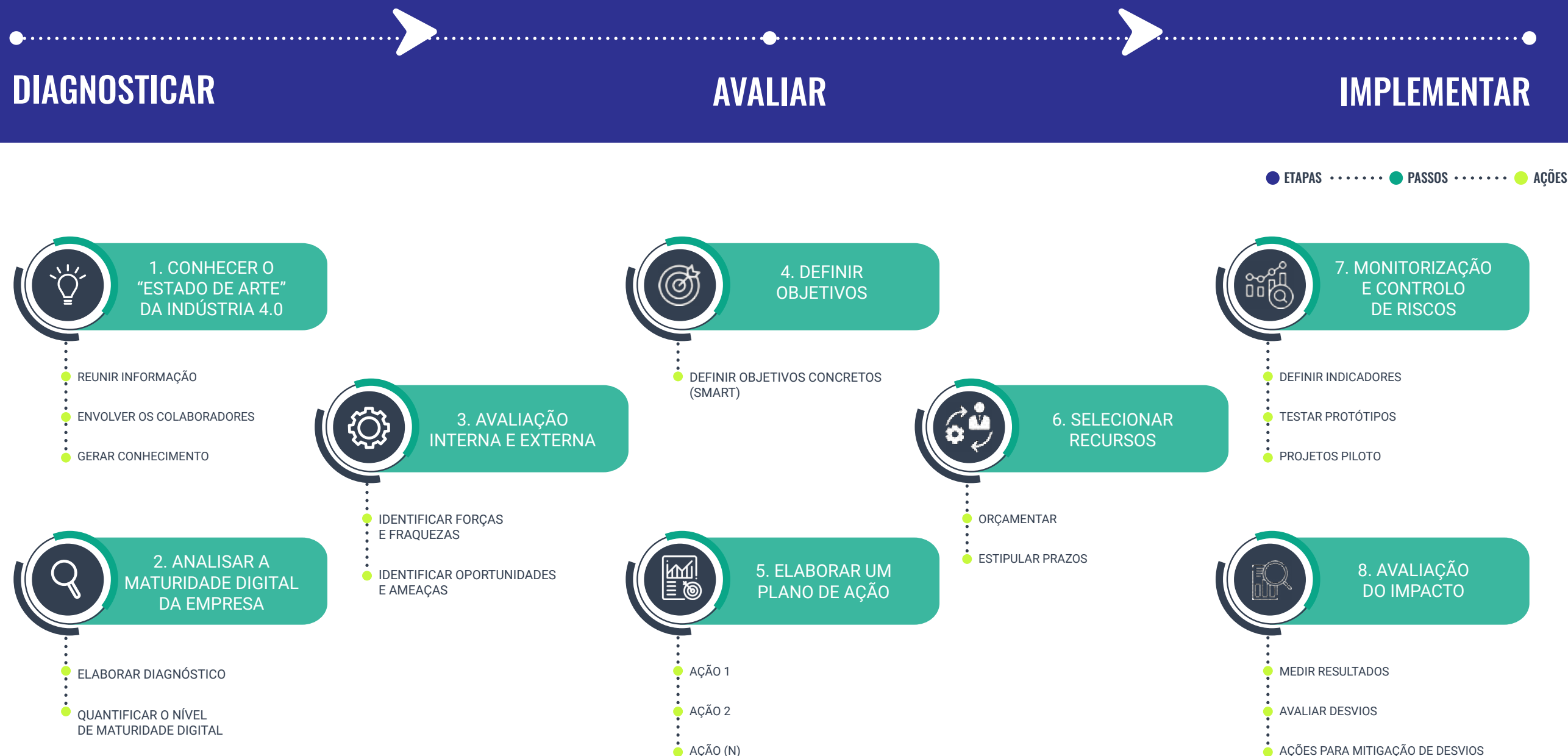
O ponto de partida para se iniciar um processo de transformação digital é o conhecimento da baseline. Onde as oportunidades e as ideias sobre os projetos I4.0 são amplamente discutidos com o objetivo de virem a integrar a estratégia de digitalização da empresa. Nesta fase deve ser ainda realizado um diagnóstico, que permita apurar o real estado da maturidade digital da empresa.

A segunda fase do roadmap corresponde à análise e identificação de todos os fatores internos e externos, presentes em todas as atividades da empresa, para de seguida serem definidos objetivos concretos (SMART). O planeamento das ações a desenvolver no futuro corresponde ao passo seguinte, cabendo aos responsáveis a seleção dos recursos humanos e materiais que viabilizem as ações previamente preconizadas, a par deste esforço de planeamento devem realizar-se orçamentos e estimar os prazos de execução.

A fase de avaliação envolve um momento de grande relevância para qualquer processo I4.0, que consiste na verificação das qualificações e competências humanas existentes e necessárias, pois somente com o conhecimento das novas tecnologias I4.0 será possível implementar a transformação digital. A última etapa do roadmap corresponde à implementação das ações. E, uma vez selecionados os recursos terá início o projeto, que deverá seguir uma lógica de implementação parcial, muito baseada em prototipagem e elaboração de projetos-piloto.

A implementação, especialmente para pequenas e médias empresas, só deve ser realizada para uma área, processo ou produto específico, porque uma implementação holística e abrangente da digitalização é sempre difícil de realizar, comportando riscos difíceis de controlar.

ROADMAP – I4.0



ROADMAP 1 - I4.0 – ABORDAGEM GERAL

Para mais informações sobre a elaboração do diagnóstico e quantificação do nível de maturidade digital da empresa e sobre os perfis e qualificações dos colaboradores, por favor consulte os seguintes documentos e ferramentas:

- Avaliar maturidade: Diagnóstico i4.0 <https://www.shift2future.pt/diagnosticoi40>
- Desenvolver competências: I4EU Training Courses <https://www.i4eu-pro.eu/training-courses/>

4.2. METAS FUTURAS PARA A DIGITALIZAÇÃO DO SETOR

Na sequência da análise de maturidade realizada ao setor têxtil, e tendo em conta os valores definidos pelas empresas relativamente à vontade de desenvolvimento futuro de ações, conducentes à adoção de I4.0 para cada uma das dimensões analisadas, foi possível perspetivar num espaço temporal de 5 anos o nível de maturidade digital a atingir. Através dos valores obtidos para previsões futuras das empresas em cada dimensão, pode concluir-se que existe uma melhoria generalizada da curva, com um melhoramento substancial em todas as dimensões (em cerca de 2 valores por dimensão), à exceção da dimensão com melhor valor atual, “Operações Inteligentes”, onde o crescimento é um pouco menor. É ainda de ressaltar que é vontade das diversas empresas, tal como demonstrado pelo gráfico, que todas as restantes dimensões elevem o seu nível num futuro próximo, de forma a alcançarem níveis médios acima dos três valores.

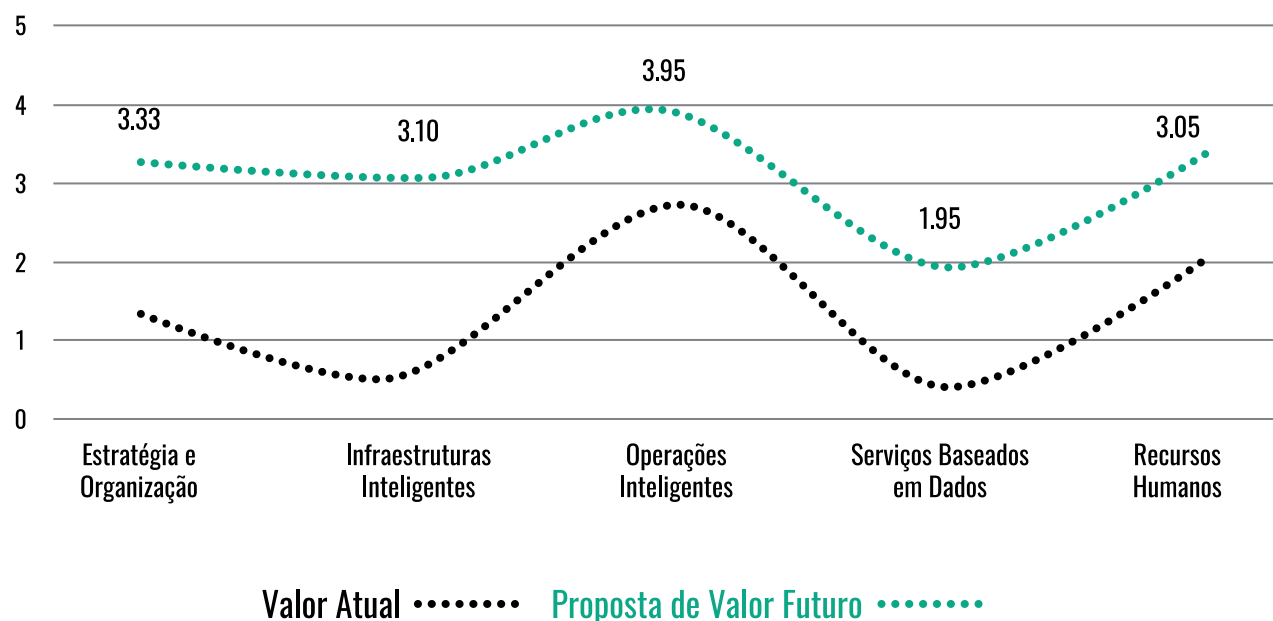


FIGURA 12 - METAS FUTURAS DA MATURIDADE POR DIMENSÕES

PLANO ESTRATÉGICO TECNOLÓGICO (ROADMAP)

4.3. DIMENSÕES DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

No intuito de potenciar a transformação digital do setor foram criados roadmaps para cada uma das dimensões envolvidas. O objetivo final a atingir, nos próximos cinco anos, consiste na elevação do nível médio do setor para o patamar de experiente.



Estratégia e Organização

Analisa-se as questões relacionadas com a temática da implementação da estratégia I4.0 e respetiva operacionalização, com a definição de objetivos e indicadores, bem como a verificação de investimentos relacionados com a I4.0 e gestão da tecnologia e inovação.



Operações Inteligentes

Esta dimensão foi analisada tendo em consideração questões relacionadas com a partilha de informação interna e externamente, quanto à existência de processos autónomos, segurança TI e utilização de serviços cloud.



Infraestruturas Inteligentes

A dimensão "Infraestruturas Inteligentes" foi analisada com base em questões relacionadas com a funcionalidade da infraestrutura de equipamento ser controlada, ou não, através de TI, através da capacidade de comunicação entre eles e da sua interoperabilidade, bem como em questões relacionadas com a recolha de dados nos equipamentos.



Serviços Baseados em Dados

Esta dimensão foi analisada tendo por base questões relacionadas com serviços provenientes de dados decorrentes da utilização dos produtos, bem como a fonte de receita desses serviços e o nível de utilização desses dados.



Recursos Humanos

Esta dimensão foi analisada baseada em questões relacionadas com competências existentes, bem como planos de aquisição de novas competências necessárias para uma transição digital eficiente.

PLANO ESTRATÉGICO TECNOLÓGICO (ROADMAP)

ROADMAP – I4.0 – ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÃO

DIAGNOSTICAR



1. CONHECER O “ESTADO DE ARTE” DA INDÚSTRIA 4.0

- REUNIR INFORMAÇÃO
- ENVOLVER OS COLABORADORES
- GERAR CONHECIMENTO



2. ANALISAR A MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

- ELABORAR DIAGNÓSTICO
 - Nível de implementação da estratégia i4.0
 - Indicadores de desempenho para a i4.0
 - Tipos de tecnologias utilizadas
 - Investimento realizado em i4.0 nos últimos 2 anos
 - Investimento a realizar em i4.0 nos próximos 5 anos

MEDIR O NÍVEL DE MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

NÍVEL ATUAL DO SETOR

1,8

NÍVEL FUTURO DO SETOR

3,1



AVALIAR



4. DEFINIR OBJETIVOS



3. AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

- IDENTIFICAR FORÇAS E OPORTUNIDADES
- IDENTIFICAR FRAQUEZAS E AMEAÇAS

DEFINIR OBJETIVOS SMART

SPECIFIC: objetivos claros e concretos

MEASURABLE: quantificados e mensuráveis

ATTAINABLE: explicitar como atingir objetivos

REALISTIC: realistas e alcançáveis

TIME BASED definir prazos de execução



5. ELABORAR UM PLANO DE AÇÃO

O QUE FAZER?

- Mapeamento de processos e definição de KPIs
- Suporte digital e recolha automática de dados
- Sistemas de controlo processual em tempo real
- Integração dos sistemas centrais com as infraestruturas do parque industrial
- Contratação e/ou reconversão dos quadros da organização para fazer face às necessidades técnicas da digitalização
- I&D (Protótipos e Projetos Piloto)

IMPLEMENTAR



7. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DE RISCOS



6. SELECIONAR RECURSOS

DEFINIR INDICADORES

12M: Grau de concretização no mapeamento de processos

24M: Grau de implementação da digitalização: gestão, logística, produção, controlo de qualidade e pós venda

48M: Número de pontos processuais controlados remotamente Grau de controlo processual remoto

36M: Grau de concretização na criação da plataforma digital de integração de sistemas

18M: Necessidades de formação Grau de concretização das formações identificadas Gap entre competências dos RH existentes e necessidade de competências dos RH

50M: Número de parcerias para I&D com centros de investigação e universidades Número de projetos de I&D em curso



8. AVALIAÇÃO DO IMPACTO

TESTAR PROTÓTIPOS E PROJETOS PILOTO

Impacto:

- Recolha eficiente de dados para decisões de gestão sustentadas
- Controlo e otimização do processo produtivo em tempo real
- Controlo de gestão (Tableau de Bord, Balanced Scorecard)
- Qualificação dos RH para a digitalização, maior eficiência e envolvimento na transição digital
- Maior competitividade e capacitação internacional, com a criação de processos mais eficientes e/ou produtos inovadores

 **Aceda aos links I4.0 Têxtil**

MEDIR RESULTADOS

AVALIAR DESVIOS

TESTAR NOVOS PROTÓTIPOS

AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE DESVIOS

ROADMAP 2 - I4.0 - ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÃO

ROADMAP – I4.0 – INFRAESTRUTURAS INTELIGENTES

DIAGNOSTICAR



1. CONHECER O “ESTADO DE ARTE” DA INDÚSTRIA 4.0

- REUNIR INFORMAÇÃO
- ENVOLVER OS COLABORADORES
- GERAR CONHECIMENTO



2. ANALISAR A MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

ELABORAR DIAGNÓSTICO

- Funcionalidades da Infraestrutura de Hardware da Empresa
- Recolha de Dados dos Equipamentos/Processos
- Forma de Recolha de Dados Equipamentos/Processos
- Tipo de Utilização dos Dados Recolhidos
- Sistemas Utilizados



AVALIAR



4. DEFINIR OBJETIVOS



3. AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

- IDENTIFICAR FORÇAS E OPORTUNIDADES
- IDENTIFICAR FRAQUEZAS E AMEAÇAS

DEFINIR OBJETIVOS SMART

SPECIFIC: objetivos claros e concretos

MEASURABLE: quantificados e mensuráveis

ATTAINABLE: explicitar como atingir objetivos

REALISTIC: realistas e alcançáveis

TIME BASED definir prazos de execução



5. ELABORAR UM PLANO DE AÇÃO

O QUE FAZER?

- Implementar sistemas de localização em tempo real do WIP, nomeadamente através de tecnologias de radiofrequência (RFID)
- Implementar Sistemas TI embebidos que sejam capazes de comunicar entre si e partilhar informação
- Instalar Dashboards interativos com indicação da eficiência dos diversos postos de trabalho e performance dos equipamentos em tempo real
- Expandir a recolha de dados digitalmente a todos os processos da empresa
- Recolha de dados automática para uma plataforma única, disponível transversalmente na organização, por tipo de utilizador (controlo operacional, manutenção preditiva, otimização energética, qualidade, etc.)

 **Aceda aos links I4.0 Têxtil**

IMPLEMENTAR



7. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DE RISCOS



6. SELECIONAR RECURSOS

DEFINIR INDICADORES

36M: Grau de concretização do projecto de implementação de RFID

36M: Grau de implementação de Sistemas TI (% departamentos com informação partilhada em rede)

48M: Grau de concretização do projeto de instalação de Dashboards interativos (melhoria da eficiência dos equipamentos monitorizados em tempo real)

36M: Percentagem de processos com recolha de dados digitais

48M: Grau de concretização do projeto de recolha automática de dados para uma única plataforma digital



8. AVALIAÇÃO DO IMPACTO

TESTAR PROTÓTIPOS E PROJETOS PILOTO

Impacto:

- Recolha e análise de dados mais eficaz permitindo decisões de gestão mais sustentadas
- Controlo do processo produtivo em tempo real permitindo a sua otimização
- Maior competitividade e capacitação internacional, com a criação de processos mais eficientes e/ou produtos inovadores

MEDIR RESULTADOS

AVALIAR DESVIOS

TESTAR NOVOS PROTÓTIPOS

AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE DESVIOS

ROADMAP 3 – I4.0 - INFRAESTRUTURAS INTELIGENTES

ROADMAP – 14.0 – OPERAÇÕES INTELIGENTES

DIAGNOSTICAR



1. CONHECER O “ESTADO DE ARTE” DA INDÚSTRIA 4.0

- REUNIR INFORMAÇÃO
- ENVOLVER OS COLABORADORES
- GERAR CONHECIMENTO



2. ANALISAR A MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

- **ELABORAR DIAGNÓSTICO**
 - Áreas Operacionais com Dados Partilhados Internamente
 - Áreas Operacionais com Dados Partilhados Externamente
 - Existência de Casos de Controlo Autónomo
 - Organização da Tecnologia de Informação

MEDIR O NÍVEL DE MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

NÍVEL ATUAL DO SETOR

2,7



NÍVEL FUTURO DO SETOR

3,95

AVALIAR



4. DEFINIR OBJETIVOS



3. AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

- IDENTIFICAR FORÇAS E OPORTUNIDADES
- IDENTIFICAR FRAQUEZAS E AMEAÇAS

DEFINIR OBJETIVOS SMART

SPECIFIC: objetivos claros e concretos

MEASURABLE: quantificados e mensuráveis

ATTAINABLE: explicitar como atingir objetivos

REALISTIC: realistas e alcançáveis

TIME BASED definir prazos de execução



5. ELABORAR UM PLANO DE AÇÃO

O QUE FAZER?

1. Digitalizar áreas quotidianas da empresa, nomeadamente, a gestão de stocks e desenvolvimento de produto através de realidade virtual
2. Implementar ferramentas de gestão visual, nomeadamente, kanbans eletrónicos via ERP por forma a privilegiar sistemas de produção pull e evitar a formação de buffersintermédios
3. Promover o desenvolvimento de tecnologias que permitam automatizar algumas secções produtivas, apostando na interação com universidades e com parceiros tecnológicos
4. Reajuste do processo produtivo de forma a torná-lo mais flexível e resiliente às mudanças de mercado
5. Implementar um protocolo interno de cyberssegurança, que permita a salvaguarda da informação e comunicações



Aceda aos links
14.0 Têxtil

IMPLEMENTAR



7. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DE RISCOS



6. SELECIONAR RECURSOS

DEFINIR INDICADORES

24M: Grau de concretização da digitalização de toda a informação da organização (gestão, logística, produção, controlo de qualidade e pós venda)

40M: N.º de projetos em implementação com ferramentas de gestão visual

48M: N.º de parcerias para I&D com centros de investigação e universidades N.º de projetos de I&D em curso

36M: Percentagem do aparelho produtivo passível de ser reajustado

24M: Grau de concretização do protocolo de cyberssegurança
Número de eventos evitados por cumprimento do protocolo de cyberssegurança implementado

MEDIR
RESULTADOS

AVALIAR
DESVIOS

TESTAR NOVOS
PROTÓTIPOS

AÇÕES DE MITIGAÇÃO
DE DESVIOS

ROADMAP – 14.0 – SERVIÇOS BASEADOS EM DADOS

DIAGNOSTICAR

AVALIAR

IMPLEMENTAR



1. CONHECER O “ESTADO DE ARTE” DA INDÚSTRIA 4.0

- REUNIR INFORMAÇÃO
- ENVOLVER OS COLABORADORES
- GERAR CONHECIMENTO



2. ANALISAR A MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

- ELABORAR DIAGNÓSTICO
 - Oferta de Serviços baseados nos Dados de Processo Recolhidos nas diferentes fases de Desenvolvimento
 - Produção e Utilização
 - Importância dos Serviços Baseados em Dados das Receita da Empresa
 - Nível de Utilização dos Dados Recolhidos

MEDIR O NÍVEL DE MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

NÍVEL ATUAL DO SETOR
0,62



NÍVEL FUTURO DO SETOR
1,95



4. DEFINIR OBJETIVOS



3. AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

- IDENTIFICAR FORÇAS E OPORTUNIDADES
- IDENTIFICAR FRAQUEZAS E AMEAÇAS

DEFINIR OBJETIVOS SMART

SPECIFIC: objetivos claros e concretos
MEASURABLE: quantificados e mensuráveis
ATTAINABLE: explicitar como atingir objetivos
REALISTIC: realistas e alcançáveis
TIME BASED definir prazos de execução



5. ELABORAR UM PLANO DE AÇÃO

O QUE FAZER?

- Avaliar o impacto da utilização dos dados recolhidos no seu modelo de negócio (metadados)
- Identificar os serviços da organização, baseados nos dados de processo nas fases de I&D, produção e utilização

 **Aceda aos links 14.0 Têxtil**



7. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DE RISCOS



6. SELECIONAR RECURSOS

DEFINIR INDICADORES

30M: Percentagem de dados recolhidos posteriormente utilizados
Percentagem dos serviços baseados em dados nas receitas da empresa
12M: Percentagem de dados recolhidos e posteriormente utilizados

MEDIR RESULTADOS

AVALIAR DESVIOS



8. AVALIAÇÃO DO IMPACTO

TESTAR PROTÓTIPOS E PROJETOS PILOTO

Impacto:

- Recolha e análise de dados mais eficaz permitindo decisões de gestão mais sustentadas
- Controlo do processo produtivo em tempo real permitindo a sua otimização

TESTAR NOVOS PROTÓTIPOS

AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE DESVIOS

ROADMAP – I4.0 – RECURSOS HUMANOS

DIAGNOSTICAR



1. CONHECER O “ESTADO DE ARTE” DA INDÚSTRIA 4.0

- REUNIR INFORMAÇÃO
- ENVOLVER OS COLABORADORES
- GERAR CONHECIMENTO



2. ANALISAR A MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

- ELABORAR DIAGNÓSTICO
 - Competências dos Recursos Humanos relativamente a Requisitos I4.0
 - Plano de Aquisição de Competências em Falta
 - Definição de Requisitos e Perfis Técnicos adaptados à I4.0

MEDIR O NÍVEL DE MATURIDADE DIGITAL DA EMPRESA

NÍVEL ATUAL DO SETOR

1,9



NÍVEL FUTURO DO SETOR

3,05

AVALIAR



4. DEFINIR OBJETIVOS



3. AVALIAÇÃO INTERNA E EXTERNA

- IDENTIFICAR FORÇAS E OPORTUNIDADES
- IDENTIFICAR FRAQUEZAS E AMEAÇAS

DEFINIR OBJETIVOS SMART

SPECIFIC: objetivos claros e concretos

MEASURABLE: quantificados e mensuráveis

ATTAINABLE: explicitar como atingir objetivos

REALISTIC: realistas e alcançáveis

TIME BASED definir prazos de execução



5. ELABORAR UM PLANO DE AÇÃO

O QUE FAZER?

- Aferir estado das competências internas e verificar qual o potencial de reconversão de competências
- Elaborar planos de formação com vista à capacitação digital dos colaboradores
- Contratar recursos humanos especializados em Tecnologias de Informação
- Contratar recursos humanos para análise e confiabilidade de dados
- Reavaliar as competências das equipas informáticas externas
- Promover o pensamento sistémico convidando os colaboradores a participar em iniciativas de inovação, com o reconhecimento dos projetos desenvolvidos

 **Aceda aos links I4.0 Têxtil**

IMPLEMENTAR



7. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DE RISCOS



6. SELECIONAR RECURSOS

DEFINIR INDICADORES

24M: Levantamento das necessidades de formação Grau de concretização da formações identificadas no levantamento de necessidades de formação Gap entre competências dos RH existentes e necessidade de competências dos RH

30M: Grau de concretização dos planos de formação

30M: N.º de contratações para área de TI

36M: N.º de contratações para Big Data

24M: Gap de competências existentes e necessidade de competências dos RH

36M: N.º de projetos I&D desenvolvidos internamente



8. AVALIAÇÃO DO IMPACTO

TESTAR PROTÓTIPOS E PROJETOS PILOTO

Impacto:

- Qualificação dos RH para a digitalização, maior eficiência e maior envolvimento dos RH na transição para a digitalização
- Maior competitividade no mercado internacional, com a criação de processos mais eficientes ou produtos inovadores

MEDIR RESULTADOS

AVALIAR DESVIOS

TESTAR NOVOS PROTÓTIPOS

AÇÕES DE MITIGAÇÃO DE DESVIOS

PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE AS AÇÕES A LEVAR A CABO E A FORMA DE AS REALIZAR, POR FAVOR CONSULTE OS SEGUINTES LINKS ÚTEIS SOBRE COMO FAZER?

DIMENSÃO	O QUE FAZER?	COMO FAZER?	I4.0 TÊXTIL
 ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÃO	Aplicações I4.0 na empresa no mapeamento de processos, recolha digital de informação, sistemas de controlo, numa abordagem integrada. Avaliar a pertinência de integrar na estratégia da organização, a criação de um departamento de investigação e desenvolvimento e /ou de estabelecimento de parcerias com centros de investigação e universidades.	I4.0 no setor têxtil e de confeção com abordagem dos conceitos e tecnologias I4.0 e respetivas oportunidades de aplicação na área têxtil e de confeção. Fábricas têxteis do futuro com aplicação das tecnologias I4.0 Confeção 4.0: como a tecnologia e inovação transformam o setor têxtil	https://www.youtube.com/watch?v=Gfn9TBfCKvE https://www.linkedin.com/pulse/industry-40-textile-fashion-bhavdiep-k-/ https://www.youtube.com/watch?v=wLIVcmxIZF0
 INFRAESTRUTURAS INTELIGENTES	Implementar sistemas de localização, de TI embebidos, instalar dashboards, recolha digital de dados. Recolha de dados automática para uma plataforma única, disponível transversalmente na organização, por tipo de utilizador (ex. controlo operacional, manutenção preditiva, otimização energética, Qualidade, etc.).	Revolution (4.0) in Apparel Industry - os 9 pilares da I4.0 na indústria têxtil. Cloud Computing aplicada na indústria têxtil. 'Sewbot' makes T-shirts - robot que faz t-shirts. 'IoT (Industry 4.0) - IOT implementado na Indústria têxtil. 'Smart factory IoT solution, industry 4.0 - A produção inteligente permite que os dados de sensores e máquinas são comunicados à nuvem por soluções de conectividade IoT implantadas no nível da fábrica.	https://apparelsience.com/nine-pillars-of-the-fourth-industrial-revolution-in-apparel-industry/ https://textilelearner.net/cloud-computing-in-textile-and-apparel-industry/ https://www.youtube.com/watch?v=qXFUqCijkUs https://www.youtube.com/watch?v=D2U5rqKQ9mg https://www.youtube.com/watch?v=f8yyujYxbqQ
 OPERAÇÕES INTELIGENTES	Digitalizar algumas áreas fundamentais no quotidiano das empresas, nomeadamente, a gestão de stocks e o desenvolvimento de produto através de realidade virtual. Implementar ferramentas de gestão visual, kanbans eletrónicos via ERP, por forma a privilegiar sistemas de produção pull e evitar a formação de buffers intermédios. Promover o desenvolvimento de tecnologias que permitam automatizar algumas secções produtivas, apostando na interação com universidades e com parceiros tecnológicos.	Industry 5.0 technologies revolutionizing fashion - Uma abordagem sobre as tecnologias da Indústria 5.0, como IA, IoT e Big Data, e como estas podem ajudar as marcas a serem mais sustentáveis. Realidade aumentada aplicada na indústria têxtil. Inteligência artificial aplicada na indústria têxtil. 3D Printing aplicada na indústria têxtil. Aproximação da produção aos mercados de vendas. Para a indústria têxtil europeia, o retorno parcial das unidades de produção de baixo custo da Ásia é, sobretudo, uma questão de tecnologia. Os especialistas em automação da robotextile criaram agora, com a robótica KUKA, uma solução de sistema eficiente e surpreendentemente aderente, que pode levar a produção têxtil a uma nova era: "Com robôs de pequeno porte KUKA, extremamente ágeis e muito flexíveis da série AGILUS, SCARA e LBR iiisy.	https://www.platforme.com/blog/industry-5-0-technologies-revolutionizing-fashion https://textilelearner.net/augmented-reality-in-fashion-industry/ https://textilelearner.net/artificial-intelligence-in-fashion-industry/ https://textilelearner.net/3d-printing-technology-in-fashion-industry/ https://www.youtube.com/watch?v=2JjUnKpsJRM
 SERVIÇOS BASEADOS EM DADOS	Avaliar o impacto da utilização dos dados recolhidos no seu modelo de negócio (metadados). Identificar os serviços da organização, baseados nos dados de processo nas fases de I&D, produção e utilização.	Code Couture usa algoritmos de computador para criar peças únicas para avatares digitais. Pretendem explorar toda a extensão da moda Metaverse e dar às pessoas mais liberdade de expressão no mundo digital.	https://codecouture.studio
 RECURSOS HUMANOS	Aferir estado das competências internas e verificar qual o potencial de reconversão de competências. Elaborar planos de formação com vista à capacitação digital dos colaboradores da empresa. Promover o pensamento sistémico convidando os colaboradores a participar em iniciativas de inovação, com o reconhecimento dos projetos desenvolvidos.	Acesso a quatro qualificações profissionais relacionadas com o sector da Indústria 4.0 e possibilidade de realização dos cursos de formação correspondentes. O projeto I4EU desenhou quatro programas de formação: Junior Tech Professional, Junior Talent Manager, Junior Operation Manager e Junior Business Strategist. Todas as atividades de formação são online e gratuitas.	https://www.i4eu-pro.eu/training-courses/





05

Análise Comparativa com Diferentes Setores



A indústria transformadora tem um longo caminho a fazer rumo à indústria 4.0.

5. ANÁLISE COMPARATIVA COM DIFERENTES SETORES

Esta análise comparativa de diferentes setores resulta dos dados disponibilizados pelos inquéritos de maturidade digital SHIFT2FUTURE. O número total de empresas analisadas ultrapassou o meio milhar (555 respostas), distribuídas por sete grandes áreas de atividade económica, estando estas na sua esmagadora maioria concentradas na indústria transformadora (370 empresas) e nos serviços (144 empresas). Globalmente, o nível médio de maturidade digital é de 1,32, o que corresponde à classificação de “iniciante”, sendo este nível superior nos serviços (1,43) comparativamente à indústria transformadora (1,28).

SETOR DE ATIVIDADE	N.º EMPRESAS	NÍVEL MÉDIO DE MATURIDADE
Serviços	144	1,43
Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	10	1,40
Indústrias Extrativas	16	1,12
Indústrias Transformadoras	370	1,28
Captação, Tratamento e Distribuição de Água, Saneamento, Gestão de Resíduos e Despoluição	1	1,04
Construção	3	1,70
Transportes e Armazenagem	10	1,29
Total	555	1,32

TABELA 3 - NÍVEIS DE MATURIDADE DIGITAL POR SETOR DE ATIVIDADE



ANÁLISE COMPARATIVA COM DIFERENTES SETORES

5. ANÁLISE COMPARATIVA COM DIFERENTES SETORES

No conjunto das empresas da indústria transformadora destaca-se pela positiva a fabricação de produtos minerais não metálicos, com a maturidade a atingir o nível 2 (aprendizes), ficando as restantes indústrias abaixo desse patamar, com a fabricação de veículos automóveis, reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos, bem como a fabricação de equipamentos informáticos e comunicações, a situarem-se num nível médio que ronda os 1,3 valores. Numa análise geral, e de acordo com a escala de avaliação inicialmente definida no projeto SHIFT2Future, estes setores, à semelhança do setor têxtil, encontram-se no nível de maturidade 1, correspondente à designação de “iniciados”, o que comprova que, de um modo geral, todos os setores associados à indústria transformadora têm ainda um longo caminho a percorrer rumo à Indústria 4.0.



INDÚSTRIAS TRANSFORMADORAS	N.º EMPRESAS	NÍVEL MÉDIO DE MATURIDADE
Indústria das Bebidas	31	1,11
Indústria da Madeira e da Cortiça e suas obras, excepto mobiliário	12	0,99
Fabricação Pasta de Papel, cartão e seus artigos	10	1,07
Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos	14	2,03
Indústrias Metalúrgicas de Base	35	0,96
Fabricação de Equipamentos Informáticos, Equipamentos para Comunicações e Produtos Electrónicos	62	1,29
Fabricação de Veículos Automóveis, Reboques, Semirreboques e componentes para Veículos Automóveis	41	1,39
Reparação, Manutenção e Instalação de Máquinas e Equipamentos	81	1,30

TABELA 4 - NÍVEIS DE MATURIDADE DIGITAL NAS INDÚSTRIAS TRANSFORMADORAS

ANÁLISE COMPARATIVA COM DIFERENTES SETORES



06

**Identificação de
Barreiras, Boas Práticas
e Recomendações**



*Começar por definir uma estratégia digital
para reforçar a competitividade do negócio.*

6. IDENTIFICAÇÃO DE BARREIRAS, BOAS PRÁTICAS E RECOMENDAÇÕES

Neste ponto as barreiras devem ser alinhadas com dois aspetos fundamentais, que caracterizam e condicionam o setor, em particular o elevado nível de abertura ao exterior deste setor e a importância no acesso aos recursos humanos qualificados. As dificuldades encontradas na aproximação à Indústria 4.0 tendem a agravar-se devido ao facto de o setor ser dominado por pequenas e médias empresas. A quarta revolução industrial caracteriza-se pelos aumentos de produtividade, conexão de todos os intervenientes da cadeia de valor, e melhor relacionamento com os clientes, através da adoção de novas tecnologias. Perante estes desafios deve-se procurar perceber de que forma as PME se podem preparar para esta nova realidade. A maioria das PME da indústria de manufatura é caracterizada pelo fraco avanço tecnológico e intensidade em mão-de-obra humana. Assim, o principal objetivo a prosseguir por estas empresas deve assentar nos seguintes aspetos:

- Primeiramente, clarificar de que forma a empresa pode analisar o seu negócio para conseguir elaborar uma estratégia para a sua inovação tecnológica.
- De seguida perceber a situação atual da empresa, realizando uma análise da sua maturidade tecnológica e adequar o seu modelo de negócio aos novos objetivos.
- Posteriormente devem verificar que equipamentos e infraestruturas não apresentam funcionalidades “inteligentes”, quais os processos maioritariamente realizados pelos trabalhadores de forma manual, quais os recursos usados ou adquiridos no tratamento de dados.

- No final, deverá ser possível identificar as alterações fundamentais do modelo da empresa, que a possam ajudar no processo de transformação e inovação tecnológica.



IDENTIFICAÇÃO DE BARREIRAS, BOAS PRÁTICAS E RECOMENDAÇÕES



Obras Citadas

OBRAS CITADAS

Abreu, J. B. (2021). Fabrico Digital Direto em Setores Tradicionais - Caso de estudo: Produção de Calçado.

Albertos, T. d. (2021). Proposição de um Método para Gestão de Projetos na Indústria 4.0.

Cotrino, A., Sebastián, M., & González-Gaya, C. (2020). Industry 4.0 Roadmap: Implementation for Small and Medium-Sized Enterprises. Applied Sciences.

Dinis, N. F. (2022). Indústria 4.0 - Monitorização e Visualização do Chão de Fábrica em Realidade Virtual.

Instituto Politécnico de Leiria. (2022). Relatório Setorial SHIFT2FUTURE - Setores: Moldes e Plásticos.

Lemos, P. B. (2019). Boas Práticas no Apoio à Transformação Digital das PME: o IAPMEI e três organizações congéneres.

Nogueira, P. M. (2020). A Ciência e a Tecnologia na Indústria Têxtil e do Vestuário.

Pacheco, J. A. (2022). Ferramenta de Maturidade Indústria 4.0: Aplicação em Ecossistemas Empresariais Regionais.

Pereira, A. A. (2021). A indústria 4.0 em Portugal: O estado da arte.

Pessl, E., Sorko, S., & Mayer, B. (2017). Roadmap Industry 4.0 – Implementation Guideline for Enterprises. International Journal of Science, Technology and Society, pp. 193-202.

Rexroth Bosch Group. (s.d.). A practical roadmap for the implementation of Industry 4.0.

Standardization Council Industrie 4.0. (2020). German Standardization Roadmap Industrie 4.0 (Version 4).

TecMinho - SHIFT2FUTURE - Setor Calçado. (2022). Relatório Setorial SHIFT2FUTURE - Setor: Calçado.

TecMinho - SHIFT2FUTURE - Setor Têxtil. (2022). Relatório Setorial SHIFT2FUTURE (Setor: Têxtil).

Tschandl, M., Pebl, E., Sorko, S., & Lenart, K. (2019). Roadmap Industry 4.0 - Structured Implementation of Digitization or Smart Production and Services in Companies (Whitepaper). Kapfenberg: Institute Industrial Management, FH JOANNEUM.

Vaz, P., & Agis, D. (2017). Roadmap para a Especialização Inteligente e Competitividade Global da ITV Portuguesa. ATP-Associação Têxtil e Vestuário de Portugal.



Glossário

GLOSSÁRIO

Análise Aumentada

A análise aumentada automatiza o processo de preparação de dados e visualização de insights a partir deles. Assim, diversos setores podem tirar proveito rápido e eficiente de uma análise do grande volume de dados recolhido constantemente. Todos os funcionários de uma empresa conseguem, rapidamente, ter acesso a dados e otimizar as suas decisões.

Automação

Uso de tecnologias para realizar tarefas sem intervenção humana.

Autónomos

Tecnologias que conseguem trabalhar por conta própria, sem a intervenção de humanos. Robôs, drones e até carros podem ser autónomos. Automatizam funções usando inteligência artificial e conseguem interagir com outras máquinas, objetos e pessoas de forma inteligente.

Avatar

Representação gráfica de um utilizador online.

BI Industrial (Business Intelligence Industrial)

Abordagem para recolher, processar e analisar dados de produção e operações industriais, com o objetivo de melhorar a eficiência e tomar decisões informadas.

Big Data

Volume de dados constantemente recolhido, processado e analisado por softwares. Podem ser usados para prever padrões, detetar erros e entender o perfil de consumo dos clientes, por exemplo. É com base nesses dados que funcio-

nam a Internet das coisas, a Inteligência Artificial, Deep Learning e muitas outras tecnologias da Indústria 4.0.

Blockchain

A blockchain é uma base de dados partilhada de forma pública. Guarda um registo permanente e seguro, como os dados são descentralizados e universais, essa é a sua principal fonte de segurança. Considerada a principal inovação tecnológica da bitcoin, que vai muito para além do mercado financeiro e permite que os dados de qualquer tipo, sejam administrados e processados num sistema descentralizado.

Business Intelligence

Com tantos dados recolhidos pelas tecnologias da Indústria 4.0, é preciso extrair deles vantagens. Business Intelligence consiste em utilizar com o máximo de eficácia as informações obtidas com os métodos de processamento e análise digital.

Cibersegurança

Denomina tudo o que se refere à proteção de tecnologias e informações online contra ataques e perdas de dados. A cibersegurança tem sido umas das principais preocupações das empresas nos últimos tempos. Com um número tão grande de dados disponíveis online, é importante que eles não sejam roubados ou corrompidos.

Cybersystems

São sistemas que combinam tecnologias de computação, sensores e outras tecnologias para monitorizar e controlar sistemas.

GLOSSÁRIO

Colaboração

É o trabalho conjunto de pessoas, sistemas e tecnologias para alcançar objetivos comuns. Na Indústria 4.0, a colaboração é fundamental para aumentar a eficiência e a qualidade da produção.

Computação em Nuvem

Ferramentas em nuvem permitem ao usuário acessar informações de qualquer lugar e a qualquer momento. Essa alta disponibilidade é essencial para manter a integração de todas as ferramentas e soluções utilizadas, permitindo a colaboração simultânea em plataformas, softwares e sistemas operacionais, além de ser o ambiente mais eficiente para o armazenamento de dados.

Consumidor 4.0

As tecnologias também transformam as relações entre empresa e consumidor. O cliente que surge no contexto da indústria 4.0 é o chamado consumidor 4.0, conectado, informado e exigente. Esse cliente quer eficiência, produtos personalizados e muita qualidade. Além disso, para um consumidor sempre conectado nas mais diversas plataformas, velocidade de resposta e conteúdo atraente e personalizado são peças-chave.

Cyber Physical Production System (CPPS)

Na produção inteligente o CPPS monitoriza e toma decisões com base em parâmetros individuais. Ele compreende objetos com software incorporado e conectados uns aos outros por meio de um sistema, como máquinas, drones e robôs. Dessa forma, os processos são controlados por software, sendo possível evitar erros de medição, garantir uma qualidade padrão e tornar todo o processo mais ágil.

Customização

É a capacidade de produzir bens e serviços sob medida para atender às necessidades individuais de cada cliente.

Data Analytics

É o processo de recolher, processar e analisar grandes quantidades de dados para obter insights e melhorar decisões.

Deep Learning

Esse é um subcampo da IA. Através do deep learning as máquinas podem ser treinadas para realizar tarefas que dependem de uma aprendizagem profunda e complexa de padrões, como reconhecimento de fala, de imagens e até previsões. No contexto da indústria, o deep learning ajuda a realizar localização de peças, classificação e reconhecimento de características de um produto e aplicação de critérios de qualidade, por exemplo.

Digitalização

Compreende o processo de converter informações analógicas em dados que possam ser processados e comunicados digitalmente.

Edge Computing

É o processamento de dados em dispositivos periféricos, como sensores e atuadores, sem a necessidade de transmissão para servidores centrais. ERP (Enterprise Resource Planning System) Software de soluções no qual os negócios podem centralizar e processar todas as suas informações importantes, como dados de produção e vendas - tudo de forma a permitir uma rápida visão a respeito da produtividade da empresa.

GLOSSÁRIO

ERP (Enterprise Resource Planning System)

Software de soluções no qual os negócios podem centralizar e processar todas as suas informações importantes, como dados de produção e vendas - tudo de forma a permitir uma rápida visão a respeito da produtividade da empresa.

Fábrica Inteligente

Processos de produção otimizados pela tecnologia e gerenciados de forma automática via conexão de máquinas, objetos e robôs. Numa fábrica inteligente, cada ferramenta tem um grande número de informações que são utilizadas por outras máquinas, processos e pessoas.

Hash

Uma função que atende às necessidades criptografadas necessárias para resolver a programação do blockchain: os hashes são considerados um dos pilares do blockchain.

Hub de Inovação Digital

Demonstra o esforço das empresas em aumentar o seu potencial de inovação digital e integração à Indústria 4.0. Geralmente, hub é um espaço voltado unicamente para desenvolver estratégias e aplicações de inovação, testar e criar produtos e soluções digitais para a empresa.

Integração Vertical ou Horizontal

A integração entre unidades de negócio e departamentos conectados forma os sistemas de integração vertical e horizontal. A base dessa rede é a digitalização, que permite a troca de dados entre pessoas, máquinas e objetos, dentro e fora

da empresa. Essa integração liga os sistemas da fábrica com todo o ecossistema no qual ela está inserida: cliente, acionistas, fornecedores, distribuidores, parceiros, entre outros.

Inteligência Artificial (IA)

A Inteligência artificial faz com que máquinas aprendam padrões e tomem decisões por conta própria a partir deles. Na indústria, ela permite um grande aumento da produção com custo muito menor, tornando as fábricas mais competitivas e eficientes. É uma das bases de quase todas as tecnologias que envolvem a Indústria 4.0.

Internet das Coisas (IoT)

A internet das coisas permite que máquinas “conversem” entre si: elas recolhem dados e conseguem enviá-los em tempo real para outras máquinas, objetos e softwares. Com a internet das coisas, podemos controlar objetos e processos à distância, utilizar máquinas como provedores de serviços e aumentar a eficiência de vários processos, dentro e fora da indústria.

Machine Learning (ML)

O estudo de algoritmos de computador, que podem melhorar automaticamente através da experiência e do uso de dados.

Machine to Machine (M2M)

Comunicação automatizada entre dispositivos. A troca normalmente ocorre via internet e é usada desde a engenharia médica até à produção automatizada. O M2M permite a manutenção remota de máquinas e reúne tecnologia de infor-

GLOSSÁRIO

mação e comunicação.

Manufatura Avançada

É a combinação de automação na indústria com os avanços na computação, conectividade e TI. Com a manufatura avançada, a produção torna-se muito mais rápida, flexível e integrada. Além disso, pode ser gerenciada à distância e em tempo real.

Manutenção Preventiva

A inteligência artificial pode ser aplicada para fazer a monitorização de equipamentos e antecipar possíveis falhas no processo de produção. Essa é a chamada manutenção preventiva, uma das vantagens da IA que mais contribui para a redução de custos.

Quando a IA aprende o comportamento e as características normais dos equipamentos, consegue identificar os primeiros sinais de qualquer deterioração na performance padrão.

Modelação de Processos

É o processo de mapear e modelar processos de produção e operações industriais.

Monitorização em Tempo Real

É a capacidade de monitorizar sistemas e processos em tempo real.

Nó

No blockchain, os nós são usados para verificar cada lote de transações de rede, também chamados de “blocos”. Esses nós comunicam entre si dentro da rede e transferem informações sobre novos blocos e transações.

Operação Conectada

É a capacidade de conectar diferentes partes do processo produtivo, incluindo equipamentos, sistemas e pessoas, para melhorar a eficiência e a qualidade da produção.

PIMS (Plant Information Management Systems)

São sistemas que adquirem dados de processo de diversas fontes, armazenando-os num banco de dados histórico e disponibilizam-os através de diversas formas de representação.

Realidade Aumentada (AR)

Integra imagens digitais selecionadas ao mundo tangível através do ecrã de um dispositivo portátil. Ao contrário da Realidade Virtual, a AR não exige que o utilizador escolha a experiência digital em vez da física, ela mistura ambas num único ambiente.

Realidade Estendida (XR)

Termo guarda-chuva emergente usado para descrever todas as tecnologias imersivas (AR, VR e Mixed Reality).

Realidade Virtual (RV)

Experiência simulada semelhante ou diferente do mundo real.

Redes Adversárias Gerativas (GANs)

Técnicas de aprendizagem de máquina que geram novos dados com as estatísticas do conjunto de treino (uma espécie de jogo entre duas redes concorrentes). Os novos dados são utilizados para criar coisas semelhantes únicas com base nos seus dados de treino originais.

GLOSSÁRIO

Redes Neurais

São redes artificiais que imitam o sistema de neurónios do cérebro humano para replicar, em máquinas, a maneira como as pessoas aprendem. Elas permitem que máquinas consigam recolher dados, descobrir padrões a partir deles e encontrar respostas e soluções por conta própria. A ideia é imitar os processos de pensamento humano na aprendizagem e busca por soluções. As redes neurais possuem uma grande capacidade de processamento, monitorização e controlo de dados, que podem ser usados de diversas formas pela indústria.

Robôs Colaborativos

São robôs que, diferentemente dos robôs tradicionais, podem trabalhar ao lado dos humanos sem qualquer risco de segurança. Eles desempenham inúmeras funções e são muito adaptáveis, mudando de atividade ou capacidade de trabalho conforme o momento. Os robôs colaborativos costumam ser aplicados em operações repetitivas e rotineiras realizadas em pequenos espaços.

Robótica Avançada

É a tecnologia que possibilita usar robôs na indústria e nos serviços, como na fabricação, manutenção, limpeza e outras funções. A utilização de robôs nas fábricas cria um mercado mais ágil, produtivo, competitivo e seguro. Os robôs industriais geralmente desempenham tarefas repetitivas e que exigem precisão.

Sensores

São dispositivos que recolhem informações sobre o ambiente ou processos industriais.

Softwares Industriais

São programas que ajudam na recolha, manipulação e avaliação dos dados di-

gitais de uma indústria. Com um software industrial, as máquinas conectadas conduzem todos os dados para um único sistema.

Simulação 3D

Produtos, materiais ou processos que possam ser simulados em 3D, para que seja possível analisar dados reais e, assim, aperfeiçoar os modelos antes da implementação.

Sistemas de Automação

São sistemas que automatizam tarefas e processos industriais. Destacam-se CLPs, SDCDs, Inversores de frequência, IHMs e PCs Industriais.

Sistemas de Gerenciamento de Produção (MES)

São sistemas que gerenciam as atividades da produção, incluindo planeamento, controlo de qualidade e rastreamento de produção.

Sistemas de Gestão da Manutenção (CMMS)

São sistemas que gerenciam a manutenção de equipamentos e instalações, incluindo programação, registo e rastreamento de manutenções.

Sistemas de Informação de Gestão de Operações (MOS)

São sistemas que integram e gerenciam dados de diversas fontes, incluindo produção, manutenção e fornecedores, para fornecer uma visão abrangente das operações industriais.

Softwares Industriais

São programas que ajudam na recolha, manipulação e avaliação dos dados digitais de uma indústria. Com um software industrial, as máquinas conectadas concentram todos os dados para um único sistema. Com tudo unificado, a ca-

GLOSSÁRIO

deia produtiva fica interligada e os processos podem ser auxiliados por programas e ferramentas com grande capacidade de armazenamento, processamento e execução de dados e instruções.

Tecnologias Disruptivas

Inovações tecnológicas que não se processam por meios evolutivos, mas, sim, provocam uma rutura com os modelos e padrões que já estavam estabelecidos no mercado.



Ficha Técnica



FICHA TÉCNICA

Designação do Projeto

SHIFT2Future – Promoção da economia 4.0 na indústria e serviços de PME

Promotores do Projeto

ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade

IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação

TECMINHO – Associação Universidade-Empresa para o Desenvolvimento

UA – Universidade de Aveiro

CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

Título do Documento

Manual de Tendências de Implementação da Indústria 4.0 – Setor Têxtil

Editora

TECMINHO – Associação Universidade-Empresa para o Desenvolvimento

Equipa Técnica

Júlio Faceira Guedes (XZ Consultores)

Luís Cunha Ferreira (XZ Consultores)

Ana Neves Vilarinho (XZ Consultores)

Maria João Soares (XZ Consultores)

Design

Cláudia Gonçalves

eISBN

978-972-8600-34-1

SHIFT2

FUTURE

Manual de Tendências de Implementação da Indústria 4.0 — Setor Têxtil



REPÚBLICA
PORTUGUESA

ECONOMIA E MAR



Projeto co-financiado por:

