

# Análise prospetiva sobre riscos novos e emergentes em matéria de segurança e saúde no trabalho associados à digitalização até 2025

Observatório Europeu dos Riscos

Síntese

Autores: Nicola Stacey, Peter Ellwood e Sam Bradbrook (Laboratório de Saúde e Segurança - HSL), John Reynolds, Joe Ravetz, Huw Williams e David Lye (SAMI Consulting Limited).

Gestão do projeto: Emmanuelle Brun, Kate Palmer, Katalin Sas, Annick Starren (EU-OSHA).

O presente relatório foi encomendado pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA). O seu conteúdo, incluindo as opiniões e/ou conclusões eventualmente expressas, é da responsabilidade exclusiva do(s) seu(s) autor(es) e não reflete necessariamente os pontos de vista da EU-OSHA.

**O Europe Direct é um serviço que o ajuda a obter respostas para as suas perguntas relacionadas com a União Europeia**

**Linha telefónica gratuita (\*):**

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*). Alguns operadores de telecomunicações móveis não autorizam o acesso a números 00 800 ou poderão cobrar uma tarifa por estas chamadas.

Mais informações sobre a União Europeia encontram-se disponíveis na Internet (<http://europa.eu>). Figura no fim desta publicação uma ficha catalográfica.

Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia, 2018

© Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 2018  
Reprodução autorizada mediante indicação da fonte.

## Índice

1	Introdução .....	5
2	Metodologia: elaboração de cenários.....	5
2.1	Identificação de tendências e motores de mudança .....	5
2.2	Elaboração de cenários .....	6
3	Implicações em matéria de SST .....	8
3.1	Equipamento, ferramentas e sistemas de trabalho .....	8
3.2	Organização e gestão do trabalho.....	12
3.3	Estruturas, hierarquias e relações empresariais .....	14
3.4	Características da mão de obra.....	15
3.5	Responsabilidades pela SST.....	16
3.6	Competências, conhecimentos e informação.....	17
4	Conclusões .....	18
5	Referências.....	21
	Glossário.....	22

Análise prospetiva sobre riscos novos e emergentes em matéria de segurança e saúde no trabalho associados à digitalização até 2025

## 1 Introdução

A criação de um Mercado Único Digital (MUD) conectado foi definida como uma das principais prioridades da Comissão Europeia (CE, 2015). A digitalização, incluindo as tecnologias baseadas nas TIC, como a robótica e a inteligência artificial (IA), vai certamente ter um grande impacto na natureza e localização do trabalho nos próximos dez anos. As tecnologias estão a difundir-se muito mais rapidamente do que no passado e muitas pessoas falam de uma «quarta revolução industrial». Prevê-se que mudem profundamente aspetos como: onde e como trabalhamos, quem irá trabalhar e a nossa perceção do trabalho.

Nos seus documentos estratégicos em vigor (CE, 2014; CE, 2017) a Comissão Europeia identifica a necessidade de uma abordagem proativa para identificar os riscos futuros para a segurança e saúde dos trabalhadores num mundo de trabalho em constante mudança. A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA) está atenta aos desafios para a segurança e saúde no trabalho (SST) que resultam de mudanças no local de trabalho, a fim de melhor os antecipar e de criar locais de trabalho mais saudáveis e seguros no futuro. O presente relatório resume o projeto da EU-OSHA «Análise prospetiva sobre riscos novos e emergentes em matéria de segurança e saúde no trabalho associados às tecnologias da informação e da comunicação até 2025» (EU-OSHA, 2018).

A análise prospetiva assenta no entendimento de que o futuro pode evoluir em direções diferentes, que podem ser determinadas pelas ações de várias partes interessadas e pelas decisões que forem tomadas hoje. Por conseguinte, a criação de cenários foi utilizada como um instrumento de construção de perspetivas de futuro possíveis relevantes para a política em matéria de SST.

Este projeto visou fornecer aos decisores políticos da UE, aos governos dos Estados-Membros, aos sindicatos e aos empregadores as informações de que necessitam sobre a evolução resultante da digitalização e das tecnologias baseadas nas TIC, o seu impacto no trabalho e os desafios emergentes em matéria de SST que podem trazer. Deverá ajudá-los a:

- compreender melhor os desenvolvimentos a longo prazo suscetíveis de afetar os trabalhadores e em que medida esses desenvolvimentos podem resultar das atuais decisões políticas;
- definir as prioridades da investigação e das ações em matéria de SST que possam prevenir os possíveis riscos novos e emergentes identificados ou que minimizem o seu possível impacto negativo no futuro.

## 2 Metodologia: elaboração de cenários

Este projeto prospetivo foi realizado em dois pacotes de trabalho distintos, seguidos de um terceiro pacote de trabalho para divulgar os resultados. O Pacote de Trabalho 1 teve por objetivo identificar as principais tendências e motores de mudança contextuais em relação às tecnologias baseadas nas TIC suscetíveis de contribuir para a criação de riscos novos e emergentes em matéria de SST associados à digitalização (EU-OSHA, 2017a). O objetivo do Pacote de Trabalho 2 foi criar os cenários do mundo do trabalho em 2025 e dos riscos novos e emergentes em matéria de SST associados à digitalização e testá-los (EU-OSHA, 2018).

### 2.1 Identificação de tendências e motores de mudança

#### ▪ Exploração do horizonte

O primeiro passo foi a exploração do horizonte, a fim de identificar um vasto leque de informações relevantes para as tendências e os motores de mudança em relação às tecnologias baseadas nas TIC e ao seu impacto no trabalho. Este trabalho foi baseado na análise de uma vasta gama de publicações e relatórios de investigação, incluindo a chamada «literatura cinzenta», e permitiu constatar 92 tendências e motores de mudança, que foram classificados em cinco categorias «STEEP»: societal (29 motores de mudança), tecnológica (29), económica (19), ambiental (5) e política (10).

## ▪ **Consolidação**

Foram realizadas entrevistas para consolidar a lista de tendências e motores de mudança resultante da exploração do horizonte e para obter um panorama inicial das que terão maior impacto nas tecnologias baseadas nas TIC e no trabalho. Os 19 peritos de uma amostra dirigida, que incluiu membros do Grupo Consultivo de Prevenção e Investigação da EU-OSHA, foram entrevistados individualmente, por telefone. Foi adotada uma abordagem semiestruturada às entrevistas, com base na técnica das «Sete Perguntas» (Ringland, 2006).

Foi igualmente realizado um inquérito Web em duas rondas, baseado na metodologia Delphi, para abrir a consulta a um público mais vasto. Na primeira ronda, os inquiridos (114 de 22 países) foram convidados a selecionar até três tendências e motores de mudança (de cada categoria STEEP) que consideravam serem os mais importantes.

Foi realizada uma segunda ronda para partilhar os resultados com os 30 inquiridos da primeira ronda que tinham concordado em ser contactados novamente e para lhes dar a oportunidade de apresentarem observações sobre a classificação das tendências e motores de mudança. Apenas 11 responderam às perguntas.

Para a lista consolidada de tendências e motores de mudança, consulte o relatório do Pacote de Trabalho 1 (EU-OSHA, 2017a).

## ▪ **Seleção das principais tendências e motores de mudança**

A seleção das principais tendências e motores de mudança foi efetuada num *workshop* (EU-OSHA, 2017a) e incluíram os que tinham:

1. um impacto elevado e níveis elevados de incerteza — estas são as «incertezas críticas» que criam as principais diferenças entre os cenários;
2. um impacto considerável, mas resultados mais previsíveis — era importante que estes fossem tidos em conta em todos os cenários.

## **2.2 Elaboração de cenários**

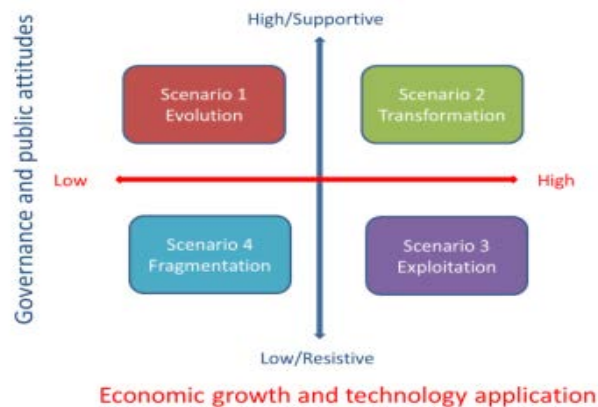
### ▪ **Criação dos cenários de base**

Este trabalho foi feito num segundo *workshop* em que foram definidos os eixos do cenário (os quais delimitam os cenários potenciais). Os eixos eram formados pelas principais tendências e motores de mudança com «impacto elevado e níveis elevados de incerteza» (incertezas críticas). Como algumas das incertezas críticas estavam relacionadas em termos do seu impacto, foram agrupadas em torno de dois eixos:

1. *Governança e atitudes do público/dos trabalhadores*, o que abrange o ambiente em que as tecnologias baseadas nas TIC serão exploradas, a aceitação e a procura de avanços nas tecnologias baseadas nas TIC, e a forma como a inovação e a implementação das tecnologias baseadas nas TIC são governadas. Essas atitudes poderão ser de apoio, com níveis elevados de aceitação, ou de resistência, com níveis baixos de aceitação.
2. *Crescimento económico e aplicação da tecnologia*, o que inclui o nível de crescimento económico e os investimentos em tecnologia e competências, o nível de aplicação dos avanços das tecnologias baseadas nas TIC e o nível de impacto na natureza e na localização do trabalho, bem como as alterações às estruturas empresariais daí resultantes. Todos estes níveis podem ser altos ou baixos.

A combinação desses dois eixos deu origem a quatro cenários de base de como o futuro poderá ser em 2025, como ilustra a figura 1. Foi efetuada uma análise de impacto de todos os cenários para descrever a situação relativamente a cada uma das principais tendências e cada um dos motores de mudança em cada cenário. Esta análise definiu as principais características dos cenários de base.

Figura 1: Quadrantes dos cenários



High/Supportive	Elevado/Favorável
Scenario 1	Cenário 1
Evolution	Evolução
Scenario 2	Cenário 2
Transformation	Transformação
Scenario 4	Cenário 4
Fragmentation	Fragmentação
Scenario 3	Cenário 3
Exploitation	Exploração
Low/resistive	Baixo/Desfavorável
Low	Baixo
High	Elevado
Economic growth and technology application	Crescimento económico e aplicação da tecnologia

#### ▪ Elaboração de cenários de SST

Partindo dos cenários de base, foram criados cenários de SST num terceiro *workshop* de peritos e decisores políticos, no qual foi analisada a possível evolução das tecnologias baseadas nas TIC e do ambiente geral de SST em cada cenário de base, e o que isso poderá significar em termos de desafios e oportunidades novos e emergentes em matéria de SST.

Os cenários de SST resultantes foram analisados por quatro peritos em SST e, por último, testados num quarto *workshop* com decisores políticos. Os participantes analisaram os desafios e as oportunidades para a SST em cada cenário e estudaram potenciais estratégias e respostas políticas aos desafios novos e emergentes em matéria de SST. Essas respostas foram em seguida discutidas e analisadas, a fim de testar sua validade nos outros cenários. Este processo, frequentemente designado por «wind-tunnelling» (teste em túnel de vento), ajuda a explorar formas de otimizar o êxito futuro, a identificar os riscos futuros da realização dos objetivos, a questionar eventuais «pontos de vista oficiais» do futuro e a criar um ambiente propício a um debate aberto sobre as opções políticas.

Os cenários finais produzidos estão disponíveis no anexo.

Entre o final de 2017 e 2019, realizaram-se outros *workshops* de divulgação com recurso ao mesmo processo, com vista a promover as conclusões dos projetos, incluindo a utilização dos cenários como um instrumento para fazer face aos desafios futuros em matéria de SST.

### 3 Implicações em matéria de SST

As tendências e os motores de mudança indicam que, até 2025, as tecnologias baseadas nas TIC terão alterado o equipamento, as ferramentas e os sistemas que podem ser utilizados para organizar, gerir e fornecer produtos e/ou serviços na maioria dos setores profissionais. Entre esses desenvolvimentos figuram avanços contínuos na automatização de processos de trabalho que se tornam cada vez mais complexos, interligados e autónomos, na medida em que são autossuficientes em termos de organização, aprendizagem e manutenção. A impressão 3D e 4D e a bioimpressão, os veículos autónomos (incluindo veículos não tripulados), a robótica (incluindo a robótica colaborativa), os algoritmos, a inteligência artificial (IA), a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA) serão cada vez mais usados para fins de trabalho, e a inovação nessas tecnologias continuará. Os robôs tornar-se-ão livres, móveis, ágeis, próximos dos trabalhadores, colaboradores e cada vez mais inteligentes, trazendo automatização a tarefas que até então lhes eram inacessíveis. Mesmo os empregos que não sejam substituídos por robôs mudarão consideravelmente, uma vez que os trabalhadores irão utilizar e interagir com uma vasta gama de tecnologias digitais. Verifica-se igualmente uma tendência clara para a miniaturização das tecnologias baseadas nas TIC, que são cada vez mais «inteligentes» e estão cada vez mais ligadas à Internet (a chamada «Internet das Coisas» — IoT). Juntamente com a biónica ou os exoesqueletos, essas tecnologias serão utilizadas para melhorar ou monitorizar o desempenho humano, gerando quantidades consideráveis de dados. A contínua evolução das interfaces homem-máquina permitirá aos seres humanos interagir com máquinas e uns com os outros à distância através de tecnologias baseadas nas TIC, de formas muito mais semelhantes à forma como os seres humanos interagem face a face. As tendências indicam que, até 2025, a interface direta cérebro-máquina poderá ser já uma realidade, mas não será ainda generalizada.

O nível de inovação e de adoção das tecnologias baseadas nas TIC acima descrito e o seu impacto na SST dependerão das tendências e dos motores de mudança de caráter social, económico, ambiental e político existentes entre o presente momento e 2025. A exploração do horizonte realizada durante este projeto prospetivo, juntamente com os quatro cenários alternativos do futuro que foram criados (no documento anexo), permitiu identificar uma série de desafios e oportunidades em matéria de SST que poderão surgir à medida que as tecnologias baseadas nas TIC mudam. Estes desafios e oportunidades estão relacionados com:

- o equipamento, as ferramentas e os sistemas de trabalho utilizados;
- a forma como o trabalho é organizado e gerido;
- o estatuto, as hierarquias e as relações profissionais;
- as características da mão de obra;
- as responsabilidades pela gestão da SST;
- os requisitos em matéria de competências, conhecimentos e informação.

#### 3.1 Equipamento, ferramentas e sistemas de trabalho

**Exposição a substâncias perigosas:** a automatização, a robótica, as interfaces remotas e a RV para fins de formação podem ajudar a reduzir a exposição dos trabalhadores a substâncias perigosas. A monitorização da exposição dos trabalhadores a substâncias tóxicas poderá ser facilitada pela utilização de sensores inteligentes incorporados em dispositivos vestíveis. O acesso a computadores cada vez mais potentes a preços acessíveis, bem como a disponibilidade de grandes conjuntos de dados, poderão também permitir a utilização da sequenciação de perfis de ADN para excluir os trabalhadores mais suscetíveis a substâncias perigosas específicas, embora tal possa suscitar questões éticas. Inversamente, algumas tecnologias baseadas nas TIC, como a impressão 3D e 4D e a bioimpressão, poderão aumentar a exposição a uma série de novas substâncias cujos perigos ainda não são totalmente compreendidos. Além disso, é provável que estas tecnologias estejam ao alcance de e sejam utilizadas por microempresas e (pseudo) trabalhadores por conta própria, que poderão não dispor dos recursos e competências necessários para manusear com toda a segurança as substâncias associadas.

**Exposição a perigos físicos:** a automatização, a robótica e os veículos autónomos ou não tripulados podem reduzir a necessidade de os trabalhadores executarem as suas tarefas em ambientes perigosos, como espaços confinados, de trabalharem em altura, de estarem expostos a ruído e a vibrações ou de



entrarem em contacto com máquinas em movimento. Proporcionam igualmente a oportunidade de delegar tarefas rotineiras ou repetitivas a máquinas. No entanto, as mesmas tecnologias poderão ser fonte de danos devido a riscos de entalçamento, enredamento, impacto, ruído e vibração, por exemplo, no caso de robôs colaborativos ou de exoesqueletos biônicos. No quadro da robótica, a SST baseou-se sempre na separação entre trabalhadores e robôs. Com os robôs a trabalharem na proximidade imediata dos trabalhadores, as novas técnicas de SST consistirão, nomeadamente, na utilização de rebordos macios e arredondados, velocidades e força reduzidas, sensores e sistemas de visão. No entanto, se os sensores falharem ou sofrerem interferências elétricas ou ciberataques, os sistemas de segurança poderão falhar. O equipamento que os robôs poderão estar a utilizar (por exemplo, laser, eléctrodos de soldadura, equipamento mecânico) poderá também representar um perigo para os trabalhadores. Com uma interação mais estreita e inovadora entre máquinas e trabalhadores, poderá tornar-se cada vez mais importante compreender como os trabalhadores se comportarão.

**Movimentação manual:** os robôs autónomos móveis ou os exoesqueletos poderão ajudar os trabalhadores na execução de tarefas de movimentação manual e de trabalho árduo. Tais inovações poderão permitir aos trabalhadores mais idosos continuarem a executar tarefas que exigem esforço físico e melhorar o acesso ao trabalho das pessoas com deficiência. Os robôs colaborativos não só podem assumir tarefas de movimentação manual anteriormente executadas pelos trabalhadores, como também podem proporcionar uma nova forma de gerir os riscos de movimentação manual a que os trabalhadores estão sujeitos, uma vez que será possível incorporar sensores de eletromiografia no vestuário das pessoas que trabalham junto de robôs colaborativos; os sensores serão então monitorizados pelos robôs para avisar os trabalhadores quando assumirem posturas potencialmente perigosas. No entanto, uma excessiva dependência de robôs ou exoesqueletos para a movimentação manual de cargas poderá ter implicações para a aptidão física dos trabalhadores, resultando, por exemplo, na perda de densidade muscular/óssea ou de flexibilidade das articulações. Os exoesqueletos poderão transmitir aos trabalhadores um sentimento de invulnerabilidade, que os poderá levar a correr maiores riscos devido à força adicional que o exoesqueleto lhes proporciona.

**Trabalho sedentário:** as tecnologias baseadas nas TIC podem tornar o trabalho mais sedentário. Embora estas tecnologias possam afastar os trabalhadores de situações perigosas, o facto de os processos de trabalho poderem ser controlados e também, cada vez mais, mantidos à distância elimina a atividade física associada à execução pessoal das tarefas. Um estilo de vida mais sedentário pode aumentar o risco de posturas incorretas, doenças cardiovasculares, obesidade, acidentes vasculares cerebrais e diabetes, e poderá também aumentar a ansiedade. Contudo, a tecnologia digital pode também ajudar a reduzir o comportamento sedentário, por exemplo através da utilização de dispositivos vestíveis para alertar os utilizadores para os perigos e para os influenciar no sentido de adotarem comportamentos saudáveis. As novas interfaces homem-máquina, como o reconhecimento de voz, o controlo de gestos ou o seguimento dos movimentos oculares («eye tracking»), também podem permitir que os trabalhadores utilizem tecnologias baseadas nas TIC enquanto estiverem fisicamente ativos.

**Ergonomia do posto de trabalho:** as tecnologias móveis baseadas nas TIC permitem que as pessoas trabalhem em qualquer lugar. Os dispositivos móveis portáteis não são ergonomicamente adequados para utilização durante longos períodos e podem causar lesões nos membros superiores, pescoço e costas. As habitações, os locais públicos ou os transportes também poderão não ser ergonomicamente adequados para fins de trabalho. Os empregadores não podem controlar esses ambientes nem a forma como as pessoas trabalham neles. As interfaces gestuais, vocais ou oculares poderão melhorar a ergonomia e tornar o trabalho mais acessível para um conjunto mais vasto de pessoas com determinadas deficiências físicas ou que não possuem as competências necessárias para utilizar os dispositivos atuais. No entanto, a utilização mais frequente de gestos, da voz ou dos olhos para este efeito poderá resultar numa sobrecarga de certas partes do corpo, o que poderá criar novos problemas de saúde ou aumentar os problemas existentes, como o cansaço ocular e vocal. Essas interfaces poderão também envolver a utilização de auscultadores, suscetível de conduzir a lesões musculoesqueléticas (LME).

**Intensificação dos riscos:** a automatização, embora afaste os trabalhadores de situações que envolvem exposições perigosas, poderá igualmente deixar aos trabalhadores apenas tarefas muito repetitivas, ou as mais difíceis, e reduzir a margem de manobra para a diversificação e rotação de tarefas. Por exemplo, poderá restar apenas um leque limitado de tarefas de movimentação manual que requerem elevada destreza, o que poderá agravar o risco de lesões por esforço repetitivo. Verifica-se uma tendência para a

especialização maciça das tarefas, por exemplo nas funções de armazenamento, transporte e distribuição no setor retalhista. As tarefas mais difíceis de automatizar incluem também atividades de deteção de falhas ou de manutenção não programada, que tendem a ser mais perigosas do que as operações normais.

**Perda de ordens de controlo durante a transmissão:** as interfaces homem-máquina, tais como as baseadas em gestos, na voz, no acompanhamento dos movimentos oculares ou em sinais cerebrais, poderão ser mal interpretadas pelo processo ou equipamento de trabalho sob controlo. Essa situação poderá ser causada por baixa intensidade do sinal ou por interferência eletromagnética ou maliciosa com o sinal. Poderá também dever-se à utilização de dialetos ou à ambiguidade da linguagem humana. Se uma pessoa estiver sob pressão ou distraída, poderá enviar ordens incorretas. Se o equipamento e os processos de trabalho forem controlados à distância, há também a possibilidade de as ordens comandos serem enviadas acidentalmente para o equipamento ou processo errado. Uma vez que os controlos dos gestos, da voz, do seguimento dos movimentos oculares ou dos sinais cerebrais são mais imediatos do que carregar na tecla «Enter», poderá ser importante que as ordens críticas em termos de segurança exijam um meio de confirmação inequívoca antes de serem executadas. Os níveis de ruído nos ambientes de trabalho, nos locais públicos e nos transportes poderão também aumentar devido à utilização crescente de interfaces controladas por voz.

**Interação homem-máquina:** as interfaces homem-máquina em tempo real, interativas, diretas e imersivas poderão reduzir consideravelmente as oportunidades que os trabalhadores têm para fazer uma pausa ou relaxar. A automatização dos processos de trabalho poderá também levar a que as funções de alguns operadores assumam uma natureza de supervisão, sendo possível que estes estejam incumbidos de supervisionar vários processos de trabalho em vários locais diferentes ao mesmo tempo, o que poderá ser um trabalho mais exigente a nível cognitivo. As elevadas exigências cognitivas impostas continuamente aos trabalhadores poderão ter impactos negativos sobre a SST, em particular sobre a saúde mental. Se as expectativas das pessoas quanto ao comportamento da tecnologia forem incorretas, as interações imprevistas entre pessoas e robôs, veículos autónomos ou veículos não tripulados poderão também criar riscos para a SST.

**Situações imprevistas:** na conceção dos robôs, mesmo que sejam feitos todos os esforços para planear uma resposta a todos os cenários possíveis, é impossível prever todas as situações. Em última análise, tudo depende da forma como o robô é utilizado (possivelmente incorretamente), de atos imprevistos por parte das pessoas, de situações inesperadas, da interação de um programa informático com outro programa informático de forma imprevista ou da materialização de um cenário que não tinha sido considerado. Os incidentes ocorrem, em particular, fora do funcionamento normal, como durante a instalação, o teste ou a manutenção de robôs. Por conseguinte, é importante ter em conta todo o ciclo de vida dos robôs.

**Falta de transparência dos algoritmos:** a falta de transparência sobre o modo como a IA analisa os dados e aprende poderá levar a que se comporte de formas imprevistas e inseguras. No caso de algoritmos de aprendizagem profunda, não é possível identificar os fatores que o programa utiliza para chegar a determinada conclusão. Se os trabalhadores não compreenderem o funcionamento dos sistemas, poderão ter dificuldade em interagir corretamente com eles, reconhecer quando algo corre mal e saber como responder nesses casos. Os trabalhadores poderão também sofrer de stresse se não souberem o que está a acontecer, que dados podem ser recolhidos a seu respeito e para que fins.

**Conhecimento situacional:** os trabalhadores poderão tornar-se dependentes das tecnologias baseadas nas TIC para os informar sobre os perigos, sendo-lhes muito mais difícil detetá-los sozinhos caso os sistemas falhem. Os dispositivos de RV podem causar enjoos e/ou levar o utilizador a perder a consciência do seu ambiente real durante e mesmo algum tempo após a sua utilização. Os dispositivos de RA sobrepõem informações geradas por computador à realidade, o que poderá dificultar a visualização de informações situacionais críticas em termos de SST devido a distração, desorientação ou sobrecarga de informações. No entanto, a RA poderá igualmente melhorar o conhecimento situacional, fornecendo informações contextuais suplementares sobre perigos ocultos, como a presença de amianto, cabos elétricos ou condutas de gás. A RA pode incorporar instruções, o que poderá reduzir o erro humano, uma vez que os trabalhadores não precisarão de consultar orientações separadas enquanto as mãos são necessárias para atividades de manutenção. Contudo, a fiabilidade da RA depende da manutenção do acesso às fontes de informação relevantes, da qualidade das informações e da sua atualização.

**Robótica adaptativa, social e emocionalmente inteligente:** alguns especialistas acreditam que os maiores benefícios industriais serão alcançados se as capacidades funcionais e analíticas da robótica e da IA complementarem as competências dos trabalhadores que interagem com elas. A automatização adaptativa utiliza programas informáticos para monitorizar pessoas que trabalham com robôs, a fim de adaptar a velocidade do processo e evitar sobrecargas. Permite que os trabalhadores retenham o controlo do processo de trabalho e do volume de trabalho, resultando igualmente numa maior aceitação da automatização no local de trabalho. Os trabalhadores devem ser consultados e envolvidos em estratégias de implementação de tecnologias baseadas nas TIC no local de trabalho, a fim de garantir uma melhor SST e de aumentar a sua aceitação.

**Personalização:** as tecnologias baseadas nas TIC permitem frequentemente que os utilizadores as personalizem. Isto pode torná-las mais fáceis de utilizar para quem as personalizou, mas não tanto para outra pessoa. Se um trabalhador tiver de utilizar um dispositivo personalizado por outro e, por qualquer razão, não o personalizar novamente, isso poderá conduzir a stresse, a danos relacionados com ergonomia ou a erros humanos. A cultura de personalização poderá também levar à utilização de equipamento de trabalho para um fim para o qual não foi concebido. A rápida reconfiguração dos processos de trabalho em resposta à procura e à expectativa de personalização por parte dos consumidores poderá implicar uma alteração frequente do perfil de risco de uma fábrica. Tal poderá dificultar a normalização dos procedimentos, das avaliações de risco e de outros aspetos da gestão da SST.

**Ritmo da evolução tecnológica:** a pressão para lançar rapidamente um novo modelo no mercado poderá aumentar o risco de não serem detetadas falhas de conceção antes da entrada em funcionamento do equipamento de trabalho, pelo que este poderá falhar de formas imprevisíveis e perigosas. Um ritmo acelerado de evolução tecnológica poderá causar problemas de saúde mental ou a exclusão de um trabalho de boa qualidade relativamente àqueles que não sejam capazes de lidar com mudanças constantes ou «novidades» (por vezes designado por «stresse tecnológico»). Se as competências dos trabalhadores não conseguirem acompanhar as mudanças, poderão existir consequências em termos de SST devido a erro humano. Se a tecnologia evoluir a um ritmo acelerado, a investigação e a regulamentação em matéria de SST poderão também ter dificuldades em acompanhar essa evolução.

**Mistura do antigo e do novo:** é possível que existam riscos para a SST durante a transição da tecnologia antiga para a tecnologia nova quando ambas estiverem em serviço. A infraestrutura concebida para a tecnologia antiga poderá não ser adequada para a tecnologia nova e poderá, por conseguinte, criar riscos imprevistos para a SST. Se os trabalhadores precisarem de interagir de forma diferente com a tecnologia antiga e a nova, poderão partir de pressupostos incorretos e inseguros sobre o comportamento da tecnologia. Se as versões antigas e novas estiverem ambas em vigor, existe também a possibilidade de confusão e de utilização acidental dos procedimentos errados. Uma comunicação clara será, portanto, essencial.

**Grandes volumes de dados para melhorar a SST:** recursos informáticos mais potentes permitem que a aprendizagem automática («machine learning») e a IA organizem e analisem, a grande velocidade, a vasta quantidade de dados recolhidos através da monitorização de sistemas cada vez mais complexos. Tal poderá ajudar a compreender melhor os problemas de SST, apoiar melhores decisões de SST, prever problemas de SST antes da sua ocorrência e permitir intervenções mais oportunas e eficazes. Poderá inclusive ajudar as empresas a demonstrar mais facilmente o cumprimento das normas e da regulamentação em matéria de SST, e as inspeções do trabalho a investigar mais facilmente as infrações.

**Equipamento de proteção individual inteligente (EPI):** a incorporação de dispositivos móveis de monitorização miniaturizados em EPI poderá permitir a monitorização em tempo real de substâncias perigosas, ruído, vibrações, temperatura, posturas incorretas, níveis de atividade ou uma série de sinais vitais biológicos. Novos tipos de análise de dados que permitem a análise em tempo real com base em fluxos de grandes volumes de dados podem tomar decisões autónomas. Isto poderá ser utilizado para fornecer alertas precoces sobre exposições nocivas, problemas de saúde, fadiga e stresse. Poderá então ser prestado aconselhamento personalizado em tempo real para influenciar o comportamento dos trabalhadores, a fim de melhorar a segurança e a saúde. As organizações poderão igualmente utilizar as informações recolhidas para detetar situações em que são necessárias intervenções de SST a nível organizacional. No entanto, serão necessárias estratégias e sistemas eficazes, bem como decisões éticas, para permitir o tratamento da grande quantidade de dados pessoais sensíveis que poderão ser gerados.

As anomalias de funcionamento ou a geração de conselhos ou dados incorretos poderão causar lesões ou problemas de saúde.

**Integração e interconectividade:** poderá ter consequências indesejáveis e mal compreendidas em termos de SST. Poderão ocorrer falhas em cascata devido aos elevados níveis de interconexão e interdependência das tecnologias baseadas nas TIC. Todos estes fatores dificultam a avaliação da fiabilidade e da segurança da IA e da aprendizagem automática. O impacto a curto prazo da IA depende de quem a controla. A mais longo prazo, o impacto depende da medida em que pode ser controlada.

**Peças de contrafação:** poderão estar mais disponíveis devido à crescente facilidade de utilização e disponibilidade de impressoras 3D. Esta situação poderá causar anomalias perigosas no equipamento de trabalho após operações de manutenção ou reparação.

**Campos eletromagnéticos (CEM):** a exposição poderá aumentar em termos de duração e intensidade se as redes WiFi 5G e o carregamento sem fios de tecnologias móveis baseadas nas TIC se generalizarem. As interfaces cerebrais diretas poderão também expor os trabalhadores a fortes CEM. Até 2020, o número de dispositivos ligados à IoT deverá aumentar para mais de 20 mil milhões (Gartner, 2017), e poderão estar sujeitos a interferências eletromagnéticas, acidentais ou maliciosas.

## 3.2 Organização e gestão do trabalho

**Flexibilidade, disponibilidade e esbatimento das fronteiras entre o trabalho e a vida privada:** As tecnologias baseadas nas TIC podem permitir que as pessoas trabalhem em qualquer momento e em qualquer lugar, o que poderá levar ao esbatimento das fronteiras entre o trabalho e a vida privada, tanto em termos das suas atividades como da sua segurança e saúde, incluindo um impacto negativo na saúde mental e no bem-estar. A capacidade das tecnologias baseadas nas TIC para viabilizarem a execução do trabalho em qualquer momento poderá levar a uma necessidade real ou subjetiva de estar disponível todo o dia, todos os dias (24/7). Por exemplo, as pessoas poderão ter de trabalhar com colegas num fuso horário diferente. Existe também o receio de que as pessoas possam sofrer de dependência da utilização de dispositivos móveis e vestíveis, de tal modo que o utilizador sofre de ansiedade grave se estiver separado do dispositivo ou se este deixar de funcionar — problema também conhecido como dependência digital, ansiedade da separação, síndrome FOMO (medo de ficar de fora) e nomofobia. Este problema poderá agravar-se à medida que tais dispositivos se tornam mais generalizados, sofisticados e necessários para o trabalho ou a vida em geral. A disponibilidade 24/7 poderá ter impactos na SST semelhantes ao trabalho por turnos, como o cancro, especialmente quando as pessoas trabalham à noite (CIIC, 2007), diabetes e doenças cardiovasculares (Research EU Results Magazine, 2017). Alguns trabalhadores poderão considerar que a sua imagem de disponibilidade 24/7 é um sinal de sucesso, mas, não obstante, sofrer de problemas de saúde, stresse e/ou esgotamento por esse mesmo motivo.

**Métodos de gestão digitalizados, incluindo a gestão algorítmica:** o trabalho é cada vez mais coordenado e supervisionado por algoritmos informáticos e, no futuro, a gestão dos trabalhadores poderá depender fortemente da IA. Os métodos de gestão digitalizados caracterizam-se, nomeadamente, pela utilização de grandes volumes de dados e pela distribuição algorítmica do trabalho; pela utilização de dados analíticos pessoais, como a definição de perfis digitalizados no contexto da gestão dos recursos humanos; pelo acompanhamento do bem-estar e da produtividade, bem como pela análise da atitude e dos sentimentos; e pela utilização de dados acumulados para tomar decisões sobre, por exemplo, a distribuição do trabalho e do local de trabalho, avaliações de desempenho ou mesmo contratação e despedimentos. Consequentemente, os trabalhadores podem perder o controlo sobre o conteúdo, o ritmo e a programação do trabalho, bem como sobre o modo como o executam (Moore, 2018). Estas consequências estão associadas a stresse relacionado com o trabalho, a problemas de saúde, à diminuição do bem-estar, à redução da produtividade e ao aumento do absentismo por doença (HSE, 2017). Tal poderá levar os trabalhadores a adotarem comportamentos de risco em termos de SST nos casos em que a SST entre em conflito com a produtividade. Se os trabalhadores forem informados dos resultados da comparação entre o seu desempenho e o de outros colegas (ou, possivelmente, o das máquinas), tal poderá causar pressão sobre o desempenho, ansiedade e baixa autoestima. No entanto, novos tipos de análise de dados/algoritmos inteligentes, conjugados com o acesso a grandes



conjuntos de dados, poderão também permitir uma supervisão mais eficaz em tempo real da SST e uma melhor compreensão dos riscos para a SST em geral.

**Pressão sobre o desempenho:** a utilização de tecnologias baseadas nas TIC poderá causar um desfaseamento entre as capacidades físicas e/ou cognitivas dos trabalhadores e as exigências do trabalho. Esta situação poderá ocorrer quando se trabalha ao lado de robôs colaborativos, IA ou sistemas automatizados que foram concebidos para maximizar os benefícios da produtividade sem considerar adequadamente o impacto sobre os trabalhadores humanos. Quando o trabalho é supervisionado por IA, pode conter algoritmos de melhoria contínua incorporados, que são designados por alguns como o «chicote digital». Os trabalhadores podem ser pressionados no sentido de trabalhar com a mesma rapidez e eficiência do que a máquina. A pressão sobre o desempenho também pode ocorrer quando as plataformas de trabalho em linha recompensam a rapidez, quando o trabalhador não sabe quando a próxima tarefa estará disponível ou quando a recusa de trabalho é penalizada, pelo que os trabalhadores aceitam novas tarefas apesar de estarem já ocupados com outras.

**Supervisão constante:** os dispositivos digitais de monitorização móveis, vestíveis ou incorporados (na roupa ou no corpo), utilizados pela IA ou por gestores humanos para monitorizarem constantemente os trabalhadores, podem ter um impacto negativo na saúde e no bem-estar se os trabalhadores sentirem que têm de cumprir objetivos de desempenho muito ambiciosos; têm de adotar o comportamento que deles se espera, ainda que não se coadune com a sua natureza; não têm a possibilidade de interagir socialmente ou de fazer pausas quando querem; ou a sua privacidade é invadida. Esta supervisão poderá abranger a monitorização da localização exata, do que estão a fazer, dos sinais vitais e de indicadores de bem-estar mental. Os empregadores poderão ainda encorajar ou exigir o uso dos dispositivos também durante o tempo de lazer, a fim de medir os padrões de sono e a quantidade de exercício, com base numa possível ligação à produtividade e a comportamentos seguros em termos de SST. As interfaces diretas cérebro-máquina poderão recolher muitas informações adicionais sobre pensamentos pessoais, bem como sinais de controlo (Abdlkader et al., 2015). A supervisão constante pode causar stresse e ansiedade, em especial se combinada com falta de controlo (real ou subjetiva) do ritmo e da programação do trabalho ou com insegurança no emprego e também quando os trabalhadores não sabem ou não compreendem que dados são recolhidos, como são utilizados e para que fim. Poderão igualmente existir questões relacionadas com a proteção de dados/privacidade; interpretação incorreta dos dados, quando estes são comparados sem ter em conta o contexto ou dados qualitativos; e a utilização abusiva dos dados para discriminar alguns trabalhadores.

**Ética do processo de decisão da IA:** quanto mais as pessoas trabalharem com máquinas de IA capazes de tomar decisões mais autónomas, mais importante será a questão da ética. As principais questões são se esses sistemas tomam sempre melhores decisões do que os seres humanos, se são capazes de tomar decisões éticas (e, em caso afirmativo, quem e que critérios devem determinar a base para essas decisões) e se um trabalhador deve ou irá efetivamente aceitar decisões e instruções de uma máquina de IA mesmo quando delas discordem. A transparência e a ética das decisões dos algoritmos e máquinas de IA afetarão a confiança e a aceitação desses sistemas pelos trabalhadores, bem como os seus níveis de stresse e outros aspetos da sua saúde mental.

**Cibersegurança:** a tendência no sentido de os processos e dispositivos de trabalho serem controlados e comunicarem entre si através da Internet (ou por tecnologia GPS, redes sem fio, etc.) significa que há a possibilidade de o seu controlo ser usurpado por piratas informáticos. Os trabalhadores que utilizam os seus próprios dispositivos de TIC para trabalhar poderão dificultar a cibersegurança devido à diversidade de dispositivos, que poderão não ser seguros, ligados a redes de trabalho. A utilização crescente das redes sociais para fins de trabalho poderá também causar um risco de cibersegurança, uma vez que as redes sociais são frequentemente atacadas por piratas informáticos. A computação quântica, que poderá estar genericamente disponível até 2025, poderá, em teoria, quebrar qualquer um dos atuais sistemas de encriptação instalados para fins de segurança informática. Tal poderá comprometer a SST, uma vez que os piratas informáticos poderão atacar infraestruturas críticas; assumir o controlo dos dispositivos para que estes se comportem de forma inesperada e perigosa; impedir o acesso a dados essenciais; ou roubar ou corromper dados pessoais ou dados sensíveis/críticos em termos de SST.

### 3.3 Estruturas, hierarquias e relações empresariais

**Plataformas em linha:** as plataformas em linha criam novos modelos empresariais, estabelecendo a correspondência entre a procura e a oferta de emprego e facilitando o acesso de grupos vulneráveis ao mercado de trabalho. O trabalho nas plataformas em linha compreende diversas modalidades de trabalho — geralmente «atípicas» de uma ou de outra forma — diferentes tipos de tarefas e muitas formas de emprego não convencionais, desde o trabalho altamente qualificado realizado em linha a serviços realizados em casa ou outras instalações e geridos através de plataformas. Consequentemente, as condições de trabalho também variam significativamente. Todos os riscos de atividades de trabalho específicas estão presentes no trabalho em plataformas em linha, mas são suscetíveis de serem agravados pelas características específicas do trabalho/trabalhadores de plataformas em linha: idade média mais baixa; níveis de formação mais baixos; execução do trabalho em diversos ambientes privados; virtualização das relações e perda do apoio dos pares; perda do efeito protetor de um local de trabalho comum; pedidos de tarefas emitidos com pouca antecedência, com sanções em termos de oportunidades de trabalho futuras por falta de disponibilidade; pressões em termos de prazos e ritmo de trabalho acelerado; fragmentação da atividade em tarefas com conteúdo funcional reduzido; perda de controlo do emprego; avaliação e classificação do desempenho contínuas em tempo real; aumento da concorrência, dado que o mercado de trabalho em linha assume natureza global e está ao alcance de mais trabalhadores; horários irregulares; rendimento incerto; pagamento pelas tarefas realizadas sem ter em conta o tempo gasto à procura de trabalho, que pode prolongar o dia de trabalho; esbatimento das fronteiras entre o trabalho e a vida privada; falta de apoio adequado em termos de recursos humanos; estatuto profissional pouco claro; inexistência do direito a prestações sociais, como os subsídios por doença e os subsídios de férias; representação deficiente dos trabalhadores; e responsabilidades pouco claras em termos de SST. Em alguns casos, o trabalho em plataformas em linha oferece os benefícios da flexibilidade desejada em termos de tempo de trabalho e local de trabalho mas, em muitos casos, está associado a uma flexibilidade forçada. Os trabalhadores em formas de trabalho não convencionais e de fraca qualidade têm uma saúde física e mental mais débil. A economia das plataformas em linha cria novos desafios para a proteção dos trabalhadores e para a gestão da SST, e suscita questões-chave em matéria de responsabilidade e regulamentação da SST (EU-OSHA, 2017b). Trata-se de uma área em rápida expansão, e os efeitos sobre o mercado de trabalho e a proteção dos trabalhadores são desproporcionadamente perturbadores.

**Trabalhadores autónomos:** a utilização de tecnologias baseadas nas TIC poderá viabilizar estruturas organizacionais mais horizontais com menos cargos de gestão intermédia. Tal poderá significar que os trabalhadores têm mais autonomia e controlo sobre o seu trabalho (a menos que os gestores intermédios sejam substituídos por algoritmos para otimizar a produtividade, resultando em menos autonomia e mais pressão em termos de desempenho). No entanto, a perda de supervisão e de apoio por parte dos gestores intermédios poderá também ter um impacto negativo na SST, uma vez que estes são geralmente responsáveis pelo volume de trabalho, horários, SST e bem-estar dos trabalhadores. A sua experiência e o seu conhecimento tácito em matéria de SST poderão perder-se. Os trabalhadores autónomos poderão não ter as competências necessárias para gerirem o seu volume de trabalho de forma segura e saudável. Além disso, a perda de apoio dos pares e da interação social geral no trabalho poderão ter um impacto negativo na saúde mental dos trabalhadores. Há também questões psicossociais associadas à perda de estatuto e das expectativas financeiras daqueles que eram, ou aspiravam a ser, gestores intermédios.

**Trabalho isolado:** o trabalho isolado poderá aumentar à medida que os colegas humanos são substituídos por tecnologias baseadas nas TIC. A desumanização do trabalho e das relações tornará os empregos menos gratificantes, uma vez que os aspetos humanos/sociais se perdem e as tarefas se tornam menos variadas. Com a introdução dos robôs de assistência, robôs de diagnóstico e robôs cirúrgicos, médicos e enfermeiros perderão contacto com os pacientes. Mesmo nos setores público e dos serviços, espera-se que os robôs de atendimento assumam tarefas que envolvem contacto com os clientes. Uma vez que as tecnologias baseadas nas TIC permitem a execução de muitas tarefas à distância, as pessoas poderão cada vez mais trabalhar sozinhas, sem que ninguém saiba ou possa ajudar quando sofrem um acidente ou têm sintomas súbitos de um problema de saúde grave. Os trabalhadores que trabalham sozinhos em locais públicos e os motoristas de serviços de entregas poderão também ser vulneráveis a violência física ou verbal de terceiros. No entanto, as tecnologias baseadas nas TIC podem ser utilizadas

para reduzir os riscos: por exemplo, os dispositivos vestíveis podem monitorizar sinais vitais e a localização GPS e ser utilizados para comunicar com os serviços de emergência, se necessário.

**Perda de competências sociais e ciberintimidação:** a crescente dependência das redes sociais e da Internet para fins de trabalho poderá aumentar a ciberintimidação por parte de concorrentes, pares, partes interessadas ou «trolls». A comunicação virtual não possui a riqueza da comunicação presencial, e a falta de contacto social poderá resultar em competências sociais menos desenvolvidas (por exemplo, competências de trabalho em equipa e tolerância), conduzindo à adoção de um tom de comunicação cada vez mais negativo, que poderá incluir uma linguagem hostil, e a um sentimento crescente de despersonalização que poderá parecer intimidação. Interfaces inovadoras, mais imersivas, poderão contrariar, pelo menos até certo ponto, esse efeito.

O termo **emprego colaborativo** abrange *freelancers*, trabalhadores por conta própria ou microempresas que trabalham em conjunto para superar as limitações de dimensão e o isolamento profissional, por exemplo, através da contratação conjunta de trabalhadores. As tecnologias baseadas nas TIC podem ser utilizadas para facilitar este processo. Este tipo de emprego pode melhorar o bem-estar de trabalhadores individuais, proporcionando emprego a tempo inteiro em casos em que uma organização, por si só, apenas poderia oferecer trabalho a tempo parcial ou ocasional. Pode também facilitar a diversificação, melhorar a interação social e fornecer redes de apoio.

**Novos modelos de negociação coletiva:** as negociações sobre salários e condições de trabalho, a organização da representação dos trabalhadores e a participação na conceção dos locais de trabalho, das atividades e do equipamento têm sido tradicionalmente realizadas através dos sindicatos. Em geral, os sindicatos tendem a concentrar-se apenas num setor ou num pequeno número de setores estreitamente relacionados e a ter representantes nos locais de trabalho. Novos modelos e estruturas empresariais, viabilizados pelas tecnologias baseadas nas TIC, significam que os trabalhadores podem trabalhar em vários setores, trabalhar para vários empregadores, não estar afetos a locais específicos e/ou ser (pseudo) trabalhadores por conta própria. Tal poderá conduzir a uma perda da filiação sindical e, conseqüentemente, a uma redução dos poderes de negociação coletiva, com um impacto potencialmente prejudicial na SST. No entanto, as tecnologias baseadas nas TIC poderão também facilitar novas estruturas e modelos de negociação coletiva que reflitam melhor os novos modelos e estruturas empresariais e funcionem em paralelo com estes.

### 3.4 Características da mão de obra

**Mão de obra dispersa:** as tecnologias baseadas nas TIC permitem que um leque crescente de tarefas sejam executadas em qualquer lugar e a qualquer momento, pelo que os processos de trabalho podem ser descentralizados, dispersando geograficamente a mão de obra. Tal pode levar à perda do ambiente de escritório ou de fábrica em que a gestão, a supervisão e a regulamentação da SST têm tradicionalmente lugar. Existe também a possibilidade de uma mão de obra dispersa se sentir isolada a nível profissional e social, bem como de estar exposta aos riscos associados ao trabalho isolado. A solidão está associada a um maior risco de doença cardiovascular, depressão e ansiedade, prejudicando também o raciocínio e a tomada de decisões, o que poderá ter implicações para a SST (Murthy, 2017).

**Mão de obra diversificada:** as tecnologias baseadas nas TIC permitem o acesso ao trabalho independentemente da localização geográfica, do perfil cultural, de deficiência física e da faixa etária. Podem igualmente facilitar o acesso das organizações a trabalhadores de diferentes disciplinas. Tal poderá conduzir a uma mão de obra muito diversificada, com um leque muito heterogéneo de necessidades de SST, competências sociais, necessidades de formação e preferências em termos da sua abordagem às tarefas, incluindo as tecnologias baseadas nas TIC que utilizam. Esta situação poderá dificultar a gestão da SST e a transferência de informações sobre SST. No entanto, as tecnologias baseadas nas TIC poderão proporcionar tradução instantânea para interfaces ativadas por voz com máquinas ou outros trabalhadores e utilizar a IA para incorporar o contexto cultural. Tal poderá facilitar a uniformização dos princípios fundamentais das práticas de SST nas organizações multinacionais, o que poderá ter vantagens em termos de SST. Uma abordagem multidisciplinar que inclua a resolução

distributiva de problemas, facilitada pelas tecnologias baseadas nas TIC, poderá igualmente ser benéfica para a resolução de problemas de SST e para a melhoria da gestão da SST.

**Prolongamento da vida profissional:** as tecnologias baseadas nas TIC poderão permitir que os trabalhadores se reformem numa idade muito mais avançada, uma vez que a utilização de veículos autónomos, da biónica e dos exoesqueletos, ou de plataformas de trabalho em linha, permitem que uma população em envelhecimento continue a trabalhar. Assim, os trabalhadores poderão estar expostos a riscos relacionados com o trabalho durante muito mais tempo, o que poderá aumentar a probabilidade de desenvolverem o tipo de problemas de saúde causados pela exposição cumulativa a estes tipos de perigos. Além disso, embora os trabalhadores mais idosos tenham geralmente menos acidentes, as suas lesões são frequentemente mais graves.

**Novos trabalhadores:** as plataformas em linha podem permitir que os trabalhadores mudem frequentemente de emprego e o tipo de trabalho que realizam, uma vez que essas plataformas oferecem acesso a uma grande variedade de tipos de trabalho – e poderão não ter mecanismos para verificar se os trabalhadores têm as competências adequadas para cada trabalho. Por conseguinte, poderão existir, em dado momento, muitos mais trabalhadores sem experiência numa determinada atividade profissional e que, estatisticamente, são mais suscetíveis de sofrer acidentes.

**Desigualdade:** as tecnologias baseadas nas TIC podem agravar as desigualdades entre trabalhadores em termos de remuneração e condições de trabalho. Os empresários digitais podem usar as tecnologias baseadas nas TIC para criar e expandir rapidamente empresas em linha sem grandes despesas de capital. Ao mesmo tempo, as tecnologias baseadas nas TIC podem proporcionar aos trabalhadores pouco qualificados um acesso mais fácil ao trabalho, mas criar concorrência para um trabalho que, se não for regulamentada, poderá levar a uma redução da remuneração. Esta situação poderá também levar ao surgimento de uma economia «cinzenta» em linha, constituída por trabalhadores não registados que não estão abrangidos pela regulamentação. Tudo isto poderá conduzir a uma polarização social.

### 3.5 Responsabilidades pela SST

**Economia das plataformas em linha:** por um lado, as plataformas em linha proporcionam uma oportunidade para regulamentar o trabalho não declarado, mas, por outro, apresentam também desafios regulamentares, uma vez que constituem um «alvo em movimento» e é difícil enquadrar as atividades nas categorias regulamentares preexistentes. As características específicas das plataformas em linha, tais como a triangularidade das partes envolvidas, o carácter temporário, a informalidade, a autonomia e a mobilidade, tornam mais difícil estabelecer uma relação de emprego. Geralmente, os proprietários das plataformas não se consideram empregadores (o mesmo acontecendo com os utilizadores do lado da procura), tratando os trabalhadores como trabalhadores por conta própria e, por conseguinte, responsáveis pela sua própria SST. Porém, a qualificação dos trabalhadores dependentes de plataformas de trabalho em linha como verdadeiros trabalhadores por conta própria não é pacífica (EU-OSHA, 2017b). Uma vez que a aplicação da atual regulamentação em matéria de SST exige uma relação de emprego, a questão que se coloca é a de saber até que ponto a legislação laboral, incluindo a legislação em matéria de SST, se aplica/deve aplicar ao trabalho em plataformas. A inspeção do trabalho depara-se também com o problema da indefinição da função e das responsabilidades do empregador em relação aos trabalhadores, da falta de clareza quanto ao responsável pela gestão dos riscos e o facto de o trabalho ser executado em qualquer momento e em qualquer lugar.

**Continuidade da vigilância da SST e dos registos associados:** as tecnologias baseadas nas TIC poderão alterar a natureza do trabalho, de modo que os trabalhadores mudam frequentemente de emprego e/ou têm mais do que um emprego. Quando combinada com uma falta de clareza sobre as responsabilidades em matéria de SST, essa situação poderá causar uma perda de continuidade da vigilância da SST ou dos respetivos registos. No entanto, as tecnologias baseadas nas TIC poderão também facilitar novas formas de organizar a vigilância da SST e de manter registos que reflitam melhor os novos modelos e estruturas empresariais. A IoT, os sensores dos dispositivos e robôs existentes no local, bem como os dispositivos de monitorização vestíveis, poderão permitir o registo (automático ou manual) de observações ou incidentes em tempo real, incluindo exposições relacionadas com SST,



diretamente num sistema de gestão de SST e nos registos de SST em linha e proporcionar o acesso a informações que sejam indispensáveis num determinado momento. A IA poderá ser utilizada para analisar estas informações juntamente com dados históricos e prestar aconselhamento diretamente ao trabalhador e/ou empregador. Seriam necessárias estratégias e sistemas eficazes para assegurar o tratamento ético da grande quantidade de dados gerados, garantindo a privacidade e a boa utilização dos dados, em especial dos registos médicos.

**Demonstração da conformidade:** a monitorização constante com tecnologias baseadas nas TIC móveis poderá ser utilizada para demonstrar a conformidade com a regulamentação em matéria de SST ou invocada pelo arguido, pelo investigador ou pela autoridade reguladora como prova durante a investigação de incidentes ou de alegadas violações. A RV e a RA poderão também ser utilizadas como prova num processo judicial para permitir que os jurados e/ou o juiz explorem o local do incidente e vejam uma demonstração daquilo que o investigador/autoridade reguladora da SST (ou o arguido) acreditam ter acontecido. Os algoritmos de IA, que utilizam grandes volumes de dados, poderão ser utilizados pelas empresas para realizar uma avaliação muito precisa dos riscos e definir medidas de prevenção eficazes.

### 3.6 Competências, conhecimentos e informação

**Necessidades em termos de novas competências e formação:** a utilização crescente e a evolução das tecnologias baseadas nas TIC poderão determinar a necessidade de os trabalhadores adquirirem novas competências para terem acesso a empregos de qualidade. Os trabalhadores, além de precisarem de saber como utilizar a tecnologia, terão de possuir as competências necessárias para as novas formas de trabalho que as tecnologias baseadas nas TIC proporcionam. É provável que os trabalhadores precisem de ser autossuficientes, flexíveis, adaptáveis, resistentes a mudanças frequentes de emprego, sensíveis em termos culturais e competentes para trabalhar em várias disciplinas. Além disso, é provável que tenham de possuir competências interpessoais adequadas para colaborar em termos virtuais, bem como as competências necessárias para gerir o seu volume de trabalho de uma forma saudável e segura. A abordagem à educação e à formação poderá, portanto, ter de ser diferente, menos académica e factual e mais orientada para o desenvolvimento de competências pessoais e para formas de aprender, trocar conhecimentos e lidar com a mudança.

A **aprendizagem ao longo da vida** será essencial, uma vez que é provável que algumas competências sejam efémeras e de elevado valor, dependendo do ritmo da evolução tecnológica e da frequência com que os trabalhadores mudam de emprego. Por conseguinte, os trabalhadores terão de ter capacidade para poder aprender rapidamente e constantemente.

**Aprendizagem em linha autodirecionada:** em virtude das alterações dos modelos empresariais e da natureza do trabalho impostas pelas tecnologias baseadas nas TIC, os trabalhadores terão de assumir maior responsabilidade pelas suas próprias necessidades de aprendizagem e formação. Algumas plataformas de trabalho em linha, por exemplo, afirmaram que têm hesitado em oferecer oportunidades de formação e desenvolvimento com receio de que tal oferta seja interpretada como uma ação da plataforma na qualidade de empregador. As tecnologias baseadas nas TIC facilitam o acesso à aprendizagem e à formação e permitem reduzir a sua duração e aumentar a sua frequência. Os recursos de aprendizagem em linha podem ser mais facilmente concebidos para permitir que os trabalhadores os adaptem às suas necessidades, escolhendo como os utilizam e quando os utilizam, conforme for conveniente e ao seu próprio ritmo. A IA poderá também ser utilizada para avaliar as necessidades dos aprendentes (estilo de aprendizagem e nível atual de conhecimentos) e adaptar automaticamente os recursos para as satisfazer. No entanto, os trabalhadores poderão ter dificuldade em identificar formação relevante e de boa qualidade quando confrontados com um leque avassalador de escolhas. Tal poderá levar a que o comportamento dos trabalhadores se baseie em formação inadequada em SST. É provável que sejam necessárias estratégias e sistemas eficazes para ajudar os trabalhadores a processarem a quantidade de informações disponíveis sem se sentirem perdidos.

**Transferência de conhecimentos:** a dependência das tecnologias baseadas nas TIC para efeitos de comunicação poderá levar à perda de competências sociais ou ao desenvolvimento de competências diferentes. De qualquer modo, tal poderá ter um impacto negativo na interação social e na transferência

de conhecimentos (sobre SST) entre os trabalhadores, especialmente de diferentes gerações. Se os trabalhadores se sentirem incapazes de interagir, por exemplo, por estarem a ser monitorizados ou devido à intensificação do trabalho, isso poderá impedir uma transferência informal de conhecimentos valiosa. No entanto, poderá igualmente evitar que os trabalhadores reproduzam os «maus» hábitos de SST uns dos outros. Além disso, as tecnologias baseadas nas TIC podem também facilitar novos meios de transferência rápida de conhecimentos (por exemplo, através das redes sociais e das associações de trabalho em linha), embora possa ser difícil garantir a qualidade do conteúdo. Juntamente com as mudanças na forma como os trabalhadores procuram e utilizam a informação, tal poderá proporcionar uma oportunidade para envolver e informar os trabalhadores por conta própria e independentes, bem como as micro e pequenas empresas.

**Despossessão de tarefas e desqualificação:** a crescente automatização do trabalho e dos processos levará a que alguns trabalhadores passem a ser apenas responsáveis pela supervisão, monitorizando processos que raramente correm mal; e a generalização da gestão por algoritmos e pela IA significa que os trabalhadores receberão uma instrução para cada etapa do trabalho ou limitar-se-ão a responder a sinais. As tarefas deixadas aos trabalhadores exigirão níveis de especialização e experiência mais baixos. Consequentemente, os trabalhadores terão cada vez menos capacidade para resolver problemas quando estes surgem e a probabilidade de ocorrência de erros humanos aumentará. Se os trabalhadores passarem a depender, de uma forma geral, da IA para tomarem decisões, poderão ficar dependentes dela e deixar de ser capazes de tomar decisões por eles próprios. O trabalho poderá perder conteúdo e variedade, raramente requerer a iniciativa dos trabalhadores e tornar-se menos gratificante, o que poderá causar tédio e perda de concentração (subcarga cognitiva) e gerar stresse, bem como conduzir a uma desqualificação da mão de obra.

**Memória corporativa:** as tecnologias baseadas nas TIC são responsáveis por mudanças frequentes de emprego, pelo trabalho à distância e pelo crescimento de uma mão de obra dispersa. Esta evolução poderá implicar uma perda da memória e cultura corporativas de SST, deixando os trabalhadores de saber ou entender as razões de SST para fazer as coisas de determinada forma. A IoT poderá permitir que os trabalhadores tenham acesso, no momento em que delas necessitam, a formação e a informações que, se forem utilizadas de forma eficaz, poderão ser utilizadas como meio de capturar a «memória corporativa» sobre SST. No entanto, tal poderá também criar uma dependência excessiva da informação eletrónica, em que saber onde encontrar a informação poderá tornar-se mais importante do que recordar a informação. Esta situação poderá revelar-se problemática se, por alguma razão, não for possível aceder à informação, se esta tiver sido corrompida ou se não estiver atualizada.

## 4 Conclusões

A emergência de novas tecnologias, como a IoT, a IA, grandes volumes de dados, a computação em nuvem, a robótica colaborativa, a RA, o fabrico por processos aditivos e as plataformas em linha, tem um profundo impacto no mundo do trabalho. Embora atualmente a difusão e a prevalência da aplicação das tecnologias baseadas nas TIC não seja homogênea na Europa e nos diferentes setores e grupos socioeconómicos, as TIC estão a tornar-se parte integrante de quase todos os setores, em vez de formarem um setor específico. Há indícios de que, na próxima década, as tecnologias baseadas nas TIC sofrerão provavelmente mudanças significativas a um ritmo acelerado, que irão alterar consideravelmente a natureza e a organização do trabalho em toda a Europa, bem como viabilizar novas formas de trabalho e novos estatutos profissionais. Estas mudanças poderão criar oportunidades de negócio, nomeadamente estimulando o aumento da produtividade e o crescimento na Europa, sendo igualmente possível que se assista a um agravamento da desigualdade nas vantagens e desvantagens daí decorrentes para os trabalhadores. Poderão registar-se perdas significativas em empregos que exigem qualificações médias e grandes ganhos em empregos que exigem maiores qualificações, existindo o receio de nivelamento por baixo das normas de emprego. Verificar-se-ão também grandes mudanças na natureza do trabalho e na distribuição de empregos entre setores. A mão de obra será mais diversificada e dispersa, e os trabalhadores mudarão frequentemente de emprego e trabalharão cada vez mais em linha, em vez de estarem presentes pessoalmente. Tudo isto dará origem a desafios e oportunidades, nomeadamente em termos de SST.

É difícil prever estas mudanças, pelo que os cenários do futuro são um instrumento valioso. Os quatro cenários elaborados neste projeto prospetivo permitiram identificar desafios novos e emergentes em matéria de SST relacionados com a forma como as tecnologias baseadas nas TIC poderão mudar os sistemas automatizados, o equipamento e as ferramentas de trabalho utilizados; a organização e gestão do trabalho; os modelos, hierarquias e relações empresariais; as características da mão de obra; as responsabilidades pela gestão da SST; e as competências, os conhecimentos e as informações necessários para trabalhar.

Cada cenário (no documento anexo) apresenta diferentes desafios e oportunidades em termos de SST, em parte influenciados pelo ritmo da mudança, pelos níveis de investimento na investigação sobre SST, pelos estilos de governação e pelos costumes sociais. Os desafios que provavelmente estarão presentes nos quatro cenários, embora a sua dimensão e impacto possam variar, são:

- a possibilidade de a automatização afastar os seres humanos de ambientes perigosos, mas também de criar novos riscos, especialmente influenciada pela transparência dos algoritmos subjacentes e pelas interfaces homem-máquina;
- fatores psicossociais e organizacionais, que se tornarão cada vez mais importantes porque as tecnologias baseadas nas TIC podem conduzir a mudanças nos tipos de trabalho disponível, no ritmo de trabalho, no modo, local e momento em que é executado e no modo como é gerido e supervisionado;
- o aumento do stresse relacionado com o trabalho, especialmente devido ao impacto do reforço da monitorização dos trabalhadores, possibilitado pelos progressos e pela crescente ubiquidade das tecnologias baseadas nas TIC vestíveis, pela disponibilidade 24/7, pelo esbatimento das fronteiras entre o trabalho e a vida privada, e pela economia das plataformas em linha;
- riscos ergonómicos acrescidos devido ao aumento do trabalho em linha e da utilização de dispositivos móveis fora do ambiente de escritório;
- riscos associados às novas interfaces homem-máquina, em especial relacionados com a ergonomia e a carga cognitiva;
- o aumento do trabalho sedentário, um risco associado à obesidade e a doenças não transmissíveis, como as doenças cardiovasculares e a diabetes;
- riscos de cibersegurança devido a um aumento da interconexão entre coisas e pessoas;
- número crescente de trabalhadores que são tratados (justificadamente ou não) como trabalhadores por conta própria, e que poderão ser excluídos da regulamentação existente em matéria de SST;
- alteração dos modelos empresariais e das hierarquias profissionais devido ao aumento do trabalho flexível e em linha e à introdução da gestão algorítmica e da IA, que poderão comprometer os atuais mecanismos de gestão de SST;
- a gestão algorítmica do trabalho e dos trabalhadores, a IA, as tecnologias de monitorização, como dispositivos vestíveis, juntamente com a Internet das Coisas e os grandes volumes de dados, poderão levar a uma perda de controlo dos trabalhadores sobre os seus dados, a questões de proteção de dados, a questões éticas, a desigualdades na informação sobre SST e a pressões sobre o desempenho dos trabalhadores;
- trabalhadores sem as competências necessárias para utilizarem tecnologias baseadas nas TIC, para lidarem com a mudança e para gerirem o equilíbrio entre o trabalho e a vida privada;
- mudanças mais frequentes de emprego e vidas profissionais mais longas.

Do ponto de vista da regulamentação da SST, existe, por conseguinte, uma potencial confluência de fatores em que a utilização de tecnologias baseadas nas TIC conduz a rápidas mudanças não só nas tecnologias utilizadas no trabalho, mas também na natureza do trabalho, nas estruturas empresariais, no estatuto, hierarquias e relações profissionais; o impacto combinado destas alterações poderá pôr em causa os atuais mecanismos de gestão e regulamentação da SST.

Assim, a digitalização abre as portas a novos desafios em matéria de SST, sobretudo de natureza ergonómica, organizacional e psicossocial, que é necessário compreender e gerir melhor. No entanto,

também oferece novas oportunidades para reduzir alguns riscos para a SST ou para os gerir melhor. A tecnologia em si não é boa nem má; a manutenção de um equilíbrio entre os desafios e as oportunidades apresentados pelas tecnologias baseadas nas TIC e a digitalização dependerá da correta aplicação da tecnologia e da forma como esta é gerida.

Entre os exemplos de estratégias de SST que surgiram das discussões que tiveram lugar nos vários workshops realizados no âmbito deste projeto e que poderão ajudar a minimizar os desafios em termos de SST relacionados com a digitalização figuram:

- o desenvolvimento de um quadro ético para a digitalização e códigos de conduta;
- uma abordagem de «prevenção através da conceção» firme, que integre uma abordagem de conceção centrada no utilizador/trabalhador;
- a colaboração entre o meio académico, a indústria, os parceiros sociais e os governos em matéria de investigação e inovação no domínio da evolução das tecnologias baseadas nas TIC/tecnologias digitais, a fim de ter devidamente em conta os aspetos humanos;
- a participação dos trabalhadores na implementação de todas as estratégias de digitalização;
- avaliações avançadas dos riscos no local de trabalho, tirando partido das oportunidades sem precedentes oferecidas pelas tecnologias baseadas nas TIC, tendo em conta, ao mesmo tempo, o conjunto completo dos seus possíveis impactos em termos dos desafios para a SST identificados no presente projeto prospetivo;
- um quadro regulamentar para clarificar as responsabilidades em matéria de SST em relação aos novos sistemas e às novas formas de trabalho;
- um sistema educativo e formação adaptados para os trabalhadores;
- a prestação de serviços de SST eficazes aos trabalhadores digitais.

Os cenários criados no presente projeto (no documento anexo) foram testados em workshops utilizando uma técnica de futuros conhecida como «wind-tunnelling» (teste em túnel de vento) de políticas. Este teste demonstrou que podem ser utilizados para:

- ajudar a informar os decisores políticos para que estes possam ter em devida conta as alterações relacionadas com a digitalização, a utilização das tecnologias digitais e o impacto sobre o trabalho e a SST quando tomam decisões para moldar o futuro, com vista a criar locais de trabalho mais seguros e saudáveis;
- estimular debates que incorporem perspetivas multidisciplinares sobre as ações que podem ser tomadas hoje para influenciar o que acontece no futuro;
- testar as políticas para as tornar mais resistentes ao impacto de futuras alterações do trabalho em resultado de inovações na digitalização e nas tecnologias baseadas nas TIC e da sua aplicação.

Os quatro cenários (no documento anexo) revelaram-se um instrumento valioso para analisar os desafios e oportunidades futuros em matéria de SST. Porém, não são previsões e o futuro da SST nos diferentes setores e regiões conterà elementos de cada um dos cenários, sendo a sua combinação impossível de prever. A utilização dos cenários para formular e testar futuras estratégias e políticas deverá reduzir os riscos e ajudar a maximizar as potenciais oportunidades.

## 5 Referências

- Abdlkader, S. N., Atia, A., e Mostafa, M-S. M., 2015, «Brain computer interfacing: Applications and challenges», *Egyptian Informative Journal*, vol. 16, n.º 2, p. 213-230.
- CORDIS, 2017, «First in-man studies demonstrate high prevalence of diabetes and cardiovascular disease in shift workers». Disponível em: [https://cordis.europa.eu/result/rcn/92655\\_en.html](https://cordis.europa.eu/result/rcn/92655_en.html)
- CE (Comissão Europeia), 2017, *Condições de trabalho mais seguras e mais saudáveis para todos – Modernização da política e da legislação da UE em matéria de saúde e segurança no trabalho*. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0012&from=PT>
- CE (Comissão Europeia), 2015, *Estratégia para o Mercado Único Digital na Europa*. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=PT>
- CE (Comissão Europeia), 2014, *Um quadro estratégico da UE para a saúde e segurança no trabalho 2014-2020*. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0332>
- EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho), 2018, *Análise prospetiva sobre riscos novos e emergentes em matéria de segurança e saúde no trabalho associados à digitalização até 2025: Relatório final*. Disponível em <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/summary-foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-1>
- EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho), 2017a, *Tendências e motores de mudança principais nas tecnologias da informação e da comunicação e na localização do trabalho: Relatório final*. Disponível em <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/key-trends-and-drivers-change-information-and-communication/view>
- EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho), 2017b, *Proteger os trabalhadores na economia das plataformas em linha: Uma descrição geral dos desenvolvimentos em termos de regulamentação e políticas na UE*. Disponível em: <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/regulating-occupational-safety-and-health-impact-online-platform/view>
- Gartner, 2017, «Gartner says 8.4 billion connected “things” will be in use in 2017, up 31 percent from 2016». Extraído em 5 de outubro de 2017 de <http://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>
- HSE, (Health and Safety Executive), 2017, *Tackling work-related stress using the Management Standards approach, A step-by-step workbook*. Disponível em <http://www.hse.gov.uk/pubns/wbk01.htm>
- IARC (Centro Internacional de Investigação do Cancro), 2017, «IARC monographs programme finds cancer hazards associated with shift-work, painting and firefighting», Comunicado de imprensa n.º 180. Extraído em 6 de outubro de 2017 de: <https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2007/pr180.html>
- Moore, P. V., 2018, *The threat of physical and psychosocial violence and harassment in digitalized work*, OIT. Disponível em [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms\\_617062.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_617062.pdf)
- Murthy, V. H., 2017, «Work and the loneliness epidemic», *Harvard Business Review*. Extraído em 5 de outubro de 2017 de: <https://hbr.org/cover-story/2017/09/work-and-the-loneliness-epidemic>
- Ringland, G., 2006, *Scenario Planning: Managing for the Future*, Wiley. ISBN: 047001881X, 9780470018811



## Glossário

24/7 — 24 horas por dia, 7 dias por semana, ou seja, continuamente.
Impressão 3D — um processo de fabrico de um objeto físico a partir de um modelo digital tridimensional, geralmente por meio da sobreposição de muitas camadas finas sucessivas de um material; também conhecido como fabrico por processos aditivos.
Impressão 4D — impressão 3D com o tempo como quarta dimensão, pelo que o objeto produzido pode assumir formas diferentes ao longo do tempo em resposta a uma alteração no ambiente.
5G — redes móveis de quinta geração, que proporcionam uma ligação à Internet mais rápida do que as atuais redes 4G.
Fabrico por processos aditivos: um processo de fabrico de um objeto físico a partir de um modelo digital tridimensional, geralmente por meio da sobreposição de muitas camadas finas sucessivas de um material; também conhecido como impressão 3D.
IAG — inteligência artificial geral, ou IA forte, é IA capaz de aplicar de forma autónoma inteligência a qualquer problema, executando tarefas intelectuais de forma flexível, de modo semelhante aos seres humanos.
IA — inteligência artificial: máquinas inteligentes que atuam como um agente racional, captando e respondendo de forma flexível a estímulos ambientais para alcançar um ou mais objetivos definidos.
IA restrita/básica — IA com um enfoque restrito, que só é capaz de realizar uma tarefa.
RA — realidade aumentada: tecnologia em que informações contextuais são sobrepostas a imagens do mundo real, geralmente por meio de um ecrã, sendo o dispositivo por vezes usado sobre os olhos.
VA — um veículo autónomo.
Grandes volumes de dados — refere-se ao potencial das novas tecnologias para produzir conjuntos de dados tão grandes e complexos que são necessárias aplicações de tratamento de dados inteiramente novas para os captar e analisar.
Exoesqueleto biónico — um esqueleto exterior mecânico vestível, que produz ou aumenta o movimento humano, muitas vezes detetando e amplificando diretamente os movimentos do utilizador, aumentando a sua força e as suas capacidades.
Biónica — aplicação dos conhecimentos sobre processos biológicos naturais ao desenvolvimento de sistemas e tecnologias mecânicas, frequentemente para substituir as mãos ou os membros em falta.
Bioimpressão — impressão 3D de células e materiais biocompatíveis em tecidos orgânicos funcionais, incluindo osso, tecido cardíaco e pele com várias camadas que podem ser transplantados.
Fuga de cérebros — uma perda líquida contínua, através da emigração, de pessoas altamente qualificadas e instruídas de um determinado país.
Esgotamento — o esgotamento profissional, um tipo de stresse psicológico, caracteriza-se por exaustão, falta de entusiasmo e motivação e sentimentos de ineficácia (pode também implicar uma certa frustração ou cinismo) e, conseqüentemente, redução da eficácia no local de trabalho.

Nuvem (a) — um paradigma informático que fornece dados e recursos de processamento partilhados a pedido através da Internet.
Ciberataque — uma tentativa maliciosa de um indivíduo ou organização de comprometer e danificar redes e sistemas informáticos.
Ciberintimidação — situação em que as pessoas são intimidadas através das redes sociais.
Algoritmos de aprendizagem profunda — designa uma técnica que envolve o tratamento de informações em redes «neurais» profundas por uma família de algoritmos, em que os dados de saída de uma camada são utilizados como dados de entrada da camada seguinte.
Chicote digital — novas formas de disciplina e controlo estabelecidas pela utilização das tecnologias de comunicação da informação, em que o plano de trabalho dos trabalhadores é estabelecido e monitorizado por um computador, frequentemente com um algoritmo de melhoria contínua incorporado baseado no tempo médio de execução de tarefas específicas por parte dos trabalhadores.
CEM — campo eletromagnético: um campo físico produzido por objetos com carga elétrica, que afeta o comportamento de objetos carregados nas suas imediações.
Facebook — uma rede social em linha.
PIB — produto interno bruto: o valor total de tudo o que é produzido por todas as pessoas e empresas de um país, que é utilizado como medida de crescimento económico.
«Gig economy» — economia baseada no trabalho sob a forma de tarefas pontuais (e não numa base continuada), em que as posições temporárias são comuns e os trabalhadores (independentes) são contratados através de plataformas em linha para contratos de curta duração.
Economia cinzenta — a parte da atividade económica de um país que não está incluída nas estatísticas oficiais.
RH — recursos humanos.
TIC — tecnologias da informação e da comunicação: tecnologia e programas informáticos que permitem aos utilizadores aceder, armazenar, transmitir e manipular informações.
Tecnologias baseadas nas TIC — Tecnologias baseadas nas tecnologias da informação e da comunicação.
IoT — Internet das Coisas (Internet of Things): a rede de objetos físicos — dispositivos, veículos, edifícios e outros elementos — que têm integrados dispositivos eletrónicos, programas informáticos, sensores, e conectividade a redes que permite a esses objetos recolher e trocar dados.
TI — tecnologia da informação: a utilização de computadores para armazenar, recuperar, transmitir e manipular dados.
«Lights out manufacturing» — um método de produção totalmente automatizado, que pode funcionar sem qualquer intervenção humana no local e, portanto, «com as luzes apagadas» («lights out»).
Microempresa — uma empresa com menos de 10 trabalhadores e um volume de negócios ou um balanço anual total não superior a 2 milhões de euros.

MOOC — um curso em linha aberto a todos: um curso em linha que visa uma participação ilimitada e acesso livre através da Internet.
LME — lesão musculoesquelética: lesões ou dor nas articulações, ligamentos, músculos, nervos ou tendões que suportam os membros, o pescoço e as costas.
Nanotecnologia — envolve a manipulação de matéria a um nível de magnitude entre 1 e 100 nanómetros (1 nanómetro = 1 bilionésimo de metro).
Movimento para a abertura da propriedade intelectual — uma viragem no sentido de equilibrar os direitos de propriedade intelectual (PI) com a abertura, de modo a permitir a partilha de conhecimentos e inovação entre as diferentes empresas e organizações, mantendo simultaneamente a proteção dos rendimentos da PI.
Pseudotrabalho por conta própria — uma situação em que os empregadores, para evitarem custos como subsídios por doença ou subsídios de férias, tratam como trabalhadores por conta própria pessoas que são, na realidade, trabalhadores por conta de outrem.
Trabalho à distância — casos em que uma pessoa realiza o seu trabalho fora dos escritórios do empregador.
Máquinas inteligentes — máquinas que detetam e se adaptam autonomamente a mudanças no seu ambiente ou no seu próprio estado, e que podem comunicar com outras máquinas e sistemas de uma rede ou através da Internet.
Redes sociais — uma grande variedade de ferramentas informáticas que permitem às pessoas ou empresas criar, partilhar ou trocar informações, interesses profissionais, ideias e imagens/vídeos em comunidades e redes virtuais; são exemplos bem conhecidos o Facebook e o LinkedIn.
STEEP — societal, tecnológica, económica, ambiental e política: taxonomia utilizada para classificar as tendências ou motores de mudança em estudos prospetivos.
Stresse tecnológico — ligação psicológica negativa entre as pessoas e a introdução de novas tecnologias.
RV — realidade virtual: uma experiência imersiva simulada por computador ou gerada por multimédia, que pode ser multissensorial e permite ao participante interagir com o ambiente virtual.
Tecnologia/dispositivos vestíveis — dispositivos eletrónicos em rede que podem ser vestidos, frequentemente monitorizando e oferecendo diversas funções ao seu utilizador, e que podem trocar dados pela Internet com prestadores de serviços e outros dispositivos.
WiFi — uma rede local sem fios (WLAN) que utiliza radiofrequências para permitir a ligação de dispositivos como computadores pessoais, smartphones e periféricos abrangidos pelo sinal à rede e à Internet.
Contrato zero horas — um tipo de contrato de trabalho em que o empregador não está obrigado a assegurar um número mínimo de horas de trabalho e o trabalhador não está obrigado a aceitar o trabalho que lhe é proposto.



**A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)** contribui para tornar os locais de trabalho na Europa mais seguros, mais saudáveis e mais produtivos. A Agência investiga, desenvolve e distribui informação fidedigna, equilibrada e imparcial em matéria de segurança e saúde e organiza campanhas de sensibilização em toda a Europa. Criada pela União Europeia em 1994 e sediada na cidade espanhola de Bilbao, a Agência reúne representantes da Comissão Europeia, dos governos dos Estados-Membros e de organizações de empregadores e de trabalhadores, bem como destacados peritos de cada um dos Estados-Membros da UE e de outros países.

**Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho**

Santiago de Compostela 12, 5.º andar

48003 Bilbao, Espanha

Tel.: +34 944358400

Fax: +34 944358401

Endereço

eletrónico:

[information@osha.europa.eu](mailto:information@osha.europa.eu)

<http://osha.europa.eu>