

# BIG DATA





## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

Os presentes materiais didáticos, que têm vindo a ser desenvolvidos no âmbito do projeto Europeu 'Industry 4.0 - INTRO 4.0' financiado pela Comissão Europeia, constituem uma apresentação do que tem sido feito na Indústria Europeia em termos da Indústria 4.0.

Os conteúdos destes materiais didáticos fornecem a informação mais relevante e útil sobre a Indústria 4.0 para determinados grupos-alvo que incluem: adultos, educadores (Formação Profissional e Educação Superior), professores, formadores, treinadores, empregadores, empregados, público em geral e fornecedores de soluções inovadoras.

A presente informação teve por base o relatório 'Current Status Of The Industry 4.0' e o relatório 'Summary Report of the expert interviews/questionnaires and the specific research on the field of manufacturing companies', ambos desenvolvidos pelos parceiros deste projeto.

## ÍNDICE

<b>2</b>	Índice & Objetivos de Aprendizagem	<b>15-17</b>	Benefícios para a empresa
<b>3</b>	Introdução	<b>18-23</b>	Aplicações futuras
<b>4-5</b>	O que é?	<b>24-30</b>	Conteúdo avançado
<b>6-12</b>	Para que serve?	<b>31-32</b>	Educação
<b>13-14</b>	Boas Práticas	<b>33</b>	Bibliografia & Auto-avaliação



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
DE MAIOR INTERESSE PARA  
AS EMPRESAS



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
DE MAIOR INTERESSE PARA  
O PÚBLICO EM GERAL



## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Compreender o conceito de Big Data.
- ❖ Identificar oportunidades de Big Data.
- ❖ Reconhecer e melhorar as competências mais valorizadas.
- ❖ Monitorizar desafios organizacionais e boas práticas.
- ❖ Aumentar os recursos e benefícios das empresas.
- ❖ Executar estratégias úteis.
- ❖ Definir práticas úteis.
- ❖ Fornecer informação útil sobre cursos e certificações.



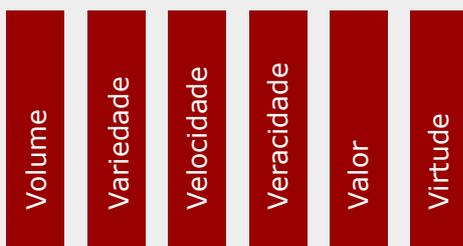
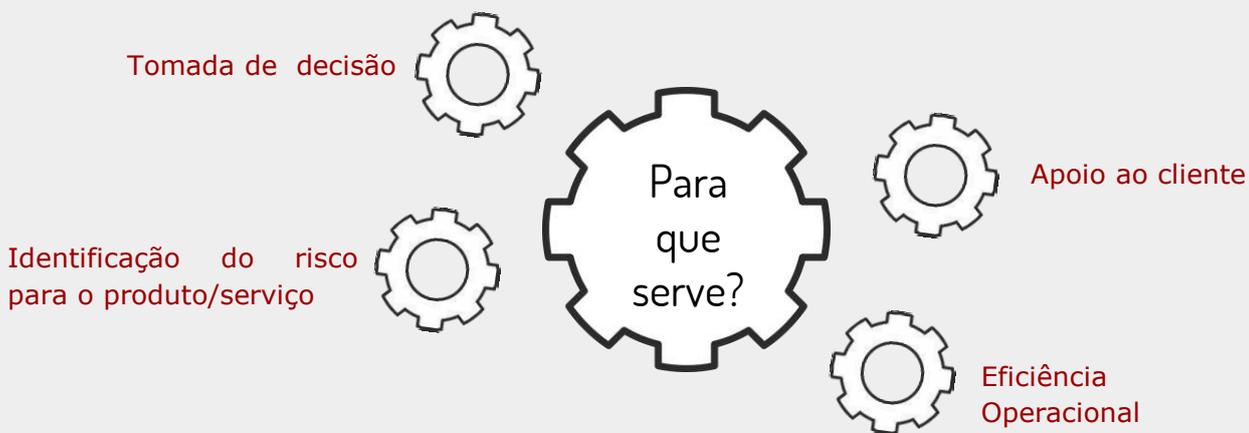
# INTRODUÇÃO

**Big Data** refere-se a grandes quantidades de dados produzidos muito rapidamente por um elevado número de recursos.

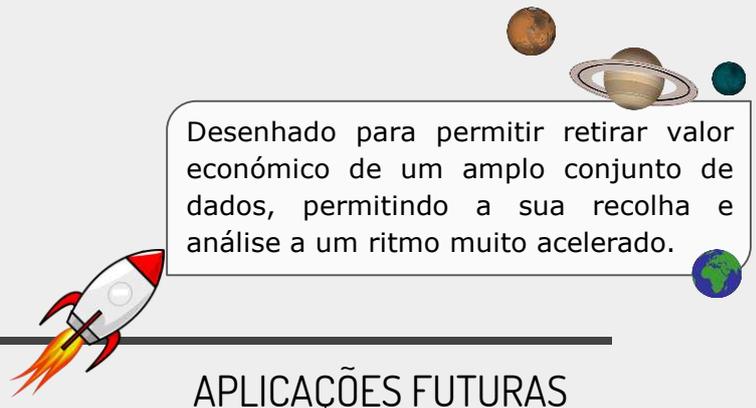


Objetivos de Aprendizagem

-  Compreender o conceito de Big Data.
-  Identificar oportunidades de Big Data.
-  Reconhecer e melhorar as competências mais valorizadas.
-  Monitorizar desafios organizacionais e boas práticas.
-  Aumentar os recursos e benefícios das empresas.
-  Executar estratégias úteis.
-  Definir práticas úteis.
-  Fornecer informação útil sobre cursos e certificações.



6 Vs de Big Data





## O QUE É?



Desde a saúde até à agricultura e ao transporte, desde a energia às alterações climáticas e à segurança, todos os intervenientes nas mais diversas áreas reconhecem o potencial da enorme quantidade de dados produzida diariamente. O desafio prende-se com a captura, gestão e processamento dessa informação para obter resultados significativos de modo a fazer a diferença na vida das pessoas. Os dados podem também ser gerados por pessoas ou por máquinas, tais como sensores que recolhem informação climática, imagens de satélite, fotos digitais e vídeos, registos de transações de compras, sinais GPS, etc. Abrange, portanto, muitos setores, desde os cuidados de saúde ao transporte e energia, comunicações e vendas.



Figura 1. Usos da Big Data. Fonte: [www.edureka.com](http://www.edureka.com)

Conseguir gerar valor nas diferentes fases da cadeia de valor da informação estará no centro do conhecimento económico do futuro. A boa utilização de dados pode também trazer oportunidades para os setores mais tradicionais como o transporte, a saúde ou a produção.



## O QUE É?



- Transformar indústrias de serviços, gerando um vasto leque de produtos e serviços de informação inovadores
- Aumentar a produtividade de todos os setores da economia por intermédio de uma maior inteligência empresarial
- Entender melhor muitos dos desafios que enfrentam nossas sociedades
- Melhorar a investigação e acelerar a inovação
- Conseguir reduzir custos através de serviços mais personalizados
- Aumentar a eficiência no setor público
- Promover a digitalização da indústria Europeia



Figura 2. Análise Previsional. Fonte: [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)



### XV-XIX

- O aparecimento das estatísticas
- Primeira experiência registada de análise estatística de dados
- A Máquina de Tabulação Hollerith usou cartões perfurados reduzindo o trabalho de 10 anos para três meses



### XX

- O aparecimento do armazenamento de dados moderno
- Os inícios da Inteligência Empresarial
- O começo dos grandes Centros de Dados
- A criação da Internet.



### XXI

- Primeiras ideias de Big Data
- A Internet das Coisas
- Web 2.0 aumenta o volume de dados
- Emerge a utilização atual do termo 'Big Data'
- Último pensamento.



## PARA QUE SERVE?

O conceito Big Data apresenta grandes oportunidades pois possibilita o desenvolvimento de novos produtos e serviços mais criativos, como por exemplo, aplicações para telemóveis ou produtos de inteligência empresarial para as empresas. Pode impulsionar o crescimento e o emprego na Europa, mas também melhorar a qualidade de vida dos Europeus.

### **Saúde**

Melhorar o diagnóstico e tratamento, preservando a privacidade, o conceito de Big Data permite o desenvolvimento de soluções mais eficientes no processamento de informações sobre os cuidados de saúde, criando assim valor para empresas, setor público e para os cidadãos. A análise de grandes volumes de informação clínica pode resultar na otimização da eficácia clínica e do custo de novos medicamentos e tratamentos, sendo que os pacientes podem assim beneficiar de cuidados mais atempados e apropriados.

A interoperabilidade de dados é de extrema importância, uma vez que os dados proveem de fontes diversas e heterogéneas, tais como fluxos de bio-sinais, registos de saúde, genoma e testes de laboratórios clínicos. As tecnologias de preservação da privacidade visam conceder acesso a dados de saúde para pacientes, profissionais de saúde e investigadores clínicos de forma uniforme, anónima e agregada, de modo a permitir o desenvolvimento das melhores opções de prevenção ou tratamento.

### **Mercado de Dados**

A tecnologia de informação tem conduzido, direta ou indiretamente, grande parte do crescimento económico da Europa nas últimas décadas, na medida em que o papel dos dados passou de mero apoio às decisões de negócios, para se tornar um bem essencial. Uma abordagem aberta para a criação de valor de dados tornou-se crítica na nova economia em rede, com a Europa bem posicionada para alimentar esta nova revolução.

### **Transporte: menos acidentes e engarrafamentos**

O setor dos transportes pode beneficiar claramente de Big Data, por intermédio da recolha de informação através de sensores, dados de GPS e das redes sociais. Um uso inteligente de Big Data oferece suporte aos governos na otimização do transporte multimodal e na gestão dos fluxos de tráfego, tornando as nossas cidades mais inteligentes. Cidadãos e empresas podem assim economizar tempo, recorrendo ao uso de sistemas de suporte para o planeamento dos seus percursos.



## PARA QUE SERVE?

### **Ambiente: Redução do Consumo de Energia**

O Big Data trouxe novas formas de compreender e enfrentar os desafios ambientais. Uma melhor utilização do elevado volume de dados globalmente disponíveis (nacionais e locais), ajuda os investigadores nas suas pesquisas e permite que os legisladores tomem decisões informadas e baseadas em evidências relacionadas com desastres naturais (como inundações), para combater as mudanças climáticas e reduzir custos. As cidades inteligentes também criaram Centros de Informação que permitem adaptar o consumo de energia dos edifícios públicos à disponibilidade de energia renovável e outros indicadores úteis. Paralelamente, os nossos próprios dispositivos móveis são cada vez mais inteligentes, integrando ferramentas analíticas para reduzir o nosso consumo de energia e poupar dinheiro.

### **Open Data (“Dados Públicos”)**

Open Data refere-se à informação recolhida, produzida ou paga pelos órgãos públicos e disponibilizada gratuitamente para ser reutilizada. Informações do setor público são informações detidas pelo setor público. A Diretiva sobre a reutilização da informação do setor público fornece um quadro jurídico comum para o uso de dados detidos pelo Governo no mercado Europeu. A mesma tem por base os principais pilares do mercado interno: fluxo livre de dados, transparência e concorrência leal.

### **Agricultura: alimentos mais seguros e maior produtividade**

O uso inteligente de Big Data na agricultura pode aumentar simultaneamente a produtividade, a segurança alimentar e os salários dos agricultores. O uso inteligente e generalizado de dados provenientes de sensores e das observações da Terra, como os “open data” do Programa Copernicus, a forma como estamos a cultivar hoje pode ser completamente mudada para melhor. Isto pode traduzir-se num uso mais eficiente dos recursos naturais (incluindo água ou luz solar) nas nossas práticas agrícolas. Com o recurso a tecnologias avançadas, os agricultores podem ter acesso em tempo real a dados sobre o desempenho das suas máquinas agrícolas, bem como informação sobre padrões climáticos históricos, topografia e desempenho de culturas.

### **Impacto industrial / tecnologias de acesso Big Data / Pesquisa**

Utilizar ao máximo os dados disponíveis é fundamental para a competitividade industrial. Contudo, aceder a dados relevantes é cada vez mais difícil devido ao elevado volume de informação e sua complexidade. A exploração dos dados requer um acesso flexível, sendo que os engenheiros necessitam de explorar os dados com recursos não suportados pelas aplicações atuais. Assim, os engenheiros investem até 80% do seu tempo a resolver problemas relacionados com o acesso aos dados. Além do enorme custo direto, a libertação de tempo destes especialistas poderia permitir análises mais profundas e melhores tomadas de decisões.



## PARA QUE SERVE?

### TOP 8 DE COMPETÊNCIAS PARA PROFISSIONAIS DE BIG DATA



Figura 3. Top 8 de Competências para Profissionais de Big Data. Fonte: Elaboração própria.

**Apache Hadoop:** O Hadoop é um open-source, uma estrutura de programação baseada em Java, que faz o processamento de um grande volume de informação num ambiente de computação distribuído. Para tal, executa algumas aplicações em sistemas distribuídos com milhares de nódulos envolvendo petabytes de informações. O Hadoop possui um sistema de ficheiros distribuídos, chamado "Hadoop Distributed File System" ou "HDFS", que permite a transferência de dados entre os nódulos. Uma implementação moderna do Hadoop apresenta atualmente um ecossistema de projetos relacionados que fornecem um conjunto avançado de serviços de Big Data:

- Apache Spark é um mecanismo de processamento distribuído que executa processamento de alto desempenho de grandes conjuntos de dados em memória.
- Apache Hive fornece recursos de armazenamento de dados internos ao sistema Hadoop usando métodos de acesso como a SQL para consultas e análises.
- Apache HBase é uma base de dados de coluna alargada de NoSQL distribuído e escalável, criada sobre o HDF.
- Apache Zeppelin é um notebook multifuncional, baseado na Web, que permite o processamento interativo de dados, incluindo recursos de ingestão, exploração, visualização e colaboração para o Hadoop e o Spark.



## PARA QUE SERVE?

**NoSQL:** As bases de dados NoSQL, incluindo Couchbase, MongoDB, etc., estão a substituir as bases de dados SQL tradicionais, como DB2, Oracle, etc. Estas bases de dados NoSQL distribuídas auxiliam no atendimento das necessidades de armazenamento e acesso dos Big Data. Desta forma, complementam a perícia do Hadoop com a sua capacidade de processamento de dados. Os profissionais com experiência em NoSQL podem encontrar oportunidades em inúmeros locais.

**Visualização de Dados:** As ferramentas de visualização de dados como o QlikView e o Tableau podem ajudar na compreensão da análise efetuada pelas ferramentas analíticas. As complexas tecnologias e processos de Big Data são difíceis de compreender, e é aí que o papel dos profissionais entra em cena. Um profissional bem preparado com ferramentas de visualização de dados pode ter a oportunidade de crescer em termos de carreira nas grandes empresas.

**Aprendizagem das Máquinas & Pesquisa de Dados:** Estas são duas áreas importantes ao nível de Big Data. Embora o domínio dos Big Data seja vasto, estas duas contribuições são importantes para a área. Os profissionais capazes de usar as competências de Aprendizagem das Máquinas para realizar análises preditivas e prescritivas são escassos. Estas áreas podem ajudar no desenvolvimento de sistemas de recomendação, classificação e personalização. Os profissionais com conhecimento em Pesquisa de Dados e Aprendizagem das Máquinas são, por isso, muito bem remunerados.

**Análise Quantitativa:** A análise quantitativa e estatística é uma parte significativa dos Big Data, pois baseia-se numa questão de números. O conhecimento em estatística e matemática será bastante útil, assim como o conhecimento das ferramentas como SAS, SPSS, R, etc. Assim, a indústria exige profissionais com conhecimentos quantitativos em grandes números.

**Linguagens de Programação:** Algumas linguagens de programação mais generalistas podem ser bastante úteis para conquistar uma vantagem competitiva no mercado. Essas linguagens de programação incluem Java, Python, C, Scala, etc. Mesmo os programadores com experiência em análise de dados estão em falta.



## PARA QUE SERVE?

**Resolução de Problemas:** Mesmo possuindo o conhecimento de todas as ferramentas e tecnologias na área de Big Data, a capacidade de solucionar problemas e a criatividade serão muito importantes para conseguir executar bem as tarefas. A implementação de técnicas de Big Data para alcançar soluções eficientes irá exigir que o profissional possua essas competências.

**SQL:** SQL é uma linguagem de base de dados que funciona como base para a Era de Big Data. O conhecimento da Linguagem Estruturada de "Query's" será uma vantagem adicional para os programadores enquanto trabalham em tecnologias de Big Data como o NoSQL. É também uma parte importante de grandes bases de dados de Hadoop Scala.



### COMPETÊNCIAS MAIS VALORIZADAS:

1. Trabalho em Equipe
2. Visão de Negócios
3. Curiosidade Intelectual
4. Resolução de Problemas
5. Competências de Comunicação

Nem todas as aplicações das tecnologias de Big Data são para análise de dados. Algumas são usadas para a implementação de páginas Web para redes sociais ou para aplicações de jogos. Outras são ainda usadas por grandes lojas de conteúdos que fornecem o acesso a um vasto leque de conteúdos. Alguns exemplos:

**Analíticos** (como pesquisa e visualização de dados, análise multi-dimensional)

**Operações** (tais como gerenciar uma página Web, processamento de pedidos online)

**Acesso à Informação** (acesso a informação baseada em pesquisas, normalização e acesso a conteúdos e fontes de dados)



## PARA QUE SERVE?

### Melhorando as tuas competências de Big Data serás capaz de...

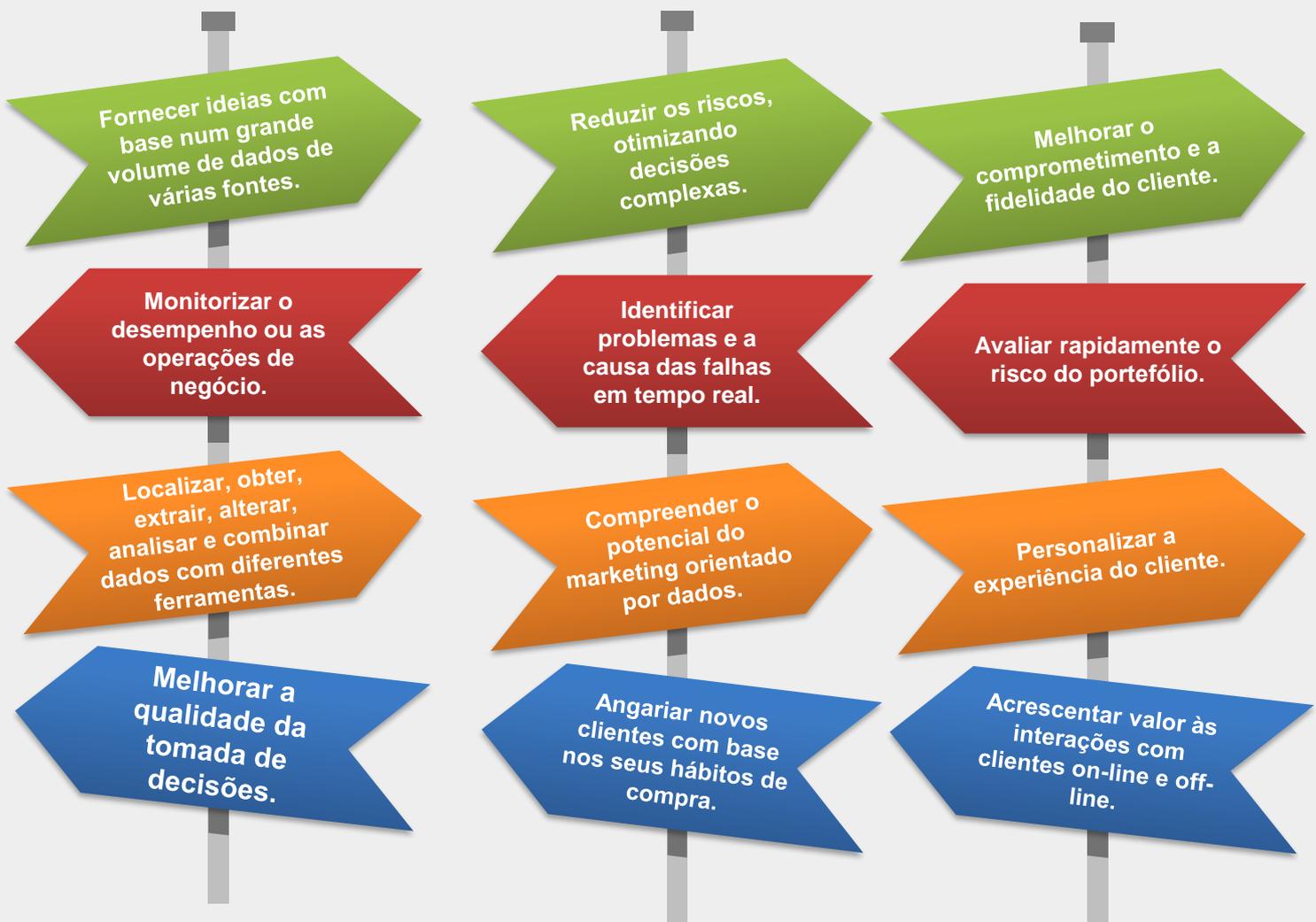


Figura 4. Competências resultantes de Big Data. Fonte: Elaboração Própria



## PARA QUE SERVE?

### Como desenvolver as tuas competências de Big Data?

#### **Visualização de Dados e Competências Analíticas**

As ferramentas de Big Data, essencialmente, executam análises de dados com vista a obter conclusões relevantes a partir de grandes volumes de dados. Estar familiarizado com o teor do negócio pode ajudar bastante a compreender os dados para os quais são feitas as análises. Os profissionais que trabalham com a análise de dados deverão ser capazes de interpretar os mesmos apenas através da sua visualização. Para isso, é necessária uma capacidade de compreensão científica e matemática, a qual será fundamental para entender alguns dados complexos com criatividade e imaginação. Aprender a trabalhar com ferramentas analíticas pode ajudar a desenvolver as competências de análise e de visualização.

#### **Capacidade de Programação**

A capacidade de programar e de fazer análises estatísticas e quantitativas é um requisito importante no mercado de Big Data. Ter conhecimentos matemáticos poderá ajudar. O conhecimento de linguagens orientadas para o objeto e de estruturas de dados e algoritmos pode ser aprofundado. Importa estar familiarizado com algoritmos de ordenação, tipos de dados, etc.

#### **Familiarização com Tecnologias**

Para um profissional de Big Data é importante estar familiarizado com uma série de ferramentas e tecnologias que a indústria utiliza. Quanto mais ferramentas o profissional conseguir utilizar, melhor. Estas ferramentas ajudam na realização de análises de pesquisa e na obtenção de conclusões.

Estas tecnologias incluem SPSS, Excel, SQL, SAS, R, MatLab, Python, Linux, Hadoop, Scala, etc. Existem muitas tecnologias de Open Source escritas noutras linguagens, que dão vantagem aos especialistas técnicos. Deste modo, a procura por pessoas com competências estatísticas e de programação é ainda maior.

#### **Mãos na experiência e desenvolvimento pessoal**

Procure obter experiência prática com as ferramentas de Big Data que está a conhecer. Dado que a tecnologia muda muito rapidamente, fazer alguns cursos pode ajudar significativamente. A interação com bases de dados pode ajudar a entender melhor as ferramentas de dados. A aprendizagem de máquinas e a pesquisa de dados podem ajudar a obter uma experiência melhor com ferramentas de Big Data. Pode também pesquisar cursos on-line para saber mais sobre estas tecnologias.



## BOAS PRÁTICAS



Atualmente, quase todas as interações feitas pela Internet ou através do consumo de bens e serviços são rastreadas, armazenadas e usadas de maneiras específicas. Isto conduziu à criação de grandes quantidades de dados em Big Data que refletem o comportamento e as ações de várias pessoas. Os investigadores de dados e as plataformas que recolhem estas informações, podem agora organizar petabytes e exabytes de dados, de modo a que seja fácil analisar e identificar padrões que de outra forma poderiam passar despercebidos.



As tecnologias de Big Data estão a ser implementadas para apoiar processos em organizações comerciais, sem fins lucrativos ou governamentais. Os desafios e problemas que as organizações enfrentam não são os desafios de Big Data, mas sim os desafios organizacionais ou de negócios que são afetados pelos Big Data. Os casos de implementação da tecnologia Big Data podem ser encontrados em processos de negócios, como:

- Gestão do Apoio ao Cliente (vendas, marketing, apoio ao cliente, etc.)
- Cadeia de fornecedores e Operações
- Administração (especialmente em finanças e contabilidade, recursos humanos, área jurídica, etc.)
- Investigação e Desenvolvimento
- Gestão da Tecnologia de Informação
- Gestão do Risco



## BOAS PRÁTICAS



A história do BBVA é a história de diferentes pessoas que fizeram parte das mais de cem instituições financeiras que se juntaram ao nosso empreendimento corporativo desde que foi criado, em meados do século XIX. Desde o desenvolvimento económico da década de 1960 até agora, o BBVA expandiu-se, adquirindo outros bancos e criando um grupo financeiro solvente. Diversas publicações financeiras prestigiadas reconheceram a eficiência da integração do BBVA, nomeando-o como o melhor banco do mundo (Forbes) e em Espanha (The Banker), no ano 2000 foi considerado o melhor banco da América Latina (Forbes) e, em 2011 o melhor banco da Europa (Lafferty).

A responsabilidade corporativa está no centro de seu modelo de negócio. O BBVA promove a educação e inclusão financeira, bem como apoia a pesquisa e a cultura científica. Ele opera com a mais alta integridade, com uma visão de longo prazo e utiliza as melhores práticas. Efetivamente, a empresa acredita que o conhecimento proveniente de dados financeiros pode transformar o setor bancário. Assim, implementam e utilizam as mais avançadas análises, bem como inteligência artificial, para oferecer a melhor interação digital com o cliente. O desafio, e mais precisamente a oportunidade, não vem propriamente da recolha e armazenamento de informação, mas antes da forma como as conclusões são retiradas desses dados - como é bem utilizado, o BBVA tem sido reconhecido como líder e especialista, transformando Big Data em inteligência financeira para grandes instituições, bem como empresas menores e indivíduos que no passado não tinham acesso a tais vantagens.

### Algumas empresas líderes:





## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

### Soluções de Gestão de Big Data:

- ❑ Permitir que as empresas adicionem múltiplos dados provenientes de centenas de fontes diferentes em tempo real. Assim, podem fomentar a fidelização dos clientes, já que podem ter interações mais eficazes com eles e fazer propostas de marketing mais adequadas, o que contribui para uma relação mais longa e lucrativa com o cliente.
- ❑ Eliminar nichos de dados, para que as organizações possam ter uma visão única dos seus clientes, incluindo informação qualitativa e métricas (umas calculadas e outras do setor), construindo assim um registo detalhado do comportamento de cada cliente. Assim, as empresas passam a compreender melhor os seus clientes, tendo um conhecimento profundo de cada um e das suas operações.
- ❑ Fornecer às organizações perfis completos de clientes, o que possibilita a criação de experiências mais personalizadas para os clientes em cada ponto de contacto durante toda a jornada da empresa.
- ❑ A organização pode ajustar os dados que necessita para obter informações úteis e aumentar o valor da relação com o cliente. As aplicações desenvolvidas por empresas de desenvolvimento de aplicações para smartphones podem ser usadas para manter um bom relacionamento com os clientes.

A realidade é que à medida que o volume de dados continua a aumentar, o seu potencial para as empresas também parece crescer exponencialmente. Isto permite que as empresas convertam dados brutos em projeções, previsões e em tendências relevantes com maior precisão.

**Big Data são Oportunos:** 60 por cento de cada dia de trabalho destes trabalhadores é passado a tentar encontrar e gerir dados. Os Big Data podem fornecer informação oportuna e imediata.

**Big Data são Acessíveis:** Metade dos executivos séniores referem que o acesso a dados corretos é, muitas vezes, difícil.

**Big Data são Holísticos:** Atualmente, as informações são armazenadas em silos dentro de muitas organizações. Os dados de marketing, por exemplo, podem ser encontrados em análises da web, análises "mobile", análises sociais, sistemas de CRM, ferramentas de teste A / B, sistemas de email marketing e muitos outros sites, cada um com seu foco no seu silo.



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

**Big Data é Confiável:** Coisas tão simples como proteger corretamente as informações de contacto dos clientes através da revisão de vários sistemas podem salvar milhares de dólares em comunicações enviadas incorretamente.

**Big Data é Relevante:** 43 por cento das empresas não estão satisfeitas com o desempenho das suas ferramentas de triagem de dados irrelevantes.

**Big Data é Seguro:** Uma violação da segurança de dados custa centenas de dólares por cliente.

**Big Data é Preciso:** As empresas têm dificuldade em lidar com as múltiplas versões de dados que recebem das diferentes fontes. Combinando múltiplas fontes de confiança, as empresas podem criar uma inteligência correta e precisa.

**Big Data é Útil:** Muitas empresas tomam decisões erradas por serem baseadas em dados obsoletos ou errados. Os Big Data podem assegurar que os dados são úteis sem receio de erros.



### Vantagens

- Melhor tomada de decisões
- Aumento da produtividade
- Redução de custos
- Melhor Apoio ao Cliente
- Aumento dos lucros
- Aumento da destreza
- Melhor inovação
- Aceleração de mercado
- Detecção de fraudes



### Desvantagens

- Implica talento
- Problemas relacionados com a qualidade dos dados
- Requer mudanças culturais
- Conformidade com regulamentos
- Riscos de segurança na internet
- Mudanças tecnológicas
- Necessidades de hardware
- Dificuldades de integração dos sistemas de legado

Figura 5. Vantagens e Desvantagens de Big Data.  
Fonte: Elaboração Própria.



## APLICAÇÕES FUTURAS



A importância dos Big Data não gira em torno de quantos dados uma empresa possui, mas sim em como uma empresa utiliza os dados que recolhe. Todas as empresas usam dados “à sua maneira”; contudo, quanto mais eficiente for o uso desses dados por parte da empresa, maior será o seu potencial de crescimento. Uma empresa pode recolher dados de qualquer fonte e analisá-los para encontrar respostas.



Figura 8. Benefícios do Big Data para as empresas. Fonte: Elaboração Própria.

Hoje em dia, o uso de Big Data pelas empresas está a tornar-se comum para superar a concorrência. Na maioria das indústrias, os concorrentes existentes, bem como os novos intervenientes, irão adaptar as suas estratégias com base nos dados analisados, tornando-se assim mais competitivos, inovadores e capazes de criar valor.

Os Big Data ajudam as organizações a criar novas oportunidades de crescimento e fomentam o aparecimento de novas empresas que combinam e analisam a informação das diferentes indústrias. Essas empresas têm ampla informação sobre os produtos e serviços, compradores e fornecedores, e preferências dos consumidores que podem ser capturadas e analisadas.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### Utilização Prática dos Big Data:

Diferentes indústrias têm utilizado Big Data de diferentes formas. Na nossa lista, compilamos as utilizações dos Big Data e as indústrias que os têm estado a usar.

**Rastreamento da Localização:** Há já algum tempo que as empresas de logística têm usado a análise da localização para rastrear e fazer relatórios dos seus pedidos. Com os Big Data em cena, é possível seguir as condições de transporte dos produtos e estimar as perdas. É possível recolher dados em tempo real sobre o tráfego e as condições meteorológicas, bem como definir rotas para o transporte. Isto ajudará as empresas de logística a mitigar os riscos no transporte, melhorar a velocidade e a confiabilidade na entrega.



**Precisão na Medicina:** Com Big Data os hospitais podem melhorar a qualidade dos cuidados prestados ao paciente. Passa a ser possível monitorizar os pacientes em cuidados intensivos 24x7, sem necessidade de supervisão direta. Além disso, a eficácia dos medicamentos pode ser melhorada através da análise de registos passados de pacientes e suas respectivas medicações. Assim, a necessidade de “adivinhação” pode ser significativamente reduzida.

No caso de certos produtos biofarmacêuticos, existem muitas variáveis que impactam o produto final. Por exemplo, ao fabricar insulina, são necessários cuidados rigorosos para garantir que o produto terá a qualidade desejada. Ao analisar todos os fatores que afetam o medicamento final, a análise de Big Data pode identificar fatores-chave que contribuam para gerar incompetências na produção.



## APLICAÇÕES FUTURAS



**Deteção de Fraude & Abordagem:** A Banca e o setor financeiro têm usado Big Data para prever e prevenir crimes informáticos, fraudes com cartões, armazenamento de auditorias, etc. A análise dos dados passados dos clientes e de dados sobre ataques informáticos anteriores, permite prever futuras tentativas. Além de ajudar a prever crimes, o Big Data também ajuda a lidar com problemas relacionados com transações perdidas e falhas no serviço de “net banking”. Pode até ajudar a prever picos na utilização dos servidores o que permite gerir as transações em função disso. A “Securities Exchange Commission” (SEC) tem utilizado Big Data para monitorizar os mercados financeiros para possíveis negociações ilegais e atividades suspeitas. A SEC tem usado redes analíticas e processadores de linguagem natural para identificar possíveis fraudes nos mercados financeiros.



**Publicidade:** A Publicidade é fundamental no Big Data. O Facebook, Google, Twitter ou qualquer outro gigante online, registam o comportamento e atividades dos seus utilizadores. Estes gigantes da Internet fornecem informação sobre as pessoas aos anunciantes para que eles possam criar

Campanhas segmentadas. Por exemplo, no Facebook podemos segmentar pessoas com base nas suas intenções de compra, dos sites que visitam, dos seus interesses, profissões, dados demográficos e não só. Estes dados são recolhidos pelos algoritmos do Facebook utilizando técnicas de análise de Big Data. O mesmo acontece com o Google, quando segmentamos pessoas com base em cliques e quando criamos campanhas para leads onde queremos resultados diferentes. Tudo isto só é possível utilizando Big Data.

**Entretenimento & Media:** Centra-se em segmentar pessoas com o conteúdo certo, no momento certo. Com base no que visualizou e no seu comportamento online, são-lhe feitas diferentes recomendações. Esta técnica é utilizada pela Netflix e pelo Youtube para aumentar o envolvimento e atrair mais lucro. Assim, o lucro dos anúncios será maior e a experiência dos utilizadores tornar-se-á mais envolvente.





## APLICAÇÕES FUTURAS



### TENDÊNCIAS:

#### ❖ **Crescimento Rápido da Rede da IoT**

Tem-se tornado relativamente frequente que os nossos smartphones sejam utilizados para controlar os nossos electrodomésticos, graças a uma tecnologia chamada “Internet of Things” (IoT). Com pequenos dispositivos como o Google Assistant e o Microsoft Cortana as nossas casas tendem a automatizar tarefas específicas, sendo que o grande crescimento da IoT tem levado as empresas a investir no desenvolvimento tecnológico. Mais organizações aproveitarão a oportunidade para fornecer melhores soluções de IoT. Isto fará com que surjam mais formas de recolher grandes quantidades de dados e, ao mesmo tempo, surjam novos meios para geri-los e analisá-los. A resposta das indústrias passa por estimular a criação de novos dispositivos que sejam capazes de recolher, analisar e processar dados.



#### **INTERNET OF THINGS (IOT)**

A Internet of Things, ou IoT, é um sistema de dispositivos de computação interligados, máquinas mecânicas e digitais, objetos, animais ou pessoas com identificadores específicos (UIDs) e com a capacidade de transferir informação através de uma rede sem necessitar de interação humano-humano ou humano-computador.

#### ❖ **Inteligência Artificial Acessível**

A inteligência artificial é atualmente utilizada de forma mais frequente para ajudar grandes e pequenas empresas a melhorar os seus processos empresariais. Os programas de IA podem, hoje em dia, executar tarefas que tornam mais rápido e mais preciso, evitando erros e melhorando o fluxo de produção em geral. Assim, os humanos podem concentrar-se em tarefas mais críticas e aprimorar ainda mais a qualidade do serviço. A boa notícia é que todos podem ter acesso a máquinas pré-fabricadas que executam aplicações de IA para atender à crescente necessidade, o que eleva o campo de atuação das empresas do mesmo setor. Organizações individuais podem conseguir uma vantagem se encontrarem a maneira mais eficiente de integrar isto no seu processo de negócios.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### ❖ A Ascensão da Análise Preditiva

A análise de Big Data sempre foi uma estratégia importante para que as empresas tivessem uma vantagem competitiva e alcançassem os seus objetivos. Utilizam ferramentas de análise para processar Big Data e determinar as razões pelas quais certos eventos acontecem. Hoje em dia, a análise preditiva com recurso a Big Data pode ajudar a prever acontecimentos futuros. Não há dúvida de que este tipo de estratégia é altamente eficaz para ajudar a analisar as informações recolhidas e assim prever o comportamento do consumidor. Deste modo, as empresas conseguem tomar medidas com base na previsão da próxima ação do consumidor, antes mesmo de ele agir. A Análise Analítica pode também ajudar a contextualizar os dados, facilitando a compreensão dos motivos que estão por detrás deles.

### ❖ Migração de "Dark Data" para a Cloud

A informação que será passada para formato digital é chamada de "dark data" e representa um enorme reservatório ainda por explorar. Espera-se que estas bases de dados analógicas sejam digitalizadas e migradas para a cloud, de modo que possam ser usadas em análises preditivas que beneficiem as empresas.

### ❖ Responsáveis de Proteção de Dados terão um papel importante

Como o Big Data se está a tornar uma parte essencial na execução das estratégias de negócio, também os Responsáveis de Proteção de Dados têm assumido cada vez mais um papel importante nas organizações. Espera-se que eles assumam uma posição mais ativa na orientação da empresa. Esta tendência abre as portas para os profissionais de marketing de dados que procuram crescer em termos de carreira.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### ❖ **Computação Quântica**

Analisar e interpretar grandes quantidades de dados pode exigir muito tempo utilizando a tecnologia atual. Se fosse possível extrair bilhões de dados de uma só vez, em apenas alguns minutos, poderíamos reduzir imensamente o tempo de processamento, dando às empresas a oportunidade de tomar decisões oportunas para alcançar os resultados mais desejados. Ora, este grande feito só é possível através da computação quântica. Apesar de ainda estar muito no seu início, têm sido feitas experiências em computação quântica no sentido de ajudar a investigação teórica e prática das diferentes indústrias. Muito em breve, grandes empresas tecnológicas como a Google, IBM e Microsoft irão começar a testar computadores quânticos para integrá-los nos seus processos de negócios.

### ❖ **Segurança Informática mais Inteligente e Rigorosa**

As organizações têm-se mostrado cada vez mais preocupadas com os escândalos recentes envolvendo “piratas informáticos” e violações do sistema. Estes acontecimentos criaram um maior foco no fortalecimento da confidencialidade da informação. A IoT também tem sido vista com alguma preocupação devido aos dados que recolhe; a segurança informática é um problema. Para lidar com esta ameaça constante, as empresas de Big Data ajudam as organizações a utilizar a análise de dados como uma ferramenta para prever e detectar ameaças de segurança informática. Os Big Data podem ser integrados na estratégia de segurança informática através da análise de *logs* de segurança, onde podem ser usados para fornecer informação sobre perigos passados. Assim, as empresas poderão ser ajudadas a prevenir e a mitigar o impacto futuro, quer de piratas informáticos, quer de violações de dados.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### ❖ Soluções Open Source

Existem muitas soluções de dados públicos disponíveis, como Software Open Source, as quais têm feito melhorias consideráveis para acelerar o processamento de dados. Hoje em dia, têm características que permitem o acesso e a resposta a dados em tempo real. Por esse motivo, espera-se que floresçam e estejam em alta a partir de 2019. Não há dúvidas de que o Software Open Source é barato, sendo que nesse aspecto poderá ajudar as empresas na redução de custos. Contudo, também possui algumas desvantagens que devemos conhecer, no caso de o quisermos utilizar.

### ❖ Computação de Ponta

A Computação de Ponta vai ultrapassar por completo a Cloud no que respeita ao processamento de dados. Promete um melhor desempenho dado que há menos fluxo de dados dentro e fora da rede, com menos custos de computação na Cloud. As empresas podem ainda beneficiar dos custos de armazenamento e infraestrutura se optarem por eliminar dados desnecessários recolhidos através da IoT. Além disso, a Computação de Ponta pode acelerar a análise de dados, dando às empresas mais tempo para reagir.

### ❖ Chatbots Mais Inteligentes

Alimentados através de Inteligência Artificial, os “chatbots” têm sido atualmente implementados pelas empresas para lidar com as questões dos clientes e proporcionar-lhes interações mais personalizadas, sem necessitarem de intervenção humana. Os Big Data têm ainda muito para fazer no que respeita a proporcionar uma experiência mais prazerosa ao utilizador, uma vez que os “robots” processam enormes quantidades de dados para poderem fornecer respostas relevantes baseadas nas palavras-chave que os utilizadores inserem nas suas pesquisas. Durante as interações, também são capazes de recolher e analisar informações sobre os clientes a partir de conversas. Este processo pode ajudar os profissionais de marketing a desenvolver uma estratégia mais simplificada para obter melhores conversões.



## CONTEÚDO AVANÇADO

A vasta informação disponível na Web e na Cloud pode ajudar a evitar a próxima crise financeira. A chave está em dar uma identificação única a tudo (seja pessoa, negócio ou produto). Nos últimos anos, o mercado de dados da UE tem sido alvo de análise em vários estudos e relatórios. Apesar do crescimento deste mercado, existem ainda algumas barreiras:

- A Europa tem sido mais lenta na adopção de tecnologias de dados comparativamente com os Estados Unidos.
- Existem lacunas nas competências para lidar com os dados.
- Padronização. A crescente complexidade e variedade nos padrões pode abrandar a inovação.
- Privacidade e proteção de dados. Uma estrutura legal e de confiança, como o RGPD, é complexa mas pode garantir o sucesso das empresas.
- Alcançar todo o tipo de PME e start-ups. As empresas que emergem de ecossistemas empreendedores como aceleradoras ou incubadoras, geralmente não estão tão sensíveis às iniciativas a UE.

O Mercado de Serviços de Dados nasceu para ultrapassar as barreiras das PME e start-ups na Europa em termos de competências de dados, oportunidades empreendedoras, questões legais e de padronização, graças à prestação de suporte gratuito que lhes garantem.



## CONTEÚDO AVANÇADO

Para aprender Big Data, é importante ter alguma experiência prática, para além do conhecimento teórico. As empresas que procuram técnicos de análise de dados e investigadores, muitas vezes dão preferência àqueles que possuem este talento reconhecido por certificações na área. Os candidatos podem ter uma vantagem competitiva caso possuam determinadas certificações no seu currículo.

Existem algumas certificações úteis e importantes para a construção de uma carreira em Big Data:

### Certificações Cloudera

Contempla a plataforma Apache Hadoop e fornece as ferramentas para extrair os dados mais relevantes dos utilizadores.

### MongoDB

Base de dados não estruturada, que permite pesquisas, flexibilidade e escalonamento fácil.

### Apache Storm

É um sistema de computação Open Source, gratuito, que permite o processamento em stream de dados em tempo real.

### Scala

É uma linguagem funcional de programação focada no processamento rápido e sobre uma framework orientada a objectos.

### Certificações Hortonworks

Ajuda profissionais a validar e certificar dados processados pelo Apache Hadoop.

### R software

R é uma biblioteca da linguagem python que permite a análise estatística de dados e a sua representação em gráficos.

### Python

É uma linguagem de alto nível e orientada a objetos que permite o desenvolvimento de aplicações e web.

### MapReduce

É um método de processamento que permite a distribuição do esforço computacional baseado em Java.



Figura 9. Certificações para criar uma carreira de Big Data. Fonte: Elaboração Própria.



## CONTEÚDO AVANÇADO

**Criando uma Estratégia****1****Identifica o Que Queres:**

O teu objetivo final tem um grande impacto na definição da tua estratégia. Terás de decidir se pretendes aumentar a eficiência dos representantes dos clientes, melhorar a eficiência operacional, aumentar as receitas, proporcionar uma melhor experiência ao cliente ou melhorar o marketing. O teu objetivo deve ser preciso, certo e direto. Qualquer estratégia com o único propósito de explorar possibilidades, irá provavelmente tornar-se confusa. Com base no teu objetivo podes escolher uma metodologia, contratar colaboradores e selecionar os recursos de dados corretos. Portanto, cria objetivos “SMART” (Specific, Measurable, Attainable, Relevant and Timely) e executa o teu plano em função dos mesmos.

**2****Alavanca uma Estratégia Comprovada de Big Data:**

Existem 4 formas comprovadas de criar uma estratégia de Big Data funcional. Com base no teu objetivo final e com a disponibilidade de dados, podes escolher qualquer uma das estratégias de Big Data abaixo para obter resultados com sucesso:

- A. **Gestão de Desempenho:** Envolve o uso de dados transacionais, como o histórico de compras do cliente, o volume de negócios e inventários para tomar decisões relacionadas com a gestão da loja. Esta informação está disponível na organização e fornece “insights” sobre assuntos relacionados com tomadas de decisões a curto prazo e planeamento a longo prazo. Funciona ainda melhor em empresas com grandes históricos de bases de dados que podem ser potenciados sem muito esforço. Pode também ajudar a uma melhor segmentação de clientes.



## CONTEÚDO AVANÇADO

- B. Exploração de Dados: Esta abordagem implica um amplo uso de Pesquisa de Dados para encontrar soluções e correlações que não são facilmente obtidas com dados internos. Este tipo de abordagem é usada por empresas de marketing que exploram os dados procurando padrões que permitam tirar conclusões sobre o comportamento e as preferências do cliente num website.
- C. Social Analytics: O Social Analytics mede os dados não transacionais em várias redes sociais e revê sites como o Facebook, Twitter e Google+. Baseia-se na análise de conversas e opiniões que surgem nessas plataformas. Tipicamente existem 3 tipos de visualizações analíticas; consciência, envolvimento e passa-palavra. Os dados em stream provaram ser eficientes na análise do sentimento geral do cliente. Permitem ter “insights” sobre a identidade da marca e opiniões de clientes acerca de novas ofertas e serviços. Esta análise social também se mostra eficaz na previsão de picos de procura de determinados produtos.
- D. Ciência da Decisão: Esta ciência tenta gerar experiências, analisando dados não transacionais, como conteúdos gerados pelos clientes, ideias e revisões. Centra-se mais na exploração de possibilidades do que em medir os objetivos propostos. Foca-se assim em testes que tentam provar hipóteses e envolve o uso extenso de texto e análise de sentimentos para entender melhor as opiniões dos utilizadores sobre novos serviços e esquemas.



## CONTEÚDO AVANÇADO

## 3

**Identificar Alterações de Infraestrutura:**

Para tirar proveito do histórico das bases de dados de Big Data, poderá ser necessário criar várias mudanças em termos de infraestrutura da empresa. Se os dados antigos da empresa estiverem armazenados em formatos tradicionais, poderá ser complicado efetuar análises e aplicar algoritmos complexos. Além disso, determinados departamentos podem necessitar de uma integração para recolher e organizar os dados, de modo a colocá-los num formato mais funcional. A integração entre os diferentes departamentos é fundamental para trazer e implementar mudanças em grande escala. Caso a infraestrutura existente não esteja interligada adequadamente, terá de se preparar para grandes alterações.

## 4

**Estabelecer uma equipa de talento:**

Os Recursos Humanos são um dos aspetos mais críticos na criação de uma estratégia de Big Data. A equipa de Big Data deverá incluir técnicos de estatística que possam interpretar os dados, especialistas em negócios que possam comunicar as conclusões aos responsáveis pelas tomadas de decisão, sendo estes últimos uma chave importante na liderança da equipa. Sem uma equipa apropriada, a discussão de Big Data poderá desenrolar-se usando uma gíria que não seja clara para toda a equipa. É necessário criar uma linguagem apropriada para facilitar as discussões entre os líderes e a equipa técnica.



## CONTEÚDO AVANÇADO

5

**Ênfase na Satisfação do Cliente:**

O principal objetivo da utilização de Big Data é gerar conhecimento que permita às empresas servir os seus clientes da melhor forma possível. As estratégias de marketing orientadas para o cliente são a nova forma de abordar o mercado e gerar lucro. Afinal, é necessário comunicar ao cliente que estamos ali para solucionar um problema e não apenas para ganhar dinheiro. Os Big Data fornecem-nos informações acerca dos padrões de pensamento dos clientes, os quais podem ser utilizados para melhorar, ou até mesmo alterar, as estratégias de marketing em curso. Outro aspeto importante centra-se no facto de ser conveniente traçar uma linha ténue entre a recolha de dados e o abuso de privacidade. Os clientes não devem sentir que a sua privacidade é invadida.

6

**Garantir Usabilidade:**

Muitas vezes, as conclusões obtidas pelos técnicos de estatística vão além da compreensão da equipa. Os dados, as análises e as conclusões obtidas pelos técnicos de análises, necessitam de ser comunicadas de forma precisa à equipa de implementação. A informação deve ser compreendida e representada de forma a que o seu verdadeiro valor seja identificado pelas pessoas que não têm conhecimentos de estatística. Isto pode ser feito com recurso a representações gráficas, bem como através da comunicação direta de instruções às equipas envolvidas.

7

**Ser Ágil:**

Durante a implementação de tecnologias disruptivas, muitos obstáculos podem surgir sem que ninguém os tivesse previsto. Será necessário ajustar orçamentos, pessoas e ideologias com base nas circunstâncias e na informação recolhida. A melhor forma para o fazer prende-se com começar um plano de nível superior e fazer alterações de acordo com as necessidades. No final, poderemos chegar a um plano de ação que nada tem a ver com a ideia inicial, mas valerá a pena.



## CONTEÚDO AVANÇADO

### ALGUMAS FERRAMENTAS DE BIG DATA:



#### FusionCharts Suite XT

Gráficos interativos, dashboards, monitores analíticos e inquéritos.

#### QlikView

Software para inteligência empresarial e visualização de dados. Podes analisar os dados e usar as descobertas como elementos de decisão.

#### Tibco Spotfire

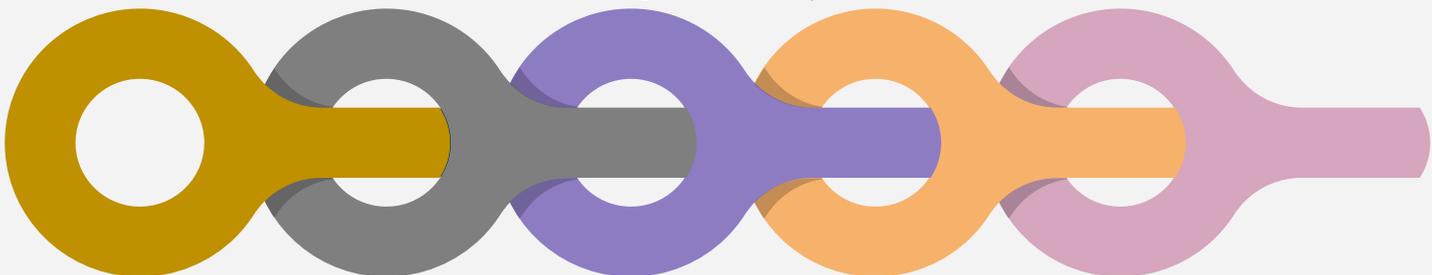
Ferramenta de visualização que permite aos utilizadores o acesso e mistura de dados numa só análise. Dá uma visão rápida sobre os dados.

#### Watson Analytics

Permite a análise inteligente de dados e a sua visualização na Cloud. Permite também a identificação rápida de padrões.

#### Sisense

É uma plataforma que dá aos analistas uma forma de simplificar dados complexos e permitir conclusões sobre todos.



#### Tableau

Podes criar dashboards interactivos e flexíveis usando para isso filtros personalizados.

#### Datawrapper

É uma ferramenta de fácil utilização para a criação de visualizações como infograficos, mapas, tabelas de dados e gráficos interactivos.

#### Microsoft Power BI

É uma ferramenta de representação analítica do negócio que facilita a visualização dos dados facilmente.

#### Infogram

Permite o acesso a dados de forma fácil flexibilizando a forma como editas os dados e te conectas no serviço da Cloud.

#### Plot.ly

Tem uma interface de utilizador que permite a importação e análise dos dados para grelhas e ferramentas estatísticas.

Figura 10. Algumas ferramentas de Big Data. Fonte: Elaboração Própria



## EDUCAÇÃO



Testa o teu conhecimento acerca das ferramentas de Big Data na cloud através deste conjunto de perguntas:

*Ferramenta de auto-avaliação:*

<https://searchcloudcomputing.techtarget.com/quiz/Test-your-knowledge-of-big-data-cloud-services>

### Licenciatura/Mestrados

- MSIT: BUSINESS INTELLIGENCE & DATA ANALYTICS (BIDA) - Carnegie Mellon University's Heinz College
- M.S. in Statistics: Data Science - Stanford University
- Big Data, Strategic Decisions: Analysis to Action - Stanford Graduate School of Business
- Master of Science in Data Science – ETH Zurich

### MOOCs

- Big Data Analysis: Hive, Spark SQL, DataFrames and GraphFrames -Coursera
- Big Data Applications: Machine Learning at Scale -Coursera
- Managing Big Data with MySQL - Coursera
- Intro to Machine Learning - Udacity



## EDUCAÇÃO



### Manuais Externos e tutoriais para mais informação

- Data Analytics Made Accessible, by A. Maheshwari
- Lean Analytics: Use Data to Build a Better Startup Faster, by A. Croll and B. Yoskovitz
- Big Data and Hadoop Tutorial - Intellipaat
- Introduction to Machine Learning
- Introduction to Data Science
- Big Data Quick Exploratory Self-Assessment Guide

### Certificações

- Cloudera Certified Professional
- Intellipaat Big Data Hadoop Certification
- Microsoft's MCSE : Data Management and Analytics
- Hortonworks Hadoop Certification



## BIBLIOGRAFIA

- ❖ European Commission (2018). *Big Data*. Digital Single Market. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/big-data>
- ❖ European Commission (2014). *Worldwide Big Data Technology and Services - 2012-2015 Forecast*. Digital Single Market. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/worldwide-big-data-technology-and-services-2012-2015-forecast>
- ❖ European Commission (2013). *FACTSHEET: What is Big Data?*. Retrieved from [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-13-965\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-965_en.htm)
- ❖ Gaitho, M. (2018). *How Applications of Big Data Drive Industries*. Retrieved from <https://www.simplilearn.com/big-data-applications-in-industries-article>
- ❖ Simplilearn. (2018). *9 Must-have skills you need to become a Data Scientist, updated*. Retrieved from <https://www.kdnuggets.com/2018/05/simplilearn-9-must-have-skills-data-scientist.html>
- ❖ Burtch, L. (2014). *The Must-Have Skills You Need to Become a Data Scientist*. Burtch Works. Retrieved from <https://www.burtchworks.com/2014/11/17/must-have-skills-to-become-a-data-scientist/>
- ❖ SAS. (2013). *Big Data Analytics An assessment of demand for labour and skills, 2012-2017*. E-skills UK. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/big-data-analytics-assessment-demand-labour-and-skills-2012-2017>
- ❖ *5 Practical Uses of Big Data*. (2017). Retrieved from <https://www.newgenapps.com/blog/5-practical-uses-of-big-data>
- ❖ *Top 13 Best Big Data Companies of 2019*. (2019). Retrieved from <https://www.softwaretestinghelp.com/big-data-companies/>
- ❖ Vesset, D., Morris, H.D., Little, G., Borovick, L., Feldman, S., Eastwood, M., ... Yezhkova, N. (2012). *Worldwide Big Data Technology and Services 2012 – 2015 Forecast*. Framingham, USA: IDC. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Shafagat\\_Mahmudova/post/How\\_can\\_big\\_data\\_analytics\\_and\\_AI\\_apply\\_to\\_risk\\_and\\_contingency\\_management/attachment/59d6525979197b80779aa96a/AS%3A511969745489920%401499074507185/download/Big\\_Data\\_Analytics\\_as\\_a\\_Service\\_for\\_Business\\_Intelligence1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Shafagat_Mahmudova/post/How_can_big_data_analytics_and_AI_apply_to_risk_and_contingency_management/attachment/59d6525979197b80779aa96a/AS%3A511969745489920%401499074507185/download/Big_Data_Analytics_as_a_Service_for_Business_Intelligence1.pdf)



## AUTO AVALIAÇÃO



- ★ Depois de ler este texto, será que tenho uma ideia clara sobre o que é Big Data?
- ★ Quais as ferramentas que estou habituado/a a utilizar?



- ★ Será que sei quais são os benefícios que os Big Data podem trazer para a minha empresa?
- ★ Será que consigo reconhecer as vantagens e desvantagens da sua implementação para a minha empresa?



## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

O apoio da Comissão Europeia para a produção desta publicação não constitui a aprovação do seu conteúdo, o qual apenas reflete a visão dos autores, sendo que a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nela contida.

# COMPUTAÇÃO EM NUVEM





## INTRODUÇÃO À 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Estes materiais didáticos foram desenvolvidos no âmbito do projeto “Indústria 4.0 – INTRO 4.0” financiado pela Comissão Europeia e que tem como objetivo obter uma visão geral do que está a ser feito na indústria europeia em termos da Indústria 4.0.

O conteúdo destes materiais didáticos oferece informações relevantes e úteis relativamente à Indústria 4.0 que tem como grupos-alvo: adultos, professores (ensino profissional e ensino superior), formadores, *coaches*, empregadores, colaboradores, público-geral e fornecedores de soluções inovadoras.

A informação que consta neste relatório está relacionada com os relatórios “Estado atual da Indústria 4.0” e “Relatório síntese das entrevistas/questionários realizados junto de especialistas e investigação específica da indústria produtiva”, ambos desenvolvimentos pelos parceiros do projeto.

## ÍNDICE

<b>2</b>	Índice e objetivos de aprendizagem	<b>24-26</b>	Benefícios para as empresas
<b>3</b>	Introdução	<b>27-32</b>	Aplicações futuras
<b>4-5</b>	O que é?	<b>33-38</b>	Conteúdo avançado
<b>6-18</b>	Para que serve?	<b>39-40</b>	Educação
<b>19-23</b>	Boas práticas	<b>41-43</b>	Bibliografia e auto-avaliação



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA  
AS EMPRESAS



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA O  
PÚBLICO EM GERAL



## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Aumentar o conhecimento geral sobre a computação em nuvem
- ❖ Mostrar e melhorar as competências básicas
- ❖ Identificar os benefícios da computação em nuvem
- ❖ Ter uma força de trabalho qualificada e com competências
- ❖ Ajudar as empresas a criar novas oportunidades



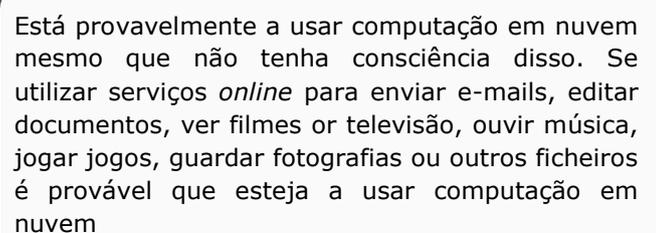
# INTRODUÇÃO

A **computação em nuvem** consiste no uso de redes de servidores remotos localizados na internet para armazenar, gerir e processar dados em vez de utilizar um servidor local ou computador pessoal.



Objetivos  
específicos de  
aprendizagem

-  Entender a computação em nuvem
-  Identificar as ferramentas mais úteis
-  Reconhecer e melhorar as competências mais importantes
-  Monitorizar desafios organizacionais e boas práticas
-  Incrementar os recursos e os benefícios das empresas
-  Detectar vantagens e desvantagens
-  Realizar estratégias úteis
-  Estabelecer usos práticos
-  Proporcionar informação útil sobre cursos e certificados

Está provavelmente a usar computação em nuvem mesmo que não tenha consciência disso. Se utilizar serviços *online* para enviar e-mails, editar documentos, ver filmes or televisão, ouvir música, jogar jogos, guardar fotografias ou outros ficheiros é provável que esteja a usar computação em nuvem

Sabia que...?



## O QUE É?



Se estiver a usar aplicações que compartilham fotos para milhões de dispositivos móveis ou para dar suporte às operações críticas do seu negócio, uma plataforma de serviços em nuvem oferece recursos de tecnologias de informação (TI) flexíveis e de baixo custo. Com a computação em nuvem, não precisa de realizar investimentos avultados em *hardware* e *software* e despende demasiado tempo na gestão desse *hardware*. Em vez disso, pode oferecer exatamente o tipo e o tamanho de recursos de computação que precisa para alimentar a sua nova ideia ou operar no departamento de TI.



Figura 1. Visão geral. Fonte: [www.kcsitglobal.com](http://www.kcsitglobal.com)

Com a nuvem, pode implementar facilmente a sua aplicação em múltiplas localizações físicas a nível mundial utilizando para isso apenas alguns cliques. Isto significa que pode oferecer uma menor latência e pode proporcionar uma melhor experiência para os seus clientes, de forma simples e com um custo mínimo.



## O QUE É?



De forma geral, a computação em nuvem é um tipo de subcontratação de programas de computadores. Através da computação em nuvem, os utilizadores conseguem aceder a *softwares* e a aplicações em qualquer lugar e os programas informáticos estão a ser alojados por uma terceira parte. Isto significa que os utilizadores não têm que se preocupar com coisas como o armazenamento e energia porque é possível simplesmente beneficiar do resultado final.

As aplicações de negócio tradicionais sempre foram muito complicadas e dispendiosas. Além disso, a quantidade e a variedade de *hardware* e *software* necessários para executá-los são assustadores e é necessário toda uma equipa experiente para instalar, configurar, testar, proteger e atualizar esse *hardware* e *software*.

Quando multiplica este esforço por dezenas e/ou centenas de aplicações, é fácil de compreender que as empresas de maior dimensão com os melhores departamentos de TI não estão a receber as aplicações que precisam. Além disso, as pequenas e médias empresas não têm oportunidade.



60's

- A MIT desenvolve tecnologia que permite que "um computador possa ser usado por duas ou mais pessoas em simultâneo"
- O conceito começou pela ARPANET em 1969 e foi precursor para a internet que conhecemos hoje em dia



90's

- O avanço da internet está ligado a um grande número de computadores pessoais
- A força de vendas tornou-se um exemplo popular na utilização da computação em nuvem de forma bem sucedida. A força de vendas utilizou a ideia pioneira de utilizar a internet para entregar programas de *software* para o consumidor final



XXI

- A Amazon lançou a Amazon Web Services que oferece serviços *online* para outros *websites* ou clientes
- A Google lançou o serviço Google Docs services
- Expansão da PaaS, SaaS e IaaS



## PARA QUE SERVE?

Com a computação em nuvem, é possível eliminar a necessidade de armazenar os próprios dados porque não está a gerir *hardware* nem *software* – esta tarefa torna-se responsabilidade por parte de um vendedor experiente.

A infraestrutura partilhada funciona como uma utilidade onde pode pagar apenas aquilo que efetivamente precisa, as atualizações são automáticas e é possível escalar a capacidade de armazenamento para cima ou para baixo de forma simples.

As aplicações baseadas na computação em nuvem podem estar em funcionamento durante dias ou semanas e tem um custo mais baixo. Com uma aplicação em nuvem apenas é necessário abrir um navegador de internet, fazer *log-in*, customizar a aplicação e começar a usá-la.

As empresas executam todo o tipo de aplicações na nuvem como *Customer Relationship Management* (CRM), recursos humanos, contabilidade e muito mais. Algumas das maiores empresas alteraram as suas aplicações para a computação em nuvem depois de realizarem testes rigorosos à segurança e a fiabilidade das suas infraestruturas.



Figura 2. Visão geral. Fonte: elaboração própria

A medida que cresce a popularidade da computação em nuvem, milhares de empresas estão simplesmente a trocar o nome dos seus produtos e serviços que não estão relacionados com a computação em nuvem para “computação em nuvem”.

As empresas que oferecem serviços de computação em nuvem alojam atualmente centros de dados com múltiplos servidores interconectados entre si e utilizam um *software* especial de virtualização para criar um grande recurso de armazenamento que pode ser dividido em recursos virtuais que são alugados para utilizadores e clientes como um serviço.



## PARA QUE SERVE?

Estes são alguns exemplos daquilo que é possível fazer atualmente através de serviços na nuvem:

### **Criar novas aplicações e serviços**

Rapidamente criar, instalar e escalar aplicações – internet, móveis e **API** – para qualquer plataforma. Além disso, é possível ter acesso a recursos que necessita para melhorar o seu desempenho, segurança e requisitos de conformidade.

### **Testar e construir aplicações**

Reduzir o custo de desenvolvimento de aplicações e o tempo através da utilização de infraestruturas em nuvem que podem facilmente ser escaladas para cima ou para baixo.

### **Armazenar, fazer uma cópia de segurança e recuperar informação**

Proteger a sua informação de forma eficiente em termos de custos – e a uma escala superior – através da transferência de informação pela internet para um sistema de armazenamento em nuvem externo acessível a partir de qualquer lugar e de qualquer dispositivo.

### **Analizar informação**

Uniformizar a informação entre equipas e localização na nuvem através do uso de serviços em nuvem, tais como máquinas de aprendizagem e inteligência artificial (IA) para descobrir informação para tomar decisões mais informadas.

### **Transmissão de áudio e vídeo**

Conexão com a sua audiência a partir de qualquer lugar, em qualquer momento, em qualquer dispositivo com vídeo ou alta definição com distribuição global.

### **Captar inteligência**

Utilizar modelos inteligentes para ajudar a captar clientes e a proporcionar informação valiosa a partir de informação recolhida.



#### **Application Programming Interface (API)**

*Um API é um software intermédio que permite que duas aplicações comuniquem entre si. Por outras palavras, um API é o mensageiro que entrega ao fornecedor aquilo que ele necessita e depois entrega a resposta de volta ao interlocutor inicial*



## PARA QUE SERVE?

### Modos de computação em nuvem

Nem todas as computações em nuvem são iguais e nem todos os tipos de computação em nuvem são adequados para todos.

Desta forma, existem vários modelos, tipos e serviços diferentes que evoluíram para ajudar a oferecer soluções para diferentes necessidades.

Primeiro, deve determinar qual o tipo de desenvolvimento em nuvem ou a arquitetura em nuvem que assegura os serviços de nuvem que vão ser implementados. Existem três diferentes formas de desenvolver serviços em nuvem: uma nuvem pública, uma nuvem privada e uma nuvem híbrida.

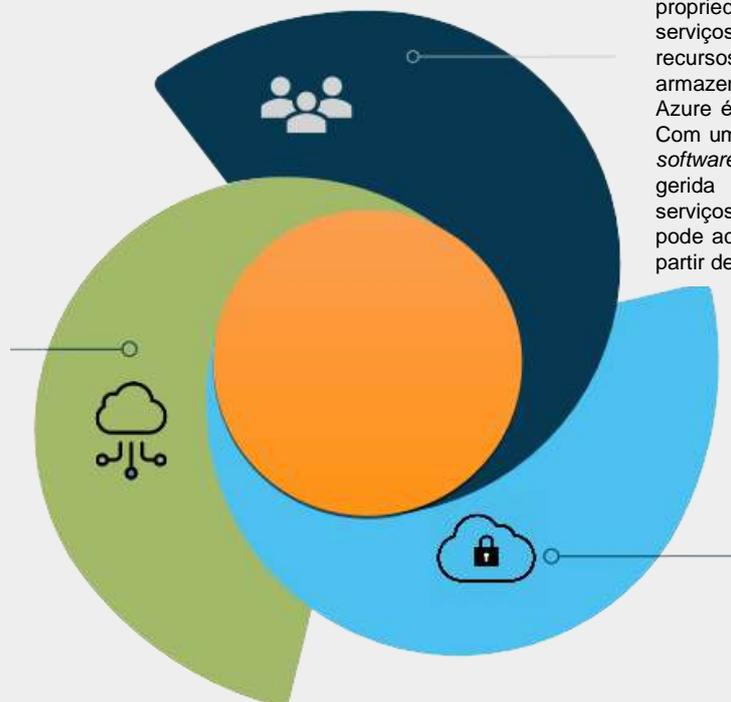
#### Nuvem pública

As nuvens públicas são operacionalizadas e propriedade de um terceiro fornecedor de serviços que, por sua vez, fornece os seus recursos de computação, como servidores e armazenamento através da internet. A Microsoft Azure é um exemplo claro de nuvens públicas. Com uma nuvem pública, todos os *hardwares* e *softwares* e outra infraestrutura de suporte é gerida e propriedade de um fornecedor de serviços em nuvem. Com uma nuvem pública pode aceder aos serviços e gerir a sua conta a partir de um navegador de internet

#### Nuvem híbrida

Uma nuvem híbrida combina nuvens públicas e privadas ligadas através da tecnologia que permitem que a informação e as aplicações sejam partilhadas entre si.

Ao permitir que a informação e as aplicações circulem entre nuvens públicas e privadas, uma nuvem híbrida permite uma maior flexibilidade, um maior desenvolvimento e ajuda a otimizar a infraestrutura existente, a segurança e os requisitos de conformidade



#### Nuvem privada

Uma nuvem privada refere-se aos recursos de computador usados exclusivamente por uma única empresa. Uma nuvem privada pode estar fisicamente localizada numa base de dados de uma empresa e algumas empresas também pagam a outros fornecedores de serviço em nuvem. Uma nuvem privada é a única onde os serviços e a infraestrutura são mantidos por uma rede privada

Figura 3. Modos. Fonte: Elaboração própria



## PARA QUE SERVE?

### Tipos de computação em nuvem

## SOFTWARE COMO SERVIÇO (SaaS)

Representa a opção mais utilizada pelas empresas no mercado de soluções em nuvem.

O SaaS utiliza a internet para entregar aplicações, que são geridas por um fornecedor externo para utilizadores. A maioria das aplicações SaaS são executadas diretamente através de um navegador de internet e não exigem quaisquer *downloads* ou instalações por parte dos clientes

### EXEMPLOS

Google Apps, Dropbox, Salesforce, Cisco WebEx, Concur, GoToMeeting

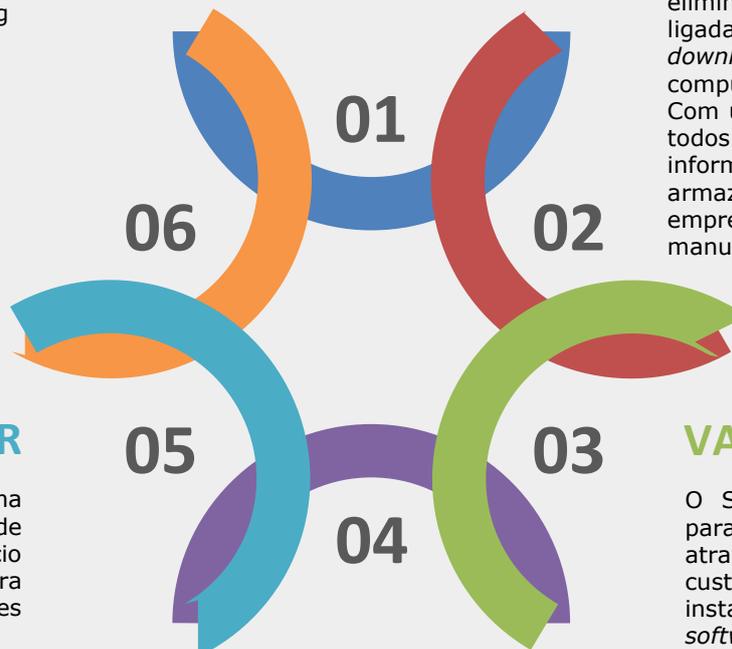
### ENTREGA

Devido ao seu modelo *web*, um SaaS elimina a necessidade de ter pessoas ligadas às TI para instalar e fazer *download* de aplicações em computadores individuais.

Com um SaaS, os vendedores gerem todos os problemas técnicos, como informação, *middleware*, servidores e armazenamento que permite às empresas simplificar a sua manutenção e suporte

### QUANDO USAR

- Se tem uma *startup* ou uma empresa pequena que necessita de lançar rapidamente o seu comércio *online* e que não tem tempo para resolver problemas de servidores ou *software*
- Para projetos de curto-prazo que exigem colaboração
- Se utiliza aplicações que não são muito solicitadas como *software* de impostos
- Para aplicações que necessitam tanto de acesso à internet como de acesso móvel



### CARACTERÍSTICAS

- Gerido a partir de uma central local
- Alojado num servidor remoto
- Acessível através de internet
- Usuários que não são responsáveis por updates de *hardware* e *software*

### VANTAGENS

O SaaS oferece inúmeras vantagens para os colaboradores e empresas através da redução de tempo e custos em tarefas mais chatas como instalação, gestão e atualização de *software*. Isto liberta muito tempo para que o pessoal técnico invista em assuntos mais urgentes dentro da empresa

Figura 4. SAAS. Fonte: Elaboração própria.



## PARA QUE SERVE?

### PLATAFORMA COMO SERVIÇO (PaaS)

Plataformas de serviço em nuvem, como a PaaS oferece componentes em nuvem para determinados *softwares* enquanto é utilizada principalmente para aplicações.

A PaaS entrega um enquadramento para que equipas de desenvolvimento consigam construir por cima e criar aplicações customizadas. Todos os servidores, armazenamento e redes de contacto podem ser geridas pelas empresas ou por um fornecedor enquanto que as equipas de desenvolvimento consigam gerir as aplicações

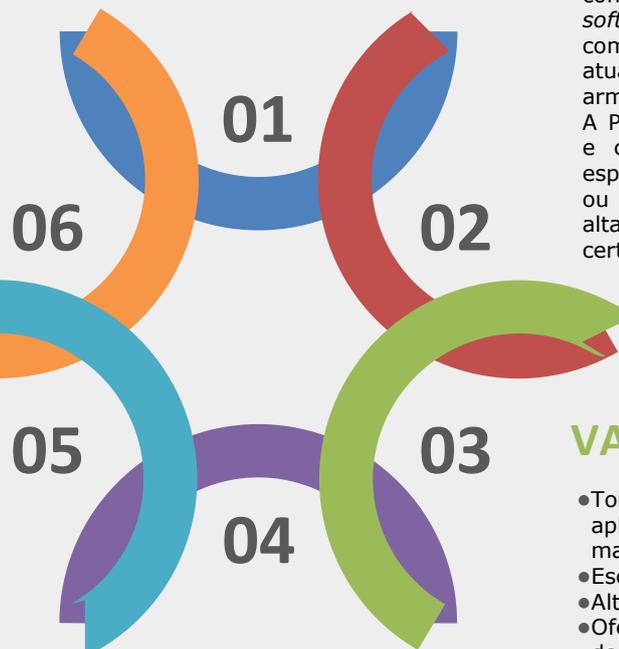
#### EXEMPLOS

AWS Elastic Beanstalk, Windows Azure, Heroku, Force.com, Google App Engine, Apache Stratos, OpenShift

#### QUANDO USAR

Existem muitas situações em que o uso de PaaS é benéfico ou mesmo necessário. Se existirem muitas equipas de desenvolvimento a trabalhar no desenvolvimento do mesmo projeto ou se existirem fornecedores que devem ser incluídos, a PaaS pode oferecer uma grande velocidade e flexibilidade para todo o processo.

A PaaS é também benéfica quando se consegue criar as suas próprias aplicações. Este serviço em nuvem pode reduzir drasticamente os custos e pode simplificar alguns desafios que possam surgir se estiver a desenvolver ou a implementar uma aplicação



#### CARACTERÍSTICAS

- Baseia-se numa tecnologia virtual que significa que os recursos podem ser facilmente escaláveis para cima ou para baixo à medida que seja necessário realizar adaptações ao negócio
- Oferece uma variedade de serviços para ajudar com o desenvolvimento, testes e o desenvolvimento de aplicações
- Vários utilizadores podem aceder ao mesmo tempo à aplicação de desenvolvimento
- Os serviços de internet e as bases de dados estão integradas

#### ENTREGA

O modelo de entrega de PaaS é similar à SaaS, exceto em vez de entregar o *software* pela internet, a PaaS fornece a criação de uma plataforma de *software*. Esta plataforma é entregue através da internet e dá às equipas de desenvolvimento a liberdade de se concentrarem no desenvolvimento de *software* sem terem de se preocupar com sistemas de operações, atualizações de *software*, armazenamento e infraestruturas.

A PaaS permite às empresas desenhar e criar aplicações com componentes especiais de *software*. Estas aplicações ou *middleware* são escaláveis e altamente disponíveis e podem assumir certas características na nuvem

#### VANTAGENS

- Torna o desenvolvimento de aplicações mais simples e com custos mais eficientes
- Escalabilidade
- Altamente disponível
- Oferece às equipas de desenvolvimento a capacidade de criar aplicações sem ter dores de cabeça com a manutenção de *software*
- Reduz de forma significativa a quantidade de programação
- Automização da política empresarial
- Permite uma migração fácil do modelo híbrido

Figura 5. PAAS. Fonte: Elaboração própria



## PARA QUE SERVE?

### INFRAESTRUTURA COMO SERVIÇO (IaaS)

Os serviços de infraestrutura em nuvem, conhecidos como IaaS, são constituídos por recursos informáticos altamente escaláveis e automatizados. A IaaS é um auto serviço para aceder e monitorizar por exemplo, computadores, redes de contacto, armazenamento e outros serviços e permite que as empresas adquiram recursos sob pedido e conforme necessário em vez de ter de comprar *hardware* completos

#### EXEMPLOS

ADigitalOcean, Linode, Rackspace, Amazon Web Services (AWS), Cisco Metapod, Microsoft Azure, Google Compute Engine (GCE)

#### QUANDO USAR

Tal como o SaaS e como PaaS existem situações específicas onde é mais vantajoso o uso de IaaS. Se for uma *startup* ou uma pequena empresa, a IaaS é uma boa opção porque não tem de despendar tempo ou dinheiro a tentar desenvolver *hardware* e *software*.

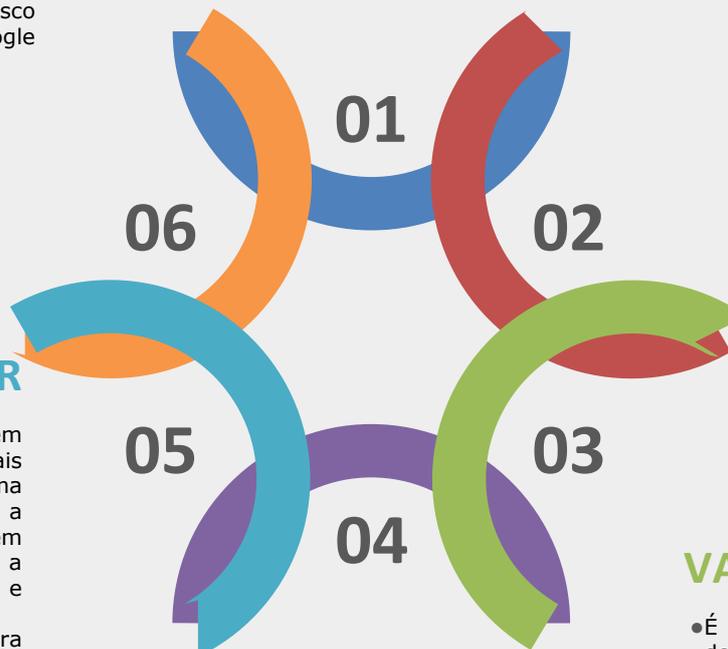
A IaaS é também benéfica para grandes empresas que desejam ter um controlo total das suas aplicações e infraestruturas e olham apenas para a opção de compra quando é realmente necessário. Para empresas com um acentuado crescimento, a IaaS pode ser uma boa opção uma vez que não existe a necessidade de compromisso com um *software* específico ou um *software* uma vez que as suas necessidades se alteram e evoluem. Além disso, também ajuda se não tiver a certeza do que exige uma nova aplicação uma vez que há muita flexibilidade para aumentar ou diminuir conforme necessário.

#### ENTREGA

A IaaS oferece infraestruturas de computação em nuvem incluindo servidores, redes de contacto, sistemas operativos e armazenamento através de tecnologia de virtualização. Estes servidores em nuvem são tipicamente fornecidos por uma organização através de uma *dashboard* ou de uma API e os clientes IaaS têm um controlo completo de toda a infraestrutura.

A IaaS oferece as mesmas tecnologias e capacidades através de um centro de dados tradicional sem a necessidade de ter uma manutenção física ou até mesmo de uma gestão. Os clientes IaaS podem ter acesso aos seus servidores e armazenamento de forma direta mas tudo é subcontratado através de um "centro de dados virtual" na nuvem.

Contrariamente à SaaS ou à PaaS, os clientes IaaS são responsáveis por gerir aspetos como aplicações, tempos de execução, *Osess*, *middleware* e dados. Contudo, alguns fornecedores IaaS gerem os servidores, discos rígidos, redes de contacto, virtualização e armazenamento. Alguns fornecedores oferecem ainda serviços fora da camada de virtualização como bancos de dados ou filas de mensagens



#### CARACTERÍSTICAS

- Os recursos estão disponíveis como serviço
- O custo depende do consumo
- Os serviços são normalmente escaláveis
- Normalmente inclui vários utilizadores com uma só peça de *hardware*
- Proporciona um controlo completo da infraestrutura das organizações
- Dinâmico vs flexível

#### VANTAGENS

- É o modelo mais flexível do modelo de computação em nuvem
- Permite facilmente a automização, implementação de armazenamento, rede, servidores e poder de processamento
- O *hardware* pode-se comprar em função do consumo
- Dá aos clientes o controlo total das suas infraestruturas
- Os recursos podem ser adquiridos conforme necessidade
- É altamente escalável

Figura 6. IAAS. Fuente: Elaboración propia.



# PARA QUE SERVE?



Figura 7. Diferenças chave. Fonte: [www.bmc.com](http://www.bmc.com)


**PARA QUE SERVE?**

## TOP 8 COMPETÊNCIAS CHAVE DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM PARA TRABALHADORES



Figura 8. 8 habilidades de computação em nuvem para trabalhadores. Fonte: Elaboração própria

### Migração na nuvem

Existe um grande obstáculo para as empresas que adotam uma solução em nuvem que está relacionado com a migração de dados para a nuvem. Neste sentido, as empresas necessitam de transferir grandes quantidades de informação de uma infraestrutura para outra sem perder nenhuma informação. As equipas de TI devem estar familiarizadas com as suas infraestruturas em nuvem e para onde vão todos os dados. As empresas interessadas que estão com dificuldade para conseguir os recursos suficientes para dar resposta à procura pelos seus produtos/serviços, juntamente com a segmentação para economizar tempo em tarefas básicas como cópias de segurança ou manutenção de bases de dados que vão ajudar a trabalhar na nuvem.

### Segurança na nuvem

Inicialmente, muitas empresas estão preocupadas em alojar a sua informação na nuvem. Contudo, atualmente, os serviços na nuvem melhoraram e há mais confiança na informação em nuvem que está mais segura e protegida. A segurança na nuvem é uma responsabilidade partilhada entre fornecedores na nuvem e as empresas que a utilizam. Isto traz a necessidade de existirem profissionais em nuvem especializados em competências de segurança na nuvem. Desta forma, os fornecedores de soluções em nuvem e as empresas têm uma necessidade significativa de profissionais que entendem a segurança na nuvem e possam aproveitar as ferramentas de segurança na nuvem.



## PARA QUE SERVE?

O Certified Information Systems Security Professional ou CISSP como é conhecido é um dos certificados mais procurados após a certificação no mundo de computação em nuvem. Esta credencial é fornecida pelo Consórcio Internacional de Certificação de Segurança do Sistema de Informação, Inc. e o exame abrange o conhecimento em áreas como gestão de identidade e acesso, avaliação da segurança e desenvolvimento de *software* de segurança.

**AWS/Azure/Google Cloud especialistas:** os três principais fornecedores de soluções em nuvem no mercado são AWS, Azure e Google Cloud. A maioria das empresas estão a utilizar pelo menos um serviço em nuvem e, por isso, estar familiarizado com estas soluções é muito benéfico. Idealmente, um profissional de nuvem deve ter conhecimentos sobre cada um destes serviços de forma completa. A Amazon, a Microsoft e a Google oferecem certificações que mostram aos gestores de TI como devem operar em cada ambiente.

**Automatização:** existem muitas tarefas no espaço na nuvem que podem ser automatizadas. Os trabalhadores de TI devem configurar estas tarefas automatizadas e devem assegurar que as mesmas funcionam corretamente. Isto requer ter conhecimentos sobre como é que a rede da nuvem é projetada bem como saber programar tarefas na mesma. As equipas de TI podem desenhar a partir de várias partes da arquitetura na nuvem para automatizar tarefas em todo o espectro da nuvem. Existem três ferramentas populares "Jenkins, Terraform e Chef" que permitem a automização de inúmeras plataformas. Além disso, estas plataformas permitem que os profissionais consigam aumentar os seus lucros.

**Aprendizagem em máquinas e inteligência artificial:** a aprendizagem em máquinas e a IA são competências adicionais de computação em nuvem recomendadas caso uma pessoa pretenda obter um percurso profissional brilhante nesta área.

A aprendizagem em máquinas é um ramo das ciências da computação ou uma aplicação da IA que partilha competências de aprendizagem e progressão sem serem claramente programadas. A aprendizagem em máquinas concentra-se na expansão de programas de computador que podem aceder a informação usando para isso técnicas estatísticas.

Enquanto que a IA, muitas vezes denominada por inteligência de máquinas, a IA é uma inteligência estabelecida por tecnologias e que diverge com o intelecto natural exibido por seres humanos e outros animais. A IA é então simplesmente definida como a teoria e o desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de executar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como reconhecimento de voz, tomada de decisão, percepção visual e tradução entre idiomas.



## PARA QUE SERVE?

**Serviços de internet e API:** A base subjacente é muito importante para qualquer arquitetura. As aquitetura em nuvem baseiam-se em APIs e serviços de internet uma vez que os serviços de internet oferecem às equipas de desenvolvimento métodos de integração de aplicações em *web* ao longo da internet. XML, SOAP, WSDL e padrões abertos de UDDI que são usados para marcar e transferir informação, descrever e listar os serviços disponíveis. Além disso, precisa de uma API para conseguir realizar a integração. Portanto, ter experiência no desenvolvimento de *website* e conhecimento relacionado é fundamental para ajudar a ter um núcleo forte no desenvolvimento da arquitetura da nuvem.

**Competências de programação:** a computação na nuvem adiciona uma dimensão ao desenvolvimento do mundo. Atualmente, as equipas de desenvolvimento tem as competências para construir, implantar e gerir aplicações de forma rápida dependendo da escala necessária para desbloquear todos os recursos da nuvem.

Ao longo dos últimos anos, as linguagens de programação como Perl, Python e Rubi continuam a ser populares. Além disso, Python é uma boa forma de aumentar a proeminência no ecossistema da nuvem e linguagens tradicionais como PHP, Java e .NET continuam, no entanto, a ser linguagens populares, de alto nível e fáceis de aprender.

**Armazenamento:** o armazenamento na nuvem pode ser definido como “armazenamento de informação *online* na nuvem” onde os dados da empresa são armazenados e acedidos a partir de vários recursos distribuídos e conectados entre si.

Alguns dos benefícios de armazenamento na nuvem são:

- Maior acessibilidade;
- Confiabilidade;
- Rápida implementação;
- Forte proteção;
- Cópia de segurança e arquivo de dados;
- Recuperação de falhas;
- Otimização de custos.

De facto, a informação está centralizada na computação em nuvem e, por este motivo, é importante compreender como e onde armazenar essa informação. Isto acontece porque as medidas utilizadas para arquivar que foram mencionadas anteriormente podem variar conforme o volume de informação que uma empresa quer armazenar e usar. Assim sendo, é importante compreender e aprender como é que funciona o armazenamento em nuvem de forma a que cada engenheiro de nuvem possua essas competências.



## PARA QUE SERVE?



### COMPETÊNCIAS MAIS VALORIZADAS:

1. Trabalho em equipa
2. Resolução de problemas
3. Compreensão estratégica
4. Gestão e negócios
5. Negociação

Os profissionais que trabalham com a nuvem precisam de ter competências de gestão e de negócio de forma complementar às suas competências tecnológicas. Algumas das competências de gestão e negócio que estes profissionais devem possuir são:

- Gestão de recursos humanos;
- Comunicação;
- Negociação.

A procura adicional divide-se em duas categorias:

- Interna: dentro da organização;
- Externa: fornecedores e outros prestadores de serviços.

Os profissionais devem compreender completamente a segurança da nuvem, as suas implicações relativamente à informação *online* e a sua aplicação.

A computação em nuvem torna possível a customização da informação para cada área de negócio. Os analistas podem remodelar dados e adaptá-los para formatos específicos para cada departamento numa organização e são um ativo altamente valorizado.



PARA QUE SERVE?

## REQUISITOS PRÉVIOS PARA A APRENDIZAGEM DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Se está disposto a aprender computação em nuvem então será necessário que possua alguns pré-requisitos antes de iniciar o processo de aprendizagem tais como competências básicas de aprendizagem em computação em nuvem. Existem alguns pressupostos sobre a computação de nuvem:

Se não fores bom em programação, não podes aprender computação em nuvem. Esta afirmação é errada porque não precisas de ser programador para seres um experiente em programação na nuvem

Não podes começar como um inexperiente na computação em nuvem. Esta afirmação também é errada, se for um caloiro ou experiente, as portas para ter uma carreira relacionada com computação em nuvem são para si

É apenas para indivíduos que pertencem às TI. Isto é um mito porque todas as pessoas conseguem aprender computação na nuvem

Figura 9. Requisitos para aprendizagem de computação em nuvem. Fonte: Elaboração própria



## PARA QUE SERVE?

# COMO COMEÇAR UMA CARREIRA RELACIONADA COM A COMPUTAÇÃO EM NUVEM?

Se estiver disposto a iniciar uma carreira na computação na nuvem deve ter conhecimentos básicos que possam torná-lo num especialista de computação em nuvem, a par de possuir algumas certificações disponíveis, de forma a ter uma carreira profissional brilhante na computação em nuvem. Os fatores básicos que vão ajudá-lo a atingir uma carreira ligada à área da computação em nuvem são:

### **Conceitos fundamentais de computação em nuvem**

Ter uma base sólida de conceitos relacionados com computação em nuvem podem ajudá-lo a atingir cargos profissionais de topo como arquitecto de nuvem, consultor em nuvem, engenheiro de *software* de nuvem, engenheiro de aplicação de *software* em nuvem e especialistas de segurança na nuvem.

### **Conhecimentos práticos**

Se tiver experiência e bons conhecimentos práticos então terá uma maior procura por parte da indústria.

### **Última tecnologia**

A tecnologia de computação em nuvem está a ser constantemente atualizada. Portanto, mantenha-se atualizado com a tecnologia mais recente para iniciar uma carreira relacionada com a computação em nuvem.

### **Certificações**

Existe uma série de certificações de computação em nuvem que podem fazer diferença no seu perfil. As certificações AWS, certificações Microsoft Azure, as certificações Google Cloud, as certificações em nuvem do Alibaba, as certificações VMware e as certificações de segurança na nuvem estão no topo das certificações da computação na nuvem que podem impulsionar a sua carreira profissional na computação em nuvem.



## BOAS PRÁTICAS



Qualquer empresa que esteja a considerar mudar-se para a nuvem deve compreender que os benefícios podem durar pouco caso não exista um plano que coloque a computação em nuvem no contexto da sua estratégia geral de negócios e os seus efeitos ao nível da segurança, desempenho e conectividade.

Em particular, as grandes empresas precisarão de ser capazes de integrar a computação em nuvem em sistemas e de aplicações de TI existentes. Existem muitas organizações que estão prontas ou dispostas para começar do zero muito embora a maioria não vai mover totalmente todos os seus processos de negócio para a nuvem de uma só vez. Esta situação torna assim essencial planear os desafios de integração de forma antecipada.



De facto, podem existir processos e aplicações de negócio que nunca se movem fora da premissa. Isto significa que pode ser sempre preciso existir uma conexão com o local *on-premise* para *on-premise*, bem como *on-premise* para a nuvem e nuvem para nuvem adicionando, mais do que nunca, uma elevada complexidade ao processo de integração. As empresas de TI estão cada vez mais livres da gestão contínua das infraestruturas para se concentrarem em novas áreas de inovação e a integração de negócios exige simplificação. Tendo isto presente, vamos analisar mais de perto como aconselhar o próprio cliente considerando a computação em nuvem.



## BOAS PRÁTICAS

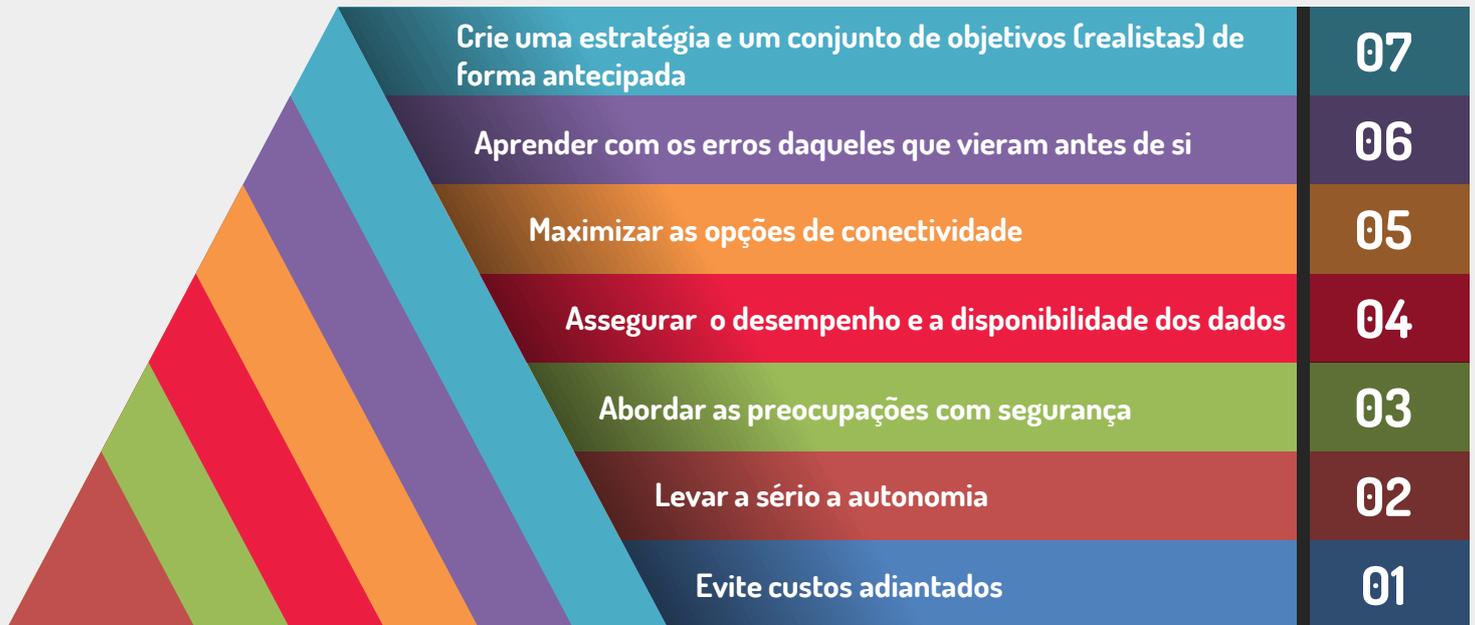


Figura 10 . Boas práticas para a sua empresa. Fonte: Elaboração própria

### **Evite custos adiantados**

Uma das razões para que as empresas apostem na computação em nuvem e SaaS está relacionada com a mitigação do risco. Com um modelo pré-pago, pode simplesmente desligar o sistema se não tiver a resultar para a sua empresa e, neste caso, apenas paga por aquilo que efetivamente utiliza. Desta forma, não compromete o retorno do investimento com licenças de *software* dispendiosas – a sua solução de integração, como todas as outras partes do investimento em computação em nuvem deve usar também um modelo de subscrição flexível.

### **Levar a sério a autonomia**

A integração das aplicações exige uma equipa de especialistas em TI que têm uma compreensão profunda dos quadros de aplicação subjacentes e dos processos. As aplicações SaaS são desenvolvidas para serem geridas por empresas especialistas que não são de domínio e que precisarão de conectar dados com rapidez e facilidade a outros sistemas de empresas. A integração em nuvem deve completar o modelo minimizando o desenvolvimento, implementação e manutenção de recursos permitindo que os utilizadores se concentrem na sua área de atividade principal.



## BOAS PRÁTICAS



### **Abordar as preocupações com segurança**

Segundo os analistas, cerca de 75% dos Chief Information Officer (CIO) e dos executivos de TI afirmam que a segurança é uma das suas principais preocupações no que respeita à computação na nuvem. Uma vez que a computação na nuvem envolve a circulação de informação sensível entre redes garantir a segurança das mesmas é fundamental. Ao examinar uma solução de integração, determine quais os padrões que suportam a proteção de informação em trânsito. Além disso, tenha em mente que, à medida que as empresas movem mais processos para a nuvem, o volume de informação confidencial que circula aumenta.

### **Assegurar o desempenho e a disponibilidade dos dados**

Atualmente, os serviços de computação em nuvem populares oferecem níveis de disponibilidade e de desempenho que superam a infraestrutura interna, em muitos casos 99,9% do tempo de atividade ou melhor.

Quando definir uma estratégia de nuvem, identifique a integração dos requisitos para cada sistema (em tempo real, perto do tempo real, em lote) e determine todos os requisitos a tratar. O sucesso depende de garantir que a informação não será perdida ou se a nuvem ou a fonte local ficar inativa (Se sim, até a nuvem precisa de um plano B).

### **Maximizar as opções de conectividade**

A computação na nuvem tornou-se uma definição flexível para serviços na internet: tudo desde a SaaS e PaaS até soluções baseadas na internet e soluções de armazenamento e propriedades emergentes da internet 2.0 como o Google Docs, LinkedIn e Twitter. De acordo com a primeira pesquisa da Saugatuck Technology, por volta do final de 2010, um quarto das iniciativas de melhoria de processos de negócios incluem integração de informações de soluções de computação social corporativa.

Os requisitos da conectividade vão continuar a evoluir para além das aplicações padrão das empresas, sistemas legais e bases de dados para modernizar os serviços de internet e 2.0 APIs.



## BOAS PRÁTICAS



Os requisitos de conectividade vão continuar a desenvolver mais aplicações, sistemas legais e bases de dados para modernizar serviços de internet e internet 2.0 APIS.

### **Aprender com os erros daqueles que vieram antes de si**

Os primeiros utilizadores adotaram uma abordagem padronizada para a computação em nuvem. Estes serviços estavam prontamente disponíveis, eram fáceis de consumir e económicos. No entanto, para as empresas em que as infraestruturas de TI tradicionais muitas vezes atendem às principais operações de negócio, a nuvem “destacada” pode entregar valor apenas no curto prazo e pode, potencialmente, exigir uma futura reimplantação ou migração.

Embora uma abordagem independente crie riscos para aplicações *silo-ed* uma estratégia de nuvem integrada irá fornecer resultados de longo prazo.

### **Crie uma estratégia e um conjunto de objetivos (realistas) de forma antecipada**

Algumas empresas estão a adotar uma estratégia de nuvem a longo prazo e como isso se relaciona com os seus negócios em geral. Como em qualquer projeto, é importante estabelecer metas e prioridades realistas, orçamento e prazos claros bem como uma compreensão compartilhada de quais os recursos que estão disponíveis para implementação e manutenção.

#### **Retorno do investimento (ROI)**

*É uma medida de desempenho usada para avaliar a eficiência de um investimento ou comparar a eficiência de um número diferente de investimentos relativamente aos custos de investimento*



## BOAS PRÁTICAS



# N

O negócio da Netflix está a crescer rapidamente e está a obter uma procura muito uniforme (a procura é mais intensa à noite onde, de acordo com as estatísticas, o serviço de *streaming* de vídeo representa 29% de todo o tráfego da internet). Neste tipo de ambiente, a Netflix não queria experimentar interrupções no seu serviço devido à sua incapacidade de construir bases de dados rápidas o suficiente para lidar com um grande número de clientes.

Isto implica que cada serviço deve oferecer uma alta disponibilidade e ser resistente a possíveis falhas. Quando a Netflix descobriu que estava a superar as capacidades das suas bases de dados, virou-se para a nuvem para alcançar uma maior escalabilidade para atender aos picos de procura e períodos de maior calma na sua atividade. Como resultado, esta empresa gigantes de *streaming* conseguem produzir mais conteúdo, ter mais clientes e lidar mais facilmente com os aumentos acentuados de procura (normalmente quando são disponibilizados novos episódios de uma série). A empresa também pode adicionar ou reduzir valores de armazenamento em tempo real com base no número de utilizadores que está a utilizar a Netflix.

## Alguns fornecedores líderes:



Dropbox



**KAMATERA**  
EXPRESS



**phoenixNAP**  
GLOBAL IT SERVICES



**amazon**  
web services™



IBM Cloud



**ORACLE**  
CLOUD



Microsoft  
Azure



Google Cloud Platform



salesforce



vmware  
ESXi



verizon



## BENEFÍCIOS PARA AS EMPRESAS

### CAPACIDADES DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM

A computação na nuvem é um tema bastante falado nos dias de hoje e promete ser fundamental na transição e na evolução das TI. Cada organização está sob pressão para fazer mais com menos recursos e há uma enorme pressão para maximizar o ROI.

Os benefícios mensuráveis tais como menores custos, maior agilidade e melhor utilização de recursos ajuda as empresas a concentrarem-se no que é importante para o seu negócio.

Características como segurança, escalabilidade, custo-eficiência, recuperação de dados automática e recuperação formam a base do porquê da nuvem ser tão grande. No entanto, há benefícios mais subtis, que muitas vezes são negligenciados, mas que podem constituir uma verdadeira revolução no seu negócio.

#### Curto prazo:

- Redução do bloqueio dos fornecedores;
- Meios melhorados para lidar com informação e comunicação;
- Melhor compreensão das capacidades e programação dos serviços em nuvem;
- Gestão de confiança, privacidade e confidencialidade;
- Estruturas regulatórias de mercado adequadas e modelos de negócio viáveis;
- Um serviço internacional de dados móveis acessíveis.

#### Médio prazo:

- Custos reduzidos;
- Aumento da segurança;
- Desempenho, fiabilidade e programação;
- Superar a heterogeneidade;
- Padrões, interoperabilidade/orquestração.

#### Longo prazo:

- Flexibilidade, heterogeneidade e distribuição (novas técnicas de interoperação);
- Rendimento, confiabilidade e adaptabilidade (novos paradigmas de programação e execução e novos dispositivos);
- Acordo comum de acordo com os padrões legais, incluindo proteção de dados etc;
- Terminologia contractual comum;
- Conectividade total (novos mecanismos de gestão de dados).



## BENEFÍCIOS PARA AS EMPRESAS

### Alguns benefícios de migrar os dados para uma infraestrutura baseada na nuvem

#### Tempo mínimo de lançamento (desempenho)

Os maiores serviços de computação na nuvem são executados numa rede mundial de base de dados segura, que são regularmente atualizadas para a última geração de *hardware* de computação rápida e eficiente. Isto oferece vários benefícios numa única base de dados corporativa, incluindo a latência de redes para aplicações e maiores economias de escala. Em vez de levar horas ou até mesmo dias, para iniciar ou atualizar, as aplicações na nuvem estão a funcionar normalmente em segundos ou minutos e são fáceis de aprender.

#### Fiabilidade

A computação na nuvem torna a cópia de segurança dos dados, a recuperação de dados e a continuidade de negócios mais fácil e menos dispendiosa porque os dados podem ser dispersos em vários *websites* na rede de fornecedores da nuvem.

#### Maior escalabilidade

Os utilizadores podem escalar sem esforço a sua capacidade de computação ou armazenamento para cima ou para baixo, dependendo daquilo que necessitam, mantendo a sua infraestrutura simples e eficiente.

#### Força de trabalho global imediata

Permita que a sua equipa aceda a informação através da nuvem em qualquer lugar, a qualquer momento ou a partir de qualquer dispositivo móvel – desde que estes tenham uma ligação à internet. Além disso, a utilização de uma infraestrutura na nuvem permite uma redução ou eliminação da manutenção das infraestruturas.

Os sistemas de nuvem podem sincronizar automaticamente com o servidor principal para obter as últimas atualizações e reduzir drasticamente o tempo gasto com tarefas administrativas.

#### Automização inteligente

As ferramentas de auto-provisionamento dão aos utilizadores a capacidade de passar mais tempo a responder ao cliente e às necessidades de negócio e menos tempo com intervenções manuais.

Além disso, a automização inteligente permite uma baixa inicialização e custos de capital.

Por último, é importante manter um fácil acesso a informações vitais com um investimento inicial mínimo e com o modelo da nuvem basta pagar à medida que precisa e com base no espaço de armazenamento que está a utilizar.



## BENEFÍCIOS PARA AS EMPRESAS

### Segurança e confidencialidade

A principal preocupação com a computação em nuvem é a segurança. As empresas devem assegurar que a privacidade dos seus dados na nuvem permanecem confidenciais. Ao utilizar uma das duas plataformas de nuvem SharePoint, os consultores da Innovative Architects garantirão a sua migração para a nuvem de forma rápida, fácil mas, acima de tudo, segura.

### Custos

A computação na nuvem elimina os gastos com a compra de *hardware* e *software* e a sua configuração e a instalação de bases de dados no próprio local – os *racks* de servidores, a eletricidade 24 horas por dia, a energia e a refrigeração dos equipamentos e os especialistas em TI para gerir a infraestrutura.

### Big data

Adicionalmente para ajudar ao armazenamento de dados, os serviços de computação na nuvem oferecem a capacidade de filtrar grandes quantidades de dados não estruturados para encontrar a inteligência de negócios significativa – uma ferramenta imprescindível para tomar decisões informadas sobre as metas futuras da empresa.



### Vantagens

- Poupança de custos
- Gestão
- Vantagem estratégica
- Fácil implementação
- Acessibilidade
- Não exige *hardware*
- Flexibilidade no crescimento das empresas
- Recuperação de dados eficiente



### Desvantagens

- Falta de tempo
- Dependência de um fornecedor
- Controlo limitado
- Problemas de banda larga
- Vulnerabilidade a ataques
- Riscos de cibersegurança
- Suporte ao cliente
- Dependência de uma conexão à rede

Figura 11. Vantagens e desvantagens da computação na nuvem. Fonte: Elaboração própria



## APLICAÇÕES FUTURAS



### TECNOLOGIAS E SERVIÇOS EMERGENTES NA NUVEM

Os fornecedores de soluções na nuvem são competitivos e estão constantemente a expandir os seus serviços para se diferenciarem. Esta situação leva a que os fornecedores de IaaS públicos ofereçam mais do que exemplos comuns de computação e armazenamento.

Por exemplo, os computadores sem servidores ou orientados para eventos são um serviço de nuvem que executam funções específicas, como processamento de imagem e atualizações de banco de dados. As implementações tradicionais na nuvem exigem que os utilizadores estabeleçam um exemplo de instância de computação e carregem o código nessa instância. De seguida, o utilizador decide quanto tempo demorará a executar e a pagar por essa instância.

Com a computação sem servidor, as equipas de desenvolvimento simplesmente criam um código e a nuvem carrega e executa esse código em resposta a eventos do mundo real. Depois disso, os utilizadores não precisam de se preocupar com o aspeto do servidor ou o aspeto do desenvolvimento da nuvem. Os utilizadores pagam apenas pelo número de transações que a função executa. O AWS Lambda, o Google Cloud Functions e a Azure Functions são exemplos de serviços de computação sem servidor.

A computação na nuvem pública também presta atenção ao processamento de Big data que exige bastantes recursos de computação por períodos relativamente curtos. Os fornecedores de soluções na nuvem responderam com serviços de Big data, incluindo o Google BigQuery para armazenamento de dados em grande escala e Microsoft Azure Data Lake Analytics para processamento de enormes quantidades de informação.

Outra cultura de tecnologia e serviços de nuvem emergentes está relacionada com a IA e máquinas de aprendizagem. Estas tecnologias constroem a compreensão de máquinas, permitem que os sistemas imitam uma compreensão humana e respondam a mudanças nos dados para beneficiar as empresas. A Amazon Machine Learning, Amazon Lex, Amazon Polly, Cloud Machine Learning e a Google Cloud Speech API são exemplos desses serviços.



## FUTURAS APLICAÇÕES

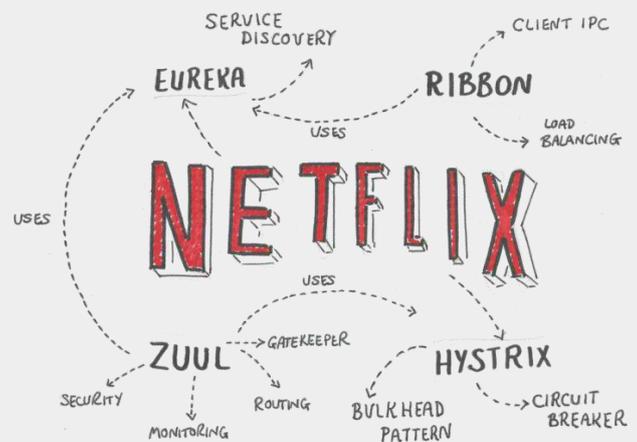


### USOS PRÁTICOS DA COMPUTAÇÃO NA NUVEM

Os usos práticos da computação na nuvem não estão limitados apenas aos e-mails pessoais e ao armazenamento em vez de soluções escaláveis que se tornaram o meio de escolha para o desenvolvimento, teste e implantação de *software* também. Os exemplos de computação na nuvem estão em todos os lugares, desde aplicativos de mensagens até serviços de *streaming* de áudio e vídeo.

#### Uso escalabilidade

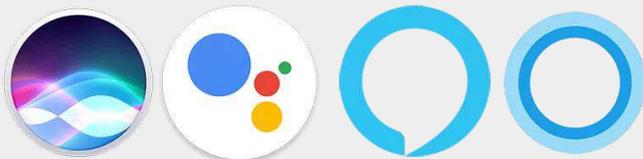
A computação em nuvem oferece recursos escaláveis através de modelos de subscrição. Isto significa que vai necessitar de pagar pelos recursos de computação que utiliza. Além disso, isto ajuda a gerir picos de procura sem ter a necessidade permanentemente de investir em *hardware* de computadores.



A **Netflix**, por exemplo, aproveita o potencial de computação em nuvem para sua própria vantagem. Devido ao seu serviço de *streaming* sob procura a Netflix enfrenta grandes cargas nos seus servidores nos horários de maior procura. A mudança para migrar estes dados internos para a nuvem permite que as empresas expandam significativamente a sua base de clientes sem terem que investir em configurações e manutenção de infraestruturas dispendiosas.

#### Chats de conversação

O poder da computação expandido e a capacidade da nuvem permite armazenar informações sobre as preferências dos utilizadores. Isto pode ser usado para fornecer soluções customizadas, mensagens e produtos baseados nos comportamentos e preferências dos utilizadores.



**Siri, Alexa, Cortana e Google Assistant** são robôs inteligentes baseados na nuvem. Estes chats de conversação aproveitam as capacidades informáticas da nuvem para proporcionar experiências personalizadas ao cliente.



## FUTURAS APLICAÇÕES



### Comunicação

A nuvem permite que os utilizadores disfrutem de acesso baseado na rede de ferramentas de comunicação como o correio eletrónico, calendário, aplicações de mensagens e chamadas através de **Skype** e/ou **WhatsApp**. Todas as mensagens e informação estão armazenadas no fornecedor de serviço de *hardware* em vez do seu diapositivo pessoal. Isto permite ter acesso a informação a partir de qualquer sítio através da internet.



Suite



Office 365

### Produtividade

As ferramentas do *Office* como o **Microsoft Office 365** e o **Google Docs** usam a computação na nuvem e permitem utilizar ferramentas mais produtivas em toda a internet. Com estas ferramentas pode trabalhar os seus documentos, apresentações e folhas de cálculo, a partir de qualquer lugar em qualquer momento. Com a informação armazenada na nuvem não necessita de se preocupar com informação perdida caso o seu diapositivo seja roubado ou fique danificado. A nuvem também ajuda a partilhar documentos e permite que diferentes pessoas trabalhem no mesmo documento em simultâneo e obtenham resultados diferentes. Tudo isto é possível graças à Big data.

### Processos de negócio

Existem muitas aplicações de gestão empresarial tais como CRM e *Enterprise Resource Planning* (ERP) que também se baseiam num prestador de serviço na nuvem.

**Salesforce**, **Hubspot**, **Marketo**, etc são exemplos populares deste modelo. Este método é rentável e eficiente tanto para fornecedores de serviços como para cliente e assegura uma gestão sem complicações, a manutenção e a segurança dos recursos críticos do seu negócio e permite aceder a aplicações de forma conveniente através de um navegador da internet.



HubSpot

Marketo



## FUTURAS APLICAÇÕES



### Cópia de segurança e recuperação

Quando escolher a nuvem para armazenar informação a responsabilidade da informação é partilhada com o fornecedor de serviços. Esta situação poupa gastos de capital para a construção de infraestruturas e manutenção. O seu fornecedor de soluções na nuvem é responsável por garantir a segurança dos dados e cumprir com todos os requisitos legais e de conformidade aplicáveis. A nuvem também oferece mais flexibilidade no sentido de que pode aproveitar uma maior capacidade de armazenamento ou de recuperação de dados se necessitar. A recuperação da informação é também mais rápida na nuvem pois a informação está armazenada numa rede de servidores físicos em vez de numa única base de dados. A **Dropbox**, **Google Drive** e a **Amazon S3** são exemplos bastante conhecidos de soluções em nuvem de recuperação de dados.



*lumberyard*

### Desenvolvimento de aplicações

Caso esteja a desenvolver uma aplicação para a internet, para dispositivos móveis ou para jogos, as plataformas de nuvem são soluções fidedignas. Ao usar soluções na nuvem, pode criar facilmente plataformas escaláveis para os seus utilizadores. Estas plataformas incluem muitas ferramentas já pré-programadas e depósitos de dados como diretórios de servidores, pesquisa e segurança. Isto pode acelerar ou simplificar o processo de desenvolvimento. A **Amazon Lumberyard** é uma ferramenta popular de jogos para dispositivos móveis usada na nuvem.

### Testar e desenvolver

A nuvem pode oferecer um ambiente que permita um corte nas despesas e o lançamento de aplicações no mercado de forma rápida. Em vez de configurar fisicamente ambientes de desenvolvimento pode usar a nuvem para configurar e dismantelar ambientes de teste e desenvolvimento. Isto evita que as equipas técnicas garantam orçamentos de segurança e gastem tempo e recursos críticos no projecto. Estes ambientes de teste de desenvolvimento também podem ser dimensionados para cima ou para baixo com base nas necessidades. A **LoadStorm** e a **BlazeMeter** são ferramentas de teste bastante populares.





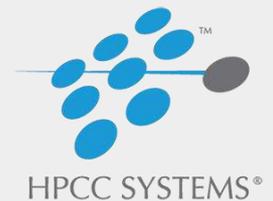
## FUTURAS APLICAÇÕES



### Análise de Big data

A computação em nuvem permite aos analistas de informação explorar qualquer informação para analisar padrões e tendências, encontrar correlações para fazer previsões, prever futuras crises e ajudar no processo de tomada de decisões com base na informação. Os serviços na nuvem tornam possível processar grandes quantidades de dados, fornecer um maior poder de processamento e ferramentas sofisticadas. Existem muitas ferramentas de Big data abertas que são baseadas na nuvem como por exemplo **Hadoop**, **Cassandra**, **HPCC** etc.

Sem a nuvem seria muito difícil recolher e a analisar informação em tempo real especialmente para pequenas empresas.



### Redes sociais

As redes sociais são as aplicações mais populares de computação em nuvem. O **Facebook**, o **LinkedIn**, o **MySpace**, o **Twitter** e outras redes sociais utilizam computação na nuvem.

As redes sociais são desenvolvidas para encontrar pessoas que já conhecemos e com quem partilhamos muita informação pessoal. Claro que ao utilizar estas aplicações e se estiver a partilhar informação nas redes sociais está também a partilhar informação com os fornecedores destas soluções. Isto significa que esta plataforma exigirá uma solução de hospedagem poderosa para gerir e armazenar informação em tempo real tornando o uso da nuvem crítica.





## FUTURAS APLICAÇÕES



### TENDÊNCIAS

As empresas hoje em dia estão a procurar formas inovadoras para crescer e para atingir os seus objetivos de negócio. Com a ajuda da computação na nuvem a sua empresa vai continuar a crescer no futuro. Além disso, a computação em nuvem é bastante poderosa e expansiva e vai continuar a crescer no futuro. Algumas das tendências do próximo ano são:

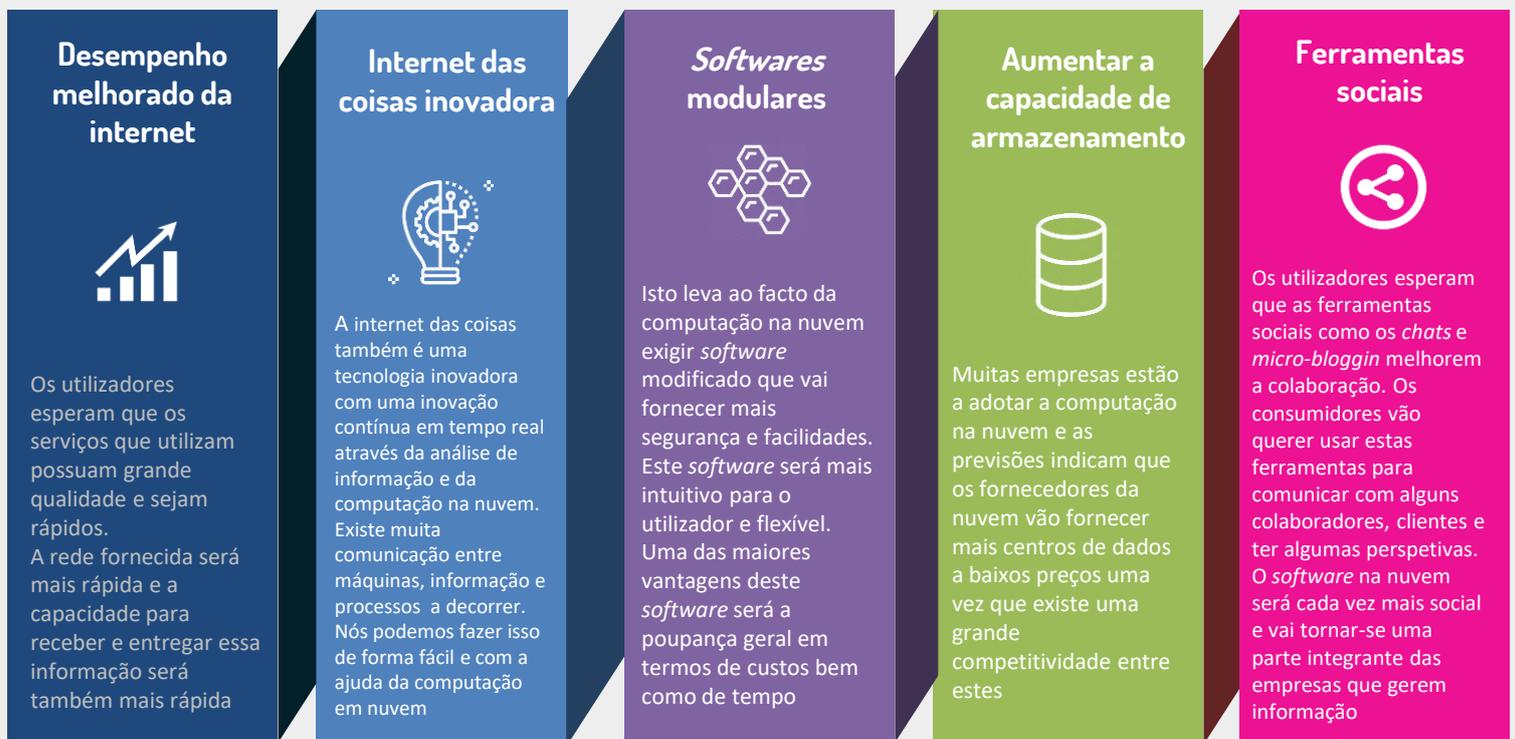


Figura 12. Tendências da computação na nuvem. Fonte: Elaboração própria

Tendo em consideração o papel fundamental que a TI desempenha no ambiente empresarial atual, a computação na nuvem é também fundamental e está a mudar a forma como as empresas trabalham. Dezenas de milhares de empresas independentemente do seu tamanho organizacional e da indústria estão a utilizar *softwares* baseados na nuvem, plataformas e até de infraestruturas para agilizar processos, diminuir a complexidade das TI, conseguir maior visibilidade e reduzir custos.



## CONTEÚDO AVANÇADO

### NATUREZA E CARACTERÍSTICAS

A computação na nuvem, de forma simples, pode ser definida como o armazenamento, processamento e a utilização de informação a partir de computadores remotos a partir da internet. Isto significa que os utilizadores podem requerer soluções de computação da nuvem quase de forma ilimitada dependendo da procura sem ter de realizar investimentos avultados de capital para dar resposta às suas necessidades e podem também obter informação a partir de qualquer lugar desde que exista uma conexão à internet. A computação na nuvem tem o potencial de diminuir os gastos com TI e permitir o desenvolvimento de muitos novos serviços. Ao utilizar a nuvem, até mesmo as pequenas empresas podem chegar a grandes mercados e os governos podem tornar os seus serviços mais atrativos e eficientes mesmo controlando os seus gastos.

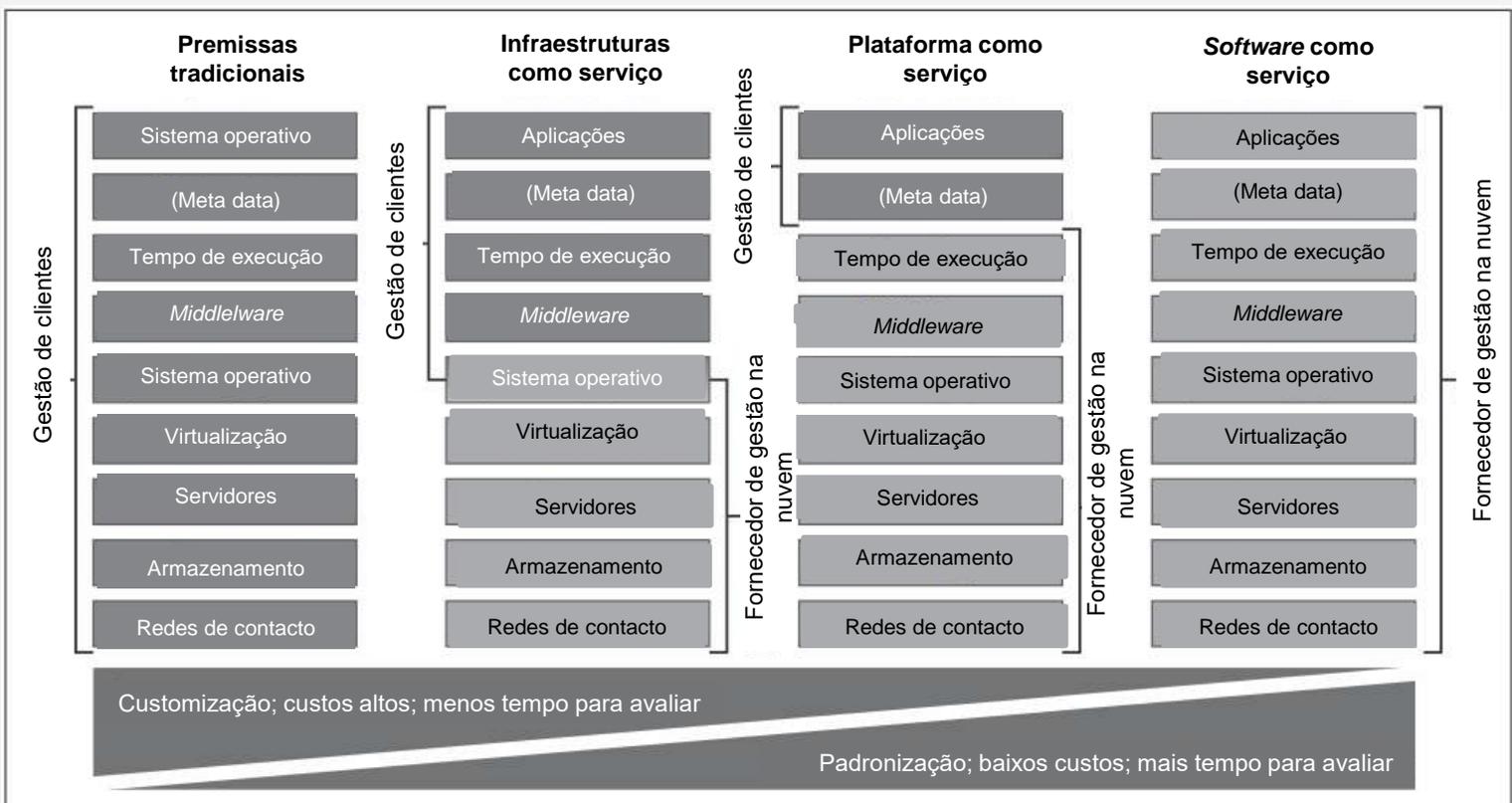


Figura 13. Natureza da computação na nuvem  
Fonte: [www.ibm.com](http://www.ibm.com)



## CONTEÚDO AVANÇADO

O *hardware* (computadores e dispositivos de armazenamento) são propriedade do fornecedor de computação na nuvem e não do utilizador que acede a partir da internet

Ao mesmo tempo, os utilizadores podem facilmente modificar o *hardware* que eles utilizam (p.e. trazer novas capacidades de armazenamento *online* em apenas alguns segundos a partir de uns cliques no rato)

Os utilizadores normalmente pagam pela sua utilização, evitando o adiantamento de custos fixos desnecessários para configurar e operar equipamento de computação sofisticado

Uma configuração da nuvem consiste em duas camadas: *hardware*, *middleware* ou plataforma e aplicação de programas.

A padronização é importante especialmente nas camadas intermédias porque permite às equipas de desenvolvimento abordarem uma ampla gama de potenciais clientes e dá aos utilizadores uma opção de escolha



Os fornecedores da nuvem movem os fluxos de trabalho dos seus utilizadores (p.e. de um computador para outro ou de uma base de dados para outra) para otimizar o *hardware* disponível

As organizações e os indivíduos podem aceder ao seu conteúdo e usar o *software* quando e onde eles precisam, p.e. computadores, portáteis, tablets e *smartphones*

As lojas de armazenamento de *hardware* remotas e o processamento de dados torna disponível, p.e. a existência de aplicações (para que uma empresa possa usar a computação baseada na nuvem da mesma maneira que os consumidores já utilizam a sua conta de *e-mail*)

O uso de *hardware* é otimizado de forma dinâmica a partir de uma rede de computadores para que uma localização exata dos dados ou processos, bem como a informação de qual *hardware* está realmente a servir o utilizador num determinado momento, não em princípio deve dizer respeito ao utilizador, embora possa ter uma influência importante sobre a legislação aplicável

Figura 14. Características da nuvem  
Fonte: Elaboração própria



## CONTEÚDO AVANÇADO

## CRIANDO UMA ESTRATÉGIA

Antes de investir o seu dinheiro em computação em nuvem e implementação de aplicações em nuvem para as empresas deve considerar necessariamente os requisitos, o seu plano estratégico para os mesmos e as necessidades da empresa. Além disso, deve também ter em conta:

- Facilidade de acesso ao cliente;
- Requisitos orçamentais;
- Tipos de desenvolvimento: privado, público, comunitário ou híbrido;
- Privacidade e segurança dos dados;
- Requisitos de cópia de segurança dos dados;
- Requisitos de exportação dos dados;
- Requisitos de formação.

As três principais fases são:

**1**

### Fase de estratégia

Aqui, as empresas devem discutir sobre quais os principais problemas que os seus clientes poderão encontrar. Existem dois passos essenciais para avaliar esta situação:

- **Proposta de valor da tecnologia na nuvem:** envolve a simplificação de gestão das TI, a manutenção de uma política de redução de custos, a subcontratação a baixos custos, a elevada qualidade do serviço subcontratado e o modelo de negócio inovador;
- **Planeamento estratégico e tecnologia na nuvem:** esta fase é baseada na análise da proposta de valor e da estratégia estabelecida bem como da estratégia definida de acordo com os problemas que o cliente pode encontrar enquanto utiliza tecnologias de comunicação.



## CONTEÚDO AVANÇADO

## 2

## Fase de planeamento

Durante esta fase deve-se realizar uma análise de problemas e de risco para avaliar a passagem para uma tecnologia na nuvem de forma a assegurar que o cliente fica satisfeito e consegue atingir os seus objetivos de negócio ou não. Os passos para esta fase são:

- Desenvolvimento da arquitetura de negócio;
- Desenvolvimento da arquitetura de TI;
- Desenvolvimento de requisitos de qualidade do serviço;
- Desenvolvimento do plano de transformação.

## 3

## Fase de implementação

A fase de implementação gere as suas estratégias com base nas duas fases de planeamento e envolve os seguintes passos:

- **Seleção de fornecedores de soluções na nuvem adequados:** esta seleção é baseada no acordo de serviço realizado que define o nível do serviço que o fornecedor de soluções na nuvem fornece;
- **Manutenção do serviço técnico:** o fornecedor deve assegurar a manutenção apropriada do serviço através da oferta de um serviço de qualidade aos seus utilizadores.



## CONTEÚDO AVANÇADO

**Fatores a considerar antes do investimento**

1

**Disponibilidade**

Assim que a informação crítica do seu negócio for armazenada na nuvem torna-se essencial avaliar se a informação está disponível ou não e se a informação está segura ou existem lacunas que podem tornar-se a razão da queda do negócio e/ou da organização. Por este motivo, como utilizador deve-se focar e avaliar os aspetos que o fornecedor de serviços lhe pode oferecer antes de assinar um contrato com o mesmo.

2

**Conformidade**

Apesar de parecer que toda a informação é armazenada na nuvem a informação está presente em múltiplos servidores e estes servidores estão localizados em diferentes locais no mundo. Apesar de existir uma vantagem para a disponibilidade dos dados, os utilizadores devem-se preocupar com as questões da legalidade. Nesse sentido, a questão que se faz é se os utilizadores precisam de verificar se existirá alguma discriminação ou restrição para o armazenamento de um determinado tipo de informação para além das fronteiras nacionais.

3

**Compatibilidade**

Os utilizadores devem avaliar a compatibilidade das soluções na nuvem com a infraestrutura tecnológica existente na empresa antes de investir na nuvem. Através da tecnologia na nuvem os utilizadores tem acesso a muitos benefícios e devem conseguir extrair e utilizar ao máximo a capacidade da nuvem.

4

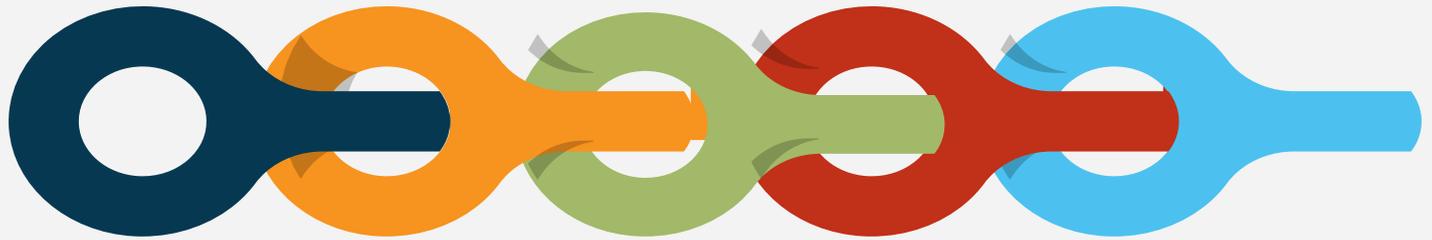
**Vigilância**

À medida que a sua informação é armazenada na nuvem o fornecedor de soluções na nuvem tem a responsabilidade e o controlo da informação e, por esta razão, a monitorização torna-se um problema. Desde o momento em que se realiza a monitorização da informação os utilizadores devem garantir que a monitorização da informação está acessível aos fornecedores com base nas necessidades dos utilizadores.



## CONTEÚDO AVANÇADO

### ALGUMAS FERRAMENTAS DE COMPUTAÇÃO NA NUVEM


**enstratius**
**informatica**


#### Cloudability

Agrega as despesas em relatórios e ajuda a identificar oportunidades de redução de custos, oferece alertas de orçamento e recomendações através de SMS ou *e-mail* e oferece aos APIs a possibilidade de conexão para a faturação na nuvem e a utilização de informação para qualquer sistema de negócios ou financeiro

#### ClouDyn

Esta ferramenta está desenhada para ajudar as equipas de TI a partir de recursos na nuvem da Amazon. A ClouDyn's suite of services dá aos utilizadores um painel onde mostra toda a informação detalhada em todas as suas máquinas virtuais, bases de dados e armazenamento

#### AtomSphere

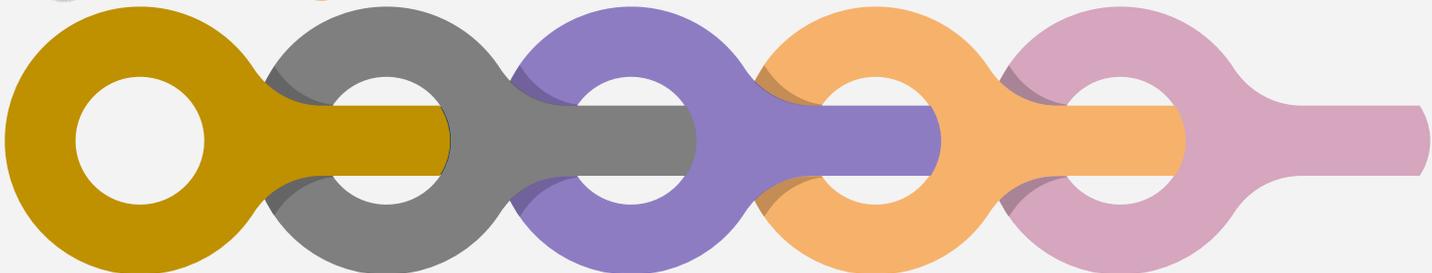
É um *software* na nuvem que funciona como uma plataforma de serviço usada para clientes que integrem várias aplicações na nuvem com os outros e com aplicativos *on-premise*

#### EnStratius

Proporciona às nuvens de plataforma cruzadas a infraestrutura de gestão para público, privado e nuvens híbridas que podem ser alinhados de perto com a gestão das empresas e requisitos de segurança

#### Informatica

As ferramentas de integração na nuvem incluem melhorias de segurança e problemas na nuvem e ajudam as equipas de TI a gerir problemas de integração da informação na implementação de nuvens híbridas


**RIGHT SCALE**  
CLOUD MANAGEMENT


#### MuleSoft

Entregue como um pacote de experiências integrado, a CloudHub e a Mule ESB são desenvolvidas com base em tecnologia aberta para uma integração de aplicações rápida e sem o bloqueio de um fornecedor

#### Opscode

Chef é uma fonte de informação aberta baseada na configuração de gestão do produto pelo Opscode sob a licença Apache, focada no provisionamento, configuração e integração dos recursos da nuvem

#### PuppetLabs

É um *software* de automatização de TI que oferece aos administradores do sistema a capacidade de facilmente automatizar tarefas repetitivas, implantar rapidamente aplicações críticas e gerir de forma pró-ativa mudanças na infraestruturas, no local ou na nuvem

#### RightScale

Esta plataforma permite que as empresas implementem e façam uma gestão fácil das aplicações críticas no negócio entre nuvens públicas, privadas e híbridas. A RightScale oferece configuração, monitorização, automatização e implementação do governo da computação na nuvem e aplicações

#### DXC-Agility

Propociona um único ponto integrado de controlo para a gestão, conformidade e segurança em todas as aplicações em nuvem da empresa e ambientes na nuvem

Figura 15. Algumas ferramentas  
Fonte: Elaboração própria



## EDUCAÇÃO



Testa o teu conhecimento sobre a **computação na nuvem** com este questionário:

*Ferramenta de auto-avaliação:*

<https://searchcloudcomputing.techtarget.com/quiz/Quiz-Cloud-computing-basics>

## LICENCIADOS / MESTRES

- [Cloud Computing MSc, PGDip – University of Leicester](#)
- [Online Cloud Computing Architecture Master's Degree - University of Maryland University College](#)
- [BSc \(Hons\) Cloud Computing - University of Wolverhampton](#)
- [Master of Technology in Cloud Computing - K L University](#)

## MASSIVE OPEN ONLINE COURSES

- [Cloud Computing Concepts, Parte 1 - Coursera](#)
- [Cloud Computing Concepts: Parte 2 - Coursera](#)
- [Cloud Computing Security - edX](#)
- [SAP Cloud Platform Essentials - openSAP](#)



## EDUCAÇÃO



### MANUAIS E TUTORIAIS EXTERNOS PARA MAIS INFORMAÇÕES

- [Practical Guide to Cloud Computing Version 3.0, by Cloud Standards Customer Council](#)
- [Cloud Services For Dummies, IBM Limited Edition, by J. Hurwitz, M.Kaufman, and Dr. F. Halper](#)
- [Cloud Computing Tutorial for Beginners](#)
- [Cloud Computing Bible, by B. Sosinsky](#)

### CERTIFICAÇÕES

- [Google Certified Professional Cloud Architect](#)
- [Project Management Professional \(PMP\)](#)
- [AWS Certified Solutions Architect – Associate](#)
- [Microsoft Certified Solutions Expert \(MCSE\): Server Infrastructure](#)



## BIBLIOGRAFIA

- 15 Top Cloud Computing Service Provider Companies. (2019). Disponível em: <https://www.softwaretestinghelp.com/cloud-computing-service-providers>.
- 15 Top-Paying IT Certifications for 2019. (2019). Globalknowledge.com. Disponível em: <https://www.globalknowledge.com/us-en/resources/resource-library/articles/top-paying-certifications/#1>.
- Burns, C. (2019). 10 useful cloud-management tools. Computerworld. Disponível em: <https://www.computerworld.com/article/2474204/93685-Top-10-cloud-tools.html>.
- Cloud Computing Strategy. W3schools. Disponível em: <https://www.w3schools.in/cloud-computing/cloud-computing-strategy/>.
- Cloud Computing: Well-Known Companies Who Have Moved to the Cloud. (2013). Disponível em: <https://www.smartdatacollective.com/7-well-known-companies-have-moved-cloud/>.
- Comissão Europeia. (2012). A Roadmap for Advanced Cloud Technologies under H2020. União Europeia.
- Comissão Europeia. (2012). ADVANCES IN CLOUDS Report from the CLOUD Computing Expert Working Group. União Europeia.
- Comissão Europeia. THE FUTURE OF CLOUD COMPUTING OPPORTUNITIES FOR EUROPEAN CLOUD COMPUTING BEYOND 2010. União Europeia.
- Comissão Europeia. (2012). Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe . Bruxelas.
- Future of Cloud Computing - 7 Trends & Prediction about Cloud. (2019). DataFlair. Disponível em: <https://data-flair.training/blogs/future-of-cloud-computing/>.
- Jain, N. (2018). Top Cloud Computing Skills You Need to Pick Up in 2019. Whizlabs Blog. Disponível em: <https://www.whizlabs.com/blog/top-cloud-computing-skills/>.
- Microsoft Cloud Computing [Best Cloud Solutions] for Your Business. (2019). Innovativearchitects.com. Disponível em: <https://www.innovativearchitects.com/Sharepoint-Services/Cloud-Computing-Solutions.aspx>.
- Padghan, V. (2019). Skills You Should Learn To Become A Cloud Engineer. Edureka. Disponível em: <https://www.edureka.co/blog/skills-you-should-learn-to-become-a-cloud-engineer/>.



## BIBLIOGRAFIA

- Sasson, S. (2009). Seven Best Practices for Cloud Computing. Enterprise Systems. Disponível em: <https://esj.com/Articles/2009/08/18/Cloud-Best-Practices.aspx?Page=1>.
- Schouten, E. (2014). Cloud computing defined: Characteristics & service levels. Cloud computing news. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2014/01/31/cloud-computing-defined-characteristics-service-levels/>.
- The Top Cloud Skills in Demand for 2019. (2019). Disponível em: <https://www.akraya.com/blog/the-must-have-cloud-computing-skills-for-2019>.
- Top 10 Cloud Computing Examples and Uses. (2017). Newgenapps.com. Disponível em: <https://www.newgenapps.com/blog/top-10-cloud-computing-examples-and-uses>.
- Watts, S. (2017). SaaS vs PaaS vs IaaS: What's The Difference and How To Choose. BMC blogs. Disponível em: <https://www.bmc.com/blogs/saas-vs-paas-vs-iaas-whats-the-difference-and-how-to-choose/>.
- What Is Cloud Computing? A Beginner's Guide. Microsoft Azure. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/?cdn=disable>.
- What is Cloud Computing? A short, simple explanation. (2016). Vizocom. Disponível em: <http://www.vizocom.com/blog/cloud-computing-short-simple-explanation/>.
- What is cloud computing?. Salesforce. Disponível em: <https://www.salesforce.com/what-is-cloud-computing/#>.
- What is Cloud Computing. AWS Amazon. Disponível em: [https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/?nc1=h\\_ls](https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/?nc1=h_ls).



## AUTOAVALIAÇÃO



- ★ Depois de ler este documento tenho uma ideia clara do que é a computação na nuvem?
- ★ Que ferramentas é que utilizo?



- ★ Conheço os benefícios que a computação na nuvem pode trazer para a minha empresa?
- ★ Consigo reconhecer as vantagens e as desvantagens da implementação de soluções na nuvem na minha empresa?



## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui uma aprovação do seu conteúdo que reflete apenas as visões dos autores e a Comissão Europeia não pode ser responsável por qualquer informação nele contida.

# COMUNICAÇÃO EM REDE





## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

Estes materiais didáticos foram desenvolvidos no âmbito do projeto “Indústria 4.0 – INTRO 4.0” financiado pela Comissão Europeia e que tem como objetivo obter uma visão geral do que está a ser feito na indústria europeia em termos da Indústria 4.0.

O conteúdo destes materiais didáticos oferece informações relevantes e úteis relativamente à Indústria 4.0 que tem como grupos-alvo: adultos, professores (ensino profissional e ensino superior), formadores, *coaches*, empregadores, colaboradores, público-geral e fornecedores de soluções inovadoras.

A informação que consta neste relatório está relacionada com os relatórios “Estado atual da Indústria 4.0” e “Relatório síntese das entrevistas/questionários realizados junto de especialistas e investigação específica da indústria produtiva”, ambos desenvolvimentos pelos parceiros do projeto.

## ÍNDICE

<b>2</b>	Índice e objetivos de aprendizagem	<b>21-22</b>	Benefícios para a empresa
<b>3</b>	Introdução	<b>23-26</b>	Aplicações futuras
<b>4-6</b>	O que é?	<b>27-30</b>	Conteúdo avançado
<b>7-16</b>	Para que serve?	<b>31</b>	Educação
<b>17-20</b>	Boas práticas	<b>32</b>	Bibliografia e auto-avaliação



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA  
AS EMPRESAS



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA  
O PÚBLICO GERAL



## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Compreender os fundamentos da comunicação em rede
- ❖ Identificar os diferentes tipos de rede
- ❖ Conhecer a importância da internet das coisas
- ❖ Estimar os benefícios que a comunicação em rede pode ter para as empresas
- ❖ Reconhecer as aplicações futuras



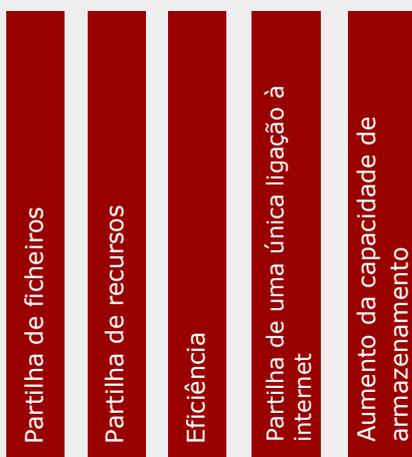
# INTRODUÇÃO

A **comunicação de rede** corresponde a um conjunto de dispositivos que inclui *hardware* e *software* que estão conectados entre si.



Objetivos de aprendizagem

-  Compreender os fundamentos da comunicação em rede
-  Identificar os diferentes tipos de rede
-  Conhecer a importância da internet das coisas (IoT)
-  Estimar os benefícios que a comunicação em rede pode ter para empresas
-  Reconhecer as aplicações futuras



ALGUNS BENEFÍCIOS





## PARA QUE SERVE?

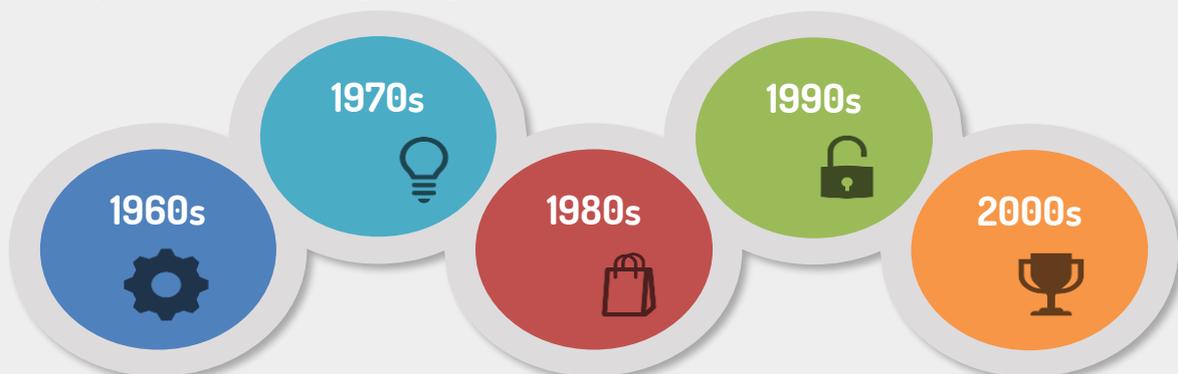


**A rede de comunicações está na base da nossa sociedade. Uma rede de comunicações é um conjunto de dispositivos que compreende *hardware* e *software* conectados entre si seja, ou não, na mesma localização geográfica, para facilitar a comunicação e a partilha de informações.** Temos então: máquinas de ultrassom, telefones móveis, comunicações via internet, transações bancárias, aprendizagem *online*, controlo de fronteiras, redes de transporte, imagens de satélite,... e a lista continua e tudo isto é possível através de redes de comunicação. Na sociedade atual não é possível prescindir delas.

A rede de comunicação moderna baseia-se em servidores, clientes, meios de transmissão, dados, sistemas operativos, *switches*, roteadores, cabos, impressoras e vários dispositivos periféricos que estendem a comunicação entre dispositivos da rede local para redes cobertas globalmente.

Em 1973, Robert Kahn e Vinton Cerf colaboraram para desenvolver um protocolo para interligar várias redes. Mais tarde este protocolo torna-se o protocolo de controlo de transmissão/ protocolo de internet (TCP/IP)

O CERN desenvolve o *hypertext markup language* (HTML) e o *uniform resource locator* (URL) dando origem à [primeira encarnação da world wide web](#)



Em 1962, o cientista da computação do MIT J.C.R. Licklider surge com a ideia de uma rede global de computadores

Em 1981, a empresa 3Com da Metcalfe anuncia produtos Ethernet para estações de trabalho de computadores e computadores pessoais e isto permite o estabelecimento de redes locais (LANs)

A ascensão e a proliferação da Wi-Fi bem como de dispositivos móveis como *smartphones*. Em 2005, surge o primeiro vídeo com gatos na Internet



## PARA QUE SERVE?



## TIPOS E ESTRUTURAS DE REDE

As redes podem ter ou não fios sendo que a maioria das redes é uma mistura de ambas.

### Rede com vs sem fios

As primeiras redes (anteriores a 2008) eram predominantemente com fios. Contudo, atualmente a maioria das redes utiliza uma mistura de rede com e sem fios.

As redes com fios usam a **Ethernet** como protocolo de *link* de dados. Contudo, é improvável que isto mude com a IoT pois os dispositivos de IoT serão predominantemente sem fios.

### As redes com fios possuem as seguintes vantagens/desvantagens:

#### Vantagens

- As portas Ethernet são encontradas em quase todos os portáteis, computadores e *netbooks* mesmo naqueles com 8 anos de idade
- São mais rápidas que redes *wireless* (sem fios). As taxas de dados aumentaram periodicamente dos 10 megabits por segundo para 1 gigabyte por segundo e a maioria das redes domésticas usa 10-100mbps
- Mais seguras que o *wireless* (sem fios)

**Ethernet** é uma família de tecnologias de rede de computador frequentemente usada em LANs, redes de áreas metropolitana (MAN) e redes de longa distância (WAN)





## PARA QUE SERVE?



### Desvantagens

- Precisa de usar o cabo que podem ser inestéticos, difíceis de instalar e caros
- Não podem ser usadas facilmente entre edifícios (devido a questões relacionadas com planeamento, etc.)
- Uma nova tecnologia que usa cabos de redes superam muitas destas desvantagens. A *Powerline networking* é comum em casas e pequenos escritórios
- Não são suportadas por telemóveis e *tablets*

### Rede sem fios - vantagens e desvantagens

As redes sem fios usam o protocolo de *link* de dados por *Wi-fi* embora existam outras opções sem fios que estão a ser desenvolvidas na IoT. Consulte a informação disponível em: [tecnologias de rede sem fios para a IoT](#).

As redes sem fios (*wireless*) têm as seguintes vantagens/desvantagens:

#### Vantagens

- Geralmente são mais fáceis de configurar
- Podem ser usadas em redes domésticas e públicas
- Não necessitam de cabos
- Podem ser usadas em telemóveis e *tablets*

#### Desvantagens

- Geralmente são mais lentas do que as redes com fio
- Limitada
- Aberta a "escutas"
- Noção é tão segura, depende da configuração





## PARA QUE SERVE?

### Topologia de redes e *design*

Existem várias formas de conectar os pontos de acesso de rede entre si. Este aspeto, normalmente, não é considerado em redes pequenas mas, à medida que as redes se vão tornando maiores, este aspeto ganha maior relevância.

As tecnologias de conexão mais comuns como o Wi-Fi ou o Bluetooth estão desenhadas para funcionar usando uma topologia de rede específica. Neste sentido, quando se projetam redes e se escolhem protocolos de ligação é importante compreender quais são estas topologias.

As topologias mais comuns são: Bus, Ring, Mesh, Star, Hybrid.

As antigas redes *Ethernet* usam uma estrutura *bus* enquanto as redes de *Ethernet* modernas e as redes [Wi-Fi](#) usam a estrutura *star bus* (híbridas).

### Topologias de rede - física vs lógica

O modo como os pontos de acesso de uma rede comunicam entre si pode ser muito diferente consoante o modo como estes pontos de acesso estão fisicamente interligados.

A maioria das redes domésticas e das pequenas empresas usa uma topologia de *bus* física. As topologias lógicas comuns são *peer to peer* e *client server*. A *web* (www) é uma rede de servidores cliente ao nível lógico. Numa rede *peer to peer*, todos os pontos de acesso de uma rede são iguais e qualquer ponto de rede pode comunicar com outro e, além disso, nenhum ponto de rede tem uma função especial. Este foi o modelo original de rede do *Windows* (*Windows* para grupos de trabalho).



## PARA QUE SERVE?

### Modelo de rede *peer to peer*

#### Vantagens

- Fácil de configurar
- Não depende de um único ponto de rede
- Mais resiliente
- Melhor distribuição do tráfego de rede
- Não exige uma gestão central
- Requer *hardware* menos dispendioso

#### Desvantagens

- Menos segura e mais difícil de proteger
- Mais difícil de gerir
- Mais difícil para realizar cópias de seguranças
- Mais difícil de localizar informações

Este foi o modelo originalmente usado para as antigas redes Windows (*Windows* para grupos de trabalho).

Um exemplo moderno de rede *peer to peer* é a [BitTorrent](#).

Embora esse modelo de rede não seja muito popular devido à IoT este modelo de rede poderá tornar-se mais popular.



## PARA QUE SERVE?

### Client server

Numa rede *client server* o servidor tem uma função especial por exemplo, funcionar como servidor de arquivo, controlador de domínio, servidor de internet etc. Numa rede *client server* um cliente conecta-se a um servidor para usar os serviços apropriados. Este é o modelo de rede usado na *web* e na Internet e em grandes redes *windows*.

### Vantagens

- Fácil de encontrar recursos pois estão disponíveis no servidor
- Fácil de proteger
- Fácil de gerir
- Fácil de realizar cópias de segurança

### Desvantagens

- Os servidores são o único ponto de falha
- Necessidade de *hardware* dispendioso
- Concentra o tráfego de rede

Um exemplo moderno de rede *client server* é a internet. O facebook, o twitter, a pesquisa no Google e outros serviços de internet utilizam este modelo de rede.





## PARA QUE SERVE?

### Tamanho da rede

O tamanho das redes varia consideravelmente e, frequentemente, são usadas as seguintes terminologias:

- **Personal Area Network (PAN):** conecta dispositivos locais como, por exemplo, um computador e uma impressora
- **LAN:** conecta dispositivos num ou vários escritórios
- **Metropolitan Area Network (MAN):** conecta dispositivos entre vários edifícios (como por exemplo um *campus*)
- **Wide Area Network (WAN):** conecta dispositivos num ou em vários países

### Níveis, camadas e protocolos de rede

Um protocolo define um conjunto de regras que determinam como os computadores interagem entre si.

*Ethernet* e Wi-Fi são protocolos de ligação que são responsáveis pelo enquadramento dos dados nos media (com ou sem fios).

*Ethernet* e Wi-Fi usam um endereço físico conhecido como endereço MAC de 48 bits.

Os endereços EUI 64 são endereços MAC com 64 bits que substituirão endereços MAC em IPV6, 6LoWPAN, ZigBee and e outros novos protocolos de rede.

É possível dividir a rede em níveis ou camadas distintas sendo que cada nível ou camada é responsável por uma função em particular.

O Open Systems Interconnection (OSI) usa um modelo de 7 camadas e as redes TCP/IP usam um modelo de 4 camadas.



## PARA QUE SERVE?

Uma vez que as redes TCP/IP (TCP: *Transmission Control Protocol* e IP: *Internet Protocol*) são as mais comuns o modelo TCP/IP é o mais importante para compreender. Os níveis são os seguintes:

- Nível de conexão de dados por exemplo, Ethernet, Wi-Fi
- Rede por exemplo, [IPv4 Address aulas e sub-redes](#) e [IPv6 explicado para principiantes](#).
- Nível de transporte por exemplo, TCP, UDP: ver [TCP vs UDP](#)
- Nível de aplicação por exemplo, HTTP: ver [HTTP](#) para principiantes

### Endereço de rede *sing*

#### O que é um endereço de IP?

Todos os dispositivos conectados a uma rede e à Internet possuem um endereço IP.

Um endereço de protocolo da internet (endereço IP) é um rótulo numérico atribuído a cada dispositivo (por exemplo, a um computador e/ou impressora) que participa numa rede de computadores que usa o protocolo de internet para comunicar.



Existem duas versões de endereços de IP: o IPv4 e o IPv6, respetivamente.

O IPv4 é usado desde o início da internet e é implementado na internet e em redes domésticas e empresariais.

O IPv4 utiliza 32 bits para o endereço de IP muito embora, devido ao rápido crescimento da internet, todos os endereços IPv4 tenham sido alocados a partir de 2013.



## PARA QUE SERVE?

Técnicas como a *Network Address Translation* (NAT) aumentaram a vida útil do IPv4, permitindo assim o uso de endereços IP privados dentro das redes.

Todavia, o IPv4 será eventualmente substituído pelo IPv6, que utiliza 128 bits para o endereço e, conseqüentemente, pode alojar muitos mais *hosts* (computadores/dispositivos).

A implantação do IPv6 na internet está a acontecer lentamente e, por esse motivo, o endereço de IP IPv4 permanecerá ativo por muitos anos, especialmente nas redes domésticas e em pequenos escritórios.

À medida que o IPv6 avançar, tornar-se-á necessário operar com dois endereços até que a migração seja concluída e o IPv4 seja descontinuado.

Os endereços IP são endereços lógicos e são atribuídos por um administrador de rede ou podem ser atribuídos automaticamente usando um Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).

O importante é observar que o endereço IP de um dispositivo não é fixo.

### **Endereços de IP privados e públicos**

Tanto o IPv4 como o IPv6 possuem gamas de endereços públicos e privados.

Os endereços privados são usados em redes domésticas/comerciais e não podem ser rastreados a partir da internet.

Para o endereço de IP IPv4, os endereços privados começam com 10.x.x.x ou 192.168.x.x ou 172.16.x.x.

Por sua vez, os endereços de IP públicos podem ser acedidos na internet a partir de qualquer lugar e podem ser rastreados.



## PARA QUE SERVE?

### Atribuição de endereços de IP

A maioria das redes modernas utiliza a atribuição automática de endereços de IP através de um [DHCP](#), sendo que a atribuição manual de endereços de IP é feita apenas em casos especiais.

No caso de redes domésticas, o *router* ou *hub* da internet fornece, regra geral, serviços DHCP para a rede e, no caso de redes maiores, é normalmente usado um servidor DHCP.

A maioria das máquinas *Windows* irá atribuir automaticamente o seu próprio endereço de IP caso não encontre um servidor DHCP. Esta situação pode causar alguns problemas. Para consultar os tipos de problemas que podem ser encontrados consulte a informação: [resolução de problemas em ligações pela internet](#).

### Endereços de IP e nome dos domínios

Os computadores utilizam números (neste caso endereços de IP) mas as pessoas usam nomes pois são muito mais fáceis de lembrar.

Quando se digita um nome de um domínio num navegador de internet esse nome é traduzido num endereço IP por um servidor DNS que, regra geral, está localizado na internet.



## PARA QUE SERVE?

### TOP 5 DAS COMPETÊNCIAS DE COMUNICAÇÃO EM REDE PARA COLABORADORES



Figura 1. Top 5 das competências de comunicação em rede mais importantes para trabalhadores.  
Fonte: Elaboração própria

Os profissionais de redes de computadores gerem o funcionamento diário de redes de computadores. A exigência de trabalhadores qualificados nas áreas das TIC **deve crescer** à medida que as empresas investem em tecnologia recente e rápida.

Adicionalmente, um profissional de rede de computadores bem-sucedido deverá possuir várias competências de forma a dar suporte aos sistemas de computadores de uma organização, incluindo:



## PARA QUE SERVE?

### **Competências analíticas**

Aprender a avaliar o desempenho da rede e do sistema e detectar e monitorizar as alterações nos sistemas de computadores.

### **Competências informáticas**

Trabalhar com uma variedade de tecnologias, incluindo redes de área local, redes de longa distância, segmentos de rede, intranets, *hardware* e *software*. Os administradores qualificados em computação na nuvem e em tecnologia móvel são bastante procurados.

### **Competências de comunicação**

Fornecer suporte de TI e comunicar problemas e soluções a administradores e colaboradores com menos experiência em tecnologia.

### **Competências de resolução de problemas**

Aprender a resolver rapidamente os problemas que surgem em redes de computadores.

### **Competências de *multi-tasking***

Capacidade de gerir vários problemas e projetos ao mesmo tempo numa organização.



## PARA QUE SERVE?

Os investigadores estimam que dentro dos próximos dois anos existam 20,4 bilhões de dispositivos da IoT conectados sendo que este aumento no número de dispositivos de IoT também se traduzirá num aumento significativo do número de profissionais ligados à IoT. Desta forma, podemos afirmar que uma profissão ligada à IoT poderá ser bem remunerada dada a sua crescente exigência. Porém, os candidatos precisarão de possuir um conjunto de competências específicas para garantir uma carreira promissora nesta área.



### Competências para uma carreira em IoT

1. *Business intelligence*
2. *Segurança dos dados*
3. *Design de aplicações*
4. *Aplicações móveis*
5. *Hardware da IoT*
6. *Redes*
7. *Sensores*
8. *Embedded chips*
9. *Computação na nuvem*
10. *Solução de problemas na IoT*



## BOAS PRÁTICAS



## Tecnologia para vestir

### Magoo project



O Magoo é um dispositivo especificamente desenhado para deficientes visuais que é acessível, fácil de usar e elegante. Este dispositivo fornece duas funções básicas: deteção de obstáculos e assistência à navegação que funciona através de *feedback* tátil.

Na deteção de obstáculos, o utilizador utiliza um colar que contém um sensor ultrassónico que vibra (através de *feedback* tátil) no pescoço se o utilizador estiver a 2 metros de distância de uma barreira que se encontre à sua frente.

A segunda peça é uma luva de braço que apresenta uma componente Wi-Fi, um *design* bonito e uma componente tátil na sua parte superior. O utilizador insere o seu destino através de um comando de voz e o circuito integrado na luva viaja com o GPS para encontrar a rota ideal para chegar ao destino final (a cada 0,1 milhas) encontrando um vetor de direção.

Ao utilizar esta luva o utilizador ao mexer o braço consegue rastrear a direção correta do seu destino. Quando o braço do utilizador se alinha com o "vetor de direção correta" (de acordo com as indicações do GPS), o utilizador recebe um *feedback* tátil e isto ajuda a pessoa invisual a chegar ao seu destino final sem que se perca durante o seu caminho.



## BOAS PRÁTICAS



### Boas práticas da Universidade de Mary Washington (Google Glass Explorer)

A Universidade de Mary Washington fazia parte do programa Google Glass Explorer e este programa está agora a caminhar para a sua próxima fase de desenvolvimento.

O Google Glass Explorer é uma tecnologia portátil semelhante a um *smartphone*. Este dispositivo encaixa-se numa estrutura de vidro ocular e possui uma câmara montada na cabeça e uma tela colocada no olho direito. Para comunicar com este mini portátil é possível usar o comando de voz ou o toque e, similarmente a um *smartphone*, é possível fazer o *download* de aplicações que oferecem novas funcionalidades ao dispositivo.

#### O Google Glass Explorer num ambiente educacional:

##### Estudantes:

O Google Glass Explorer permite aos estudantes o registo de interações, processos, *role play*, a realização de atividades para falar em público, trabalhar em grupo, criar estratégias de resolução de problemas, tutoriais e trabalhos de campo, movimentos da cabeça e do corpo na prática desportiva, tomar notas e realizar pesquisas simples no Google.

Com a realidade aumentada através de QR Codes é possível visualizar conteúdos (vídeos, texto, imagens) e realizar traduções em tempo real. Este programa está acessível para pessoas com deficiências visuais, auditivas e físicas.





## BOAS PRÁTICAS



### Professores:

O Google Glass Explorer permite aos professores documentar em tempo real a aprendizagem do aluno durante palestras, demonstrações, atividades de experiências práticas e trabalhos de campo. Além disso, o Google Glass Explorer permite gravar aulas na perspectiva do professor e combinar as mesmas com a perspectiva do aluno para uma reflexão. Adicionalmente, é possível realizar tutoriais para ajudar a esclarecer percepções erradas ou a responder a perguntas colocadas por alunos; tomar notas; receber as perguntas dos alunos durante as palestras; procurar alunos; ver anotações dos diapositivos durante a apresentação; utilizar a tecnologia durante avaliações internas; conectar-se através de *hangouts* do Google; criar vídeos de conteúdo; exibir informações ao aluno para adaptar as aulas às suas necessidades; exibir vários tipos de informações; e, enviar e receber mensagens.

### Usos gerais:

Criar guias para a realização de vídeos (na primeira pessoa e em tempo real); criar documentários para melhorar o *storytelling*; capturar a vida quotidiana; conectar-se com outras pessoas através de *hangouts* do Google; transferir conteúdo do Glass para o Google+ do computador facilitando o acesso; realizar pesquisas personalizadas; projetar e criar aplicações; e, criar legendas ocultas.

## A Internet das Coisas

### Universidade de Wisconsin–Madison

No laboratório de IoT desta universidade, os investigadores, em colaboração com trabalhadores na área industrial, estão a desenvolver vários dispositivos, como um centro de mensagens digitais em casa, uma pulseira de monitorização do estado de saúde ou dispositivos conectados a bicicletas para alertar sobre a aproximação entre veículos. Nesta universidade, os estudantes com grandes ideias podem juntar-se ao projeto e aprimorar a tecnologia e a sua habilidade para negócios.



## BOAS PRÁTICAS



### IoT Lab

O IoT Lab é uma plataforma de investigação que explora o potencial do *crowdsourcing* e da IoT em estudos multidisciplinares permitindo mais interações com os utilizadores finais. Esta plataforma coloca as pessoas no centro do processo de investigação e inovação e dá-lhes o poder de mudar o mundo e a forma como o entendemos.

### IoT na educação médica

Este artigo descreve a plataforma de Aprendizagem *IoTFlip* ou *IoT Flipped* que usa os dispositivos da IoT, os dados da IoT e o *Case Based Learning* para criar uma plataforma baseada em aprendizagem invertida relacionada com a educação médica.

## Algumas das principais empresas:





## BENEFÍCIOS PARA EMPRESAS

Configurar uma rede de computadores é uma maneira rápida e confiável de partilhar informações e recursos dentro de uma empresa de forma a aproveitar ao máximo os sistemas e equipamentos de Tecnologias de Informação (TI) disponíveis.

Os principais benefícios das redes são:

### **Partilha de ficheiros**

Pode partilhar dados entre diferentes utilizadores ou aceder aos dados de forma remota se os mantiver noutros dispositivos conectados à rede.

### **Partilha de recursos**

O uso de dispositivos periféricos conectados à rede como impressoras, *scanners* e fotocopiadoras, a partilha de *software* entre vários utilizadores e economizar dinheiro.

### **Partilha uma única conexão à internet**

É económico e pode proteger os sistemas se a rede for segura.

### **Aumentar a capacidade de armazenamento**

É possível aceder a arquivos e multimédia, como imagens e músicas, que estão armazenados remotamente noutras máquinas ou dispositivos de armazenamento ligados à rede.

Os computadores em rede também podem ajudar a melhorar a comunicação, de tal modo que:

- Funcionários, fornecedores e clientes possam partilhar informações e estabelecer contacto mais facilmente
- A empresa pode tornar-se mais eficiente - por exemplo, o acesso em rede a uma base de dados pode evitar que os mesmos dados sejam digitados várias vezes, o que poupa tempo e evita erros
- A equipa pode consultar informação e fornecer um serviço melhor, em função da informação a que acede e pode partilhar com o cliente



## BENEFÍCIOS PARA EMPRESAS

### Benefícios de custos das redes de computadores

Armazenar a informação numa base de dados centralizada pode ajudar a reduzir custos e a aumentar a eficiência. Por exemplo:

A equipa pode lidar com mais clientes em menos tempo, pois tem acesso partilhado às bases de dados de clientes e de produtos

Pode reduzir custos através da partilha de periféricos e de acesso à internet

Pode centralizar a administração da rede, o que significa que necessitará de menos suporte por parte das equipas de TI

É possível reduzir erros e melhorar a consistência fazendo com que toda a equipa trabalhe a partir de uma única fonte de informação. Desta forma, podem disponibilizar-se versões padrão de manuais e diretórios e fazer cópias de segurança dos dados de forma periódica, garantindo-se, assim, uma maior consistência.

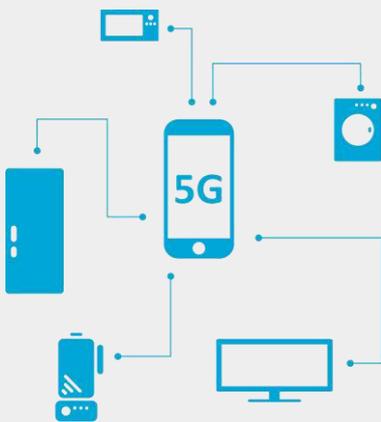


## APLICAÇÕES FUTURAS



### Proteger as redes de comunicação de amanhã

O 5G e outras tecnologias da próxima geração estão a colocar em alerta os gestores de segurança e de TI. Desta forma, é importante conhecer que é necessário para proteger estes novos serviços.



A TI global está a mudar muito rapidamente com tecnologias como o 5G e a IoT levando ao aumento de velocidade da banda-larga e também aumentando a complexidade da conectividade. Com estas mudanças contínuas e as migrações para a próxima geração de redes de telecomunicações, os fornecedores de serviços de comunicação vêm-se obrigados a lidar não apenas com a nova tecnologia mas também com os requisitos de segurança que a acompanham.

Na linha de frente, para enfrentar estes desafios, estão os gestores de segurança, empresas e fornecedores de TI que se encarregam de supervisionar a implementação e a manutenção de novas redes e os problemas de segurança associados.

Mesmo que a tecnologia 5G possa ainda parecer uma realidade distante está na hora de os gestores de TI e de segurança aprenderem sobre estas questões e se prepararem para o que está para vir.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### Partilha da responsabilidade de segurança

À medida que o ecossistema de TI global passa por uma rápida evolução, será fundamental que os departamentos de TI possuem bastantes conhecimentos da nova arquitetura de rede, da implementação de sistemas de segurança e, em última instância, de quem será responsável pelo quê. Uma vez que a tecnologia 5G e, por extensão, os seus serviços e tecnologias - como IoT, IPv6 e *machine-to-machine* (M2M) se tornem o padrão no cenário de comunicações, os operadores, gestores de segurança e de TI precisarão de enfrentar e superar um conjunto de desafios de segurança que serão os mais complexos de sempre.

### Alguns dos desafios específicos incluem:

Falta de pessoal qualificado e experiente para lidar com questões de segurança



Existência de demasiados problemas e os aspetos ligados à segurança acabam por ser desvalorizados



Falta de orçamento para dar formação a funcionários e implementar soluções de segurança

Falta de visibilidade no ambiente da rede geral

Uma vez que os departamentos de TI das empresas de telecomunicações precisarão de superar estes problemas enquanto estiverem a adaptar uma rede para o 5G e, eventualmente, operar uma rede exclusiva 5G, estes necessitarão do apoio de um parceiro confiável que entenda de camadas de rede, da camada do cliente e da camada de segurança. Esta ajuda deve abranger experiência comprovada em vários tipos de dados, como dados de clientes, dados de transações e dados de rede, para garantir que as informações confidenciais sejam partilhadas e protegidas de uma série de ameaças. A existência de fortes competências em arquitetura de segurança podem ser o pilar da segurança efetiva através de técnicas como a segmentação.



## APLICAÇÕES FUTURAS



Proteger as redes 5G torna-se ainda mais complexo quando o *network slicing* (ou seja, a capacidade de criar múltiplas mini-redes simultâneas que operam com diferentes requisitos de serviço e segurança) entram em ação. Esta capacidade de invocar rapidamente uma instância 5G durante um período e local específico tornará os aspetos ligados à segurança uma prioridade ainda maior sendo que esta situação é um desafio para os gestores de TI e de segurança que ficarão encarregues de proteger esses dados.

Os seus clientes recorrerão a estes gestores caso exista algum tipo de problema e esta situação exigirá portanto sólidos conhecimentos e proatividade relativamente às questões de segurança. Por estes motivos, a maioria das operadoras não conseguirá “sobreviver” sozinha e ter sucesso quando for necessário superar as barreiras de segurança do 5G e outras mudanças relacionadas com redes de comunicação.

Desta forma, as operadoras necessitarão de trabalhar com parceiros confiáveis que tenham experiência e histórico suficiente para garantir a integridade dos dados, a privacidade do cliente e a conformidade com qualquer ordem. Essa abordagem pode incluir:

Arquitetura de segurança sólida, incluindo segmentação de rede e um conjunto completo de ferramentas de segurança interoperáveis

Mecanismos de auditoria e garantia para fornecer aos clientes a melhor infraestrutura de segurança possível para produtos, soluções e serviços



Uma organização de segurança dedicada para suportar diagnósticos e monitorizar continuamente a rede e os dados dos operadores

Suporte para protocolos e sistemas de segurança estabelecidos

Forte foco na segurança e na privacidade de dados pessoais, incluindo a identificação e proteção de informações confidenciais



## APLICAÇÕES FUTURAS



### Implementar um plano de segurança mais eficiente

As operadoras de comunicação precisam de garantir que o subscritor e outros dados/informação estão seguros dentro dos limites da sua rede bem como nas situações em que os dados/informação atravessam nuvens públicas ou privadas. Ao implementar um plano de segurança, os operadores de comunicação podem proteger dados confidenciais, bem como proteger o *software* e os serviços de armazenamento e processamento dos dados e adequá-los às suas necessidades.

Esta estratégia incorporará os princípios do modelo de responsabilidade partilhada descrito acima e facilitaria o alinhamento das estruturas e padrões de segurança do setor tendo com o objetivo de proporcionar elevados níveis de segurança junto dos seus clientes.

Esta abordagem estratégica inclui o fornecimento de serviços e soluções seguros, projetados para garantir a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos próprios dados e dos sistemas dos clientes contra ameaças provenientes de ataques cibernéticos, *hackers* e outras formas de invasão.

A segurança nunca deve ser alvo de uma reflexão tardia, pelo que a associação a um parceiro que leve a segurança a sério e que forneça uma solução forte aos seus clientes é fundamental para quem avança para o mundo do 5G.



## CONTEÚDO AVANÇADO

## Eficiência de transmissão (comunicações e rede de dados)

Um objetivo de uma rede de comunicação de dados envolve mover o maior volume possível de dados/informação precisa através de uma rede. Quanto maior o volume, maior a eficiência da rede e menor o seu custo associado. A eficiência da rede é afetada pelas características dos circuitos, como taxas de erro e velocidade máxima de transmissão, assim como pela velocidade do equipamento de transmissão e recepção, a metodologia de detecção e controlo de erros e o protocolo usado pela camada de ligação de dados.

Cada protocolo que discutimos utiliza alguns bits ou bytes para delinear o início e o fim de cada mensagem e para controlar erros. Estes bits e bytes são necessários para que a transmissão ocorra, embora não façam parte da mensagem, não adicionam valor ao utilizador mas contam com o número total de bits que podem ser transmitidos.

Cada protocolo de comunicação possui bits de informação e bits de sobrecarga. Enquanto que os bits de informação são usados para transmitir o significado do utilizador os bits de sobrecarga são usados para verificação de erros e marcação do início e fim de caracteres e pacotes. Um bit de paridade usado para a verificação de erros é um bit de sobrecarga porque não é usado para enviar os dados do utilizador. Se não fosse importante detetar erros, o bit de verificação de erro de sobrecarga poderia ser omitido e os utilizadores continuariam a entender a mensagem.





## CONTEÚDO AVANÇADO

A **eficiência de transmissão** é definida como o número total de bits de informação (isto é, bits na mensagem enviada pelo utilizador) dividido pelo total de bits na transmissão (ou seja, bits de informação mais bits de sobrecarga).

Vejam os um exemplo sobre como calcular a eficiência de transmissão de uma transmissão assíncrona. Suponha que estamos a usar o ASCII de 7 bits e temos 1 bit para paridade, mais 1 bit inicial e 1 bit final ou seja, existem 7 bits de informação em cada letra mas o total de bits por letra é 10 (7 + 3). Neste caso, a eficiência do sistema de transmissão assíncrona é de 7 bits de informação divididos por 10 bits totais, ou seja, a eficiência do sistema de transmissão é de 70%.

**Por outras palavras**, com a transmissão assíncrona, apenas 70% da taxa de dados está disponível para o utilizador uma vez que 30% é usado pelo protocolo de transmissão. Se tivermos um circuito de comunicação usando um *modem dial-up* que recebe 56 Kbps, o utilizador terá uma taxa de dados efetiva (ou *throughput*) de 39,2 Kbps algo que é muito ineficiente.

**Podemos melhorar a eficiência** de um sistema de transmissão assíncrona se reduzirmos o número de bits de sobrecarga em cada mensagem ou se aumentarmos o número de bits de informação. Por exemplo, se removermos os bits de paragem da transmissão assíncrona, a eficiência aumentará para  $7/9$  ou 77,8%. O *throughput* de um *modem dial-up* a 56 Kbps aumentaria para os 43,6 Kbps o que, não sendo ótimo é um pouco melhor.





## CONTEÚDO AVANÇADO

A **mesma fórmula básica pode ser usada** para calcular a eficiência da transmissão síncrona. Por exemplo, suponha que estamos a usar o Software Development Life Cycle (SDLC). O número de bits de informação é calculado determinando quantos caracteres de informação estão na mensagem. Se a parte da mensagem do *frame* conter 100 caracteres de informação e se estivermos a usar um código de 8 bits, então existem  $100 \times 8 = 800$  bits de informação.

O número total de bits são os 800 bits de informação mais os bits de sobrecarga que são inseridos para controlo de erros. A figura 4.9 mostra que o SDLC tem um marcador de início (8 bits); um endereço (8 bits); um campo de controlo (8 bits); e, uma sequência de verificação de *frames* (suponha que estamos a usar um CRC-32 com 32 bits) e um marcador final (8 bits). Isto dá um total de 64 bits de sobrecarga logo, a eficiência da transmissão é de  $800 / (800 + 64) = 92,6\%$ . Se o circuito fornecer uma taxa de dados de 56 Kbps, a taxa de dados efetiva disponível para o utilizador será de aproximadamente 51,9 Kbps.

**Este exemplo mostra que as redes síncronas** são geralmente mais eficientes do que as redes assíncronas e que alguns protocolos são mais eficientes do que outros. Além disso, quanto mais longa for a mensagem (1.000 caracteres em vez de 100) mais eficiente será o protocolo. Por exemplo, suponha que a mensagem no exemplo do SDLC tem 1.000 bytes. A eficiência seria de 99,2% ou  $8.000 / (8000 + 64)$  fornecendo uma taxa de dados efetiva de cerca de 55,6 Kbps.

**Regra geral quanto maior o campo de mensagem** mais eficiente é o protocolo. Então, porque razão é que não se tem pacotes de 10.000 bytes ou mesmo 100.000 bytes para aumentar a eficiência? A resposta a esta pergunta está relacionada com o facto de que sempre que um *frame* com erros é recebido todos os *frames* tem de ser retransmitidos. Assim, se um arquivo inteiro for enviado como um pacote grande (por exemplo de 100K) e um bit for recebido com algum erro, todos os 100.000 bytes deverão ser enviados novamente. Ora, esta situação é claramente um desperdício de capacidade. Para além disso, a probabilidade de um *frame* conter um erro aumenta com o tamanho do *frame*, ou seja, os *frames* maiores são mais propensos a conter erros do que os *frames* mais pequenos devido à lei da probabilidade.



## CONTEÚDO AVANÇADO

Assim, ao projetar um protocolo, existe um *trade-off* entre *frames* grandes e pequenos. Os *frames* pequenos são menos eficientes mas também são menos propensos a conter erros e tem um custo inferior, em termos de capacidade do circuito, caso seja preciso retransmitir caso haja um erro.

A taxa de transferência corresponde ao número total de bits de informação recebidos por segundo depois de ser considerada a sobrecarga de bits e a necessidade de retransmitir *frames* que contenham erros. De forma geral, os *frames* pequenos fornecem uma melhor taxa de transferência para circuitos com mais erros enquanto que os *frames* maiores fornecem uma melhor taxa de transferência em redes menos propensas a erros. Felizmente, na maioria das redes reais, a curva mostrada na figura 4.12 é muito plana na parte superior, o que significa que existe uma variedade de tamanhos de *frames* que fornecem um desempenho quase perfeito. Os tamanhos dos *frames* variam muito entre redes mas o tamanho ideal tende a situar-se entre os 2.000 e os 10.000 bytes.

O que é a IoT?

<https://www.youtube.com/watch?v=LlhmzVL5bm8>

Kit de ferramentas IoT

<http://iotservicekit.com/>  
<http://tilestoolkit.io/>



## EDUCAÇÃO



*Checklist de segurança na IoT:*

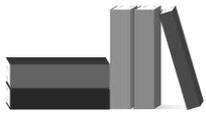
<https://www.enisa.europa.eu/news/enisa-news/your-must-have-iot-security-checklist-enisas-online-tool-for-iot-and-smart-infrastructures-security>

### MOOCS:

- Introdução à Rede Informática - Stanford University
- Fundamentos de Comunicação em Rede - Coursera
- Tecnologias Emergentes em Dispositivos Inteligentes e Móveis - Coursera

### MANUAIS EXTERNAS PARA MAIS INFORMAÇÃO:

- Networking Fundamentals - Cisco
- Network-based communication for Industrie 4.0 - Plattform Industrie 4.0
- Computer networking fundamentals - Study
- Communication Networks - Samson



## BIBLIOGRAFIA

- *Importance of Communication Networks.* Disponível em: <https://study.com/academy/lesson/importance-of-communication-networks.html>.
- *Networking Fundamentals.* (2006). Disponível em: [https://www.cisco.com/c/dam/global/fi\\_fi/assets/docs/SMB\\_University\\_120307\\_Networking\\_Fundamentals.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/fi_fi/assets/docs/SMB_University_120307_Networking_Fundamentals.pdf).
- *Benefits of computer networks.* Disponível em: <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/benefits-computer-networks>.
- Cope, S. (2018). *Basic Networking Concepts-Beginners Guide.* Disponível em: <http://www.steves-internet-guide.com/networking/>.
- *Top 5 Computer Networking Skills You Need to Learn Today [Updated 2019].* (2019). Disponível em: <https://potomac.edu/the-top-5-skills-needed-to-become-a-computer-network-professional/>.
- *Top 10 skills you need for a high-paying IoT career.* (2018). Disponível em: <http://techgenix.com/iot-career-skills/>.



## AUTOAVALIAÇÃO



- ★ Após a leitura deste texto tenho uma ideia clara do que é a comunicação em rede?
- ★ Que competências devo melhorar no meu trabalho?



- ★ Conheço os benefícios que a comunicação em rede pode trazer à minha empresa?
- ★ Como posso detetar necessidades de formação da minha equipa?



## INTRODUÇÃO À 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

---

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui a aprovação do seu conteúdo, o qual reflete apenas as visões dos autores, sendo que a Comissão Europeia não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nela contida.

---

# SISTEMAS CIBER-FÍSICOS





## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

Estes materiais didáticos foram desenvolvidos no âmbito do projeto “Indústria 4.0 – INTRO 4.0” financiado pela Comissão Europeia e que tem como objetivo obter uma visão geral do que está a ser feito na indústria europeia em termos da Indústria 4.0.

O conteúdo destes materiais didáticos oferece informações relevantes e úteis relativamente à Indústria 4.0 que tem como grupos-alvo: adultos, professores (ensino profissional e ensino superior), formadores, *coaches*, empregadores, colaboradores, público-geral e fornecedores de soluções inovadoras.

A informação que consta neste relatório está relacionada com os relatórios “Estado atual da Indústria 4.0” e “Relatório síntese das entrevistas/questionários realizados junto de especialistas e investigação específica da indústria produtiva”, ambos desenvolvimentos pelos parceiros do projeto.

## ÍNDICE

<b>2</b>	Índice e objetivos de aprendizagem	<b>13-14</b>	Benefícios para a empresa
<b>3</b>	Introdução	<b>15-16</b>	Aplicações futuras
<b>4-5</b>	O que é?	<b>17-19</b>	Conteúdo avançado
<b>6-10</b>	Para que serve?	<b>20</b>	Educação
<b>11-12</b>	Boas práticas	<b>21</b>	Bibliografia e auto-avaliação



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
DE MAIOR INTERESSE PARA  
AS EMPRESAS



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
DE MAIOR INTERESSE PARA  
O PÚBLICO EM GERAL



## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Compreender o conceito de sistemas ciber-físicos e as suas aplicações
- ❖ Identificar os benefícios que derivam desta tecnologia
- ❖ Conhecer o potencial desta tecnologia e as tendências de utilização



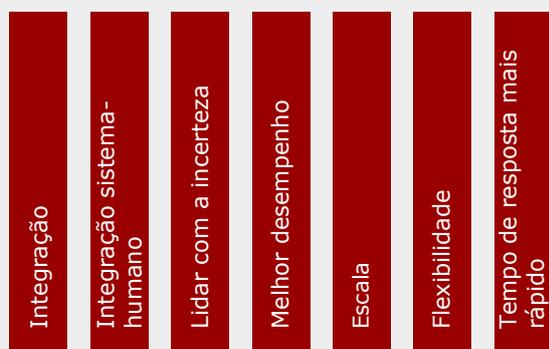
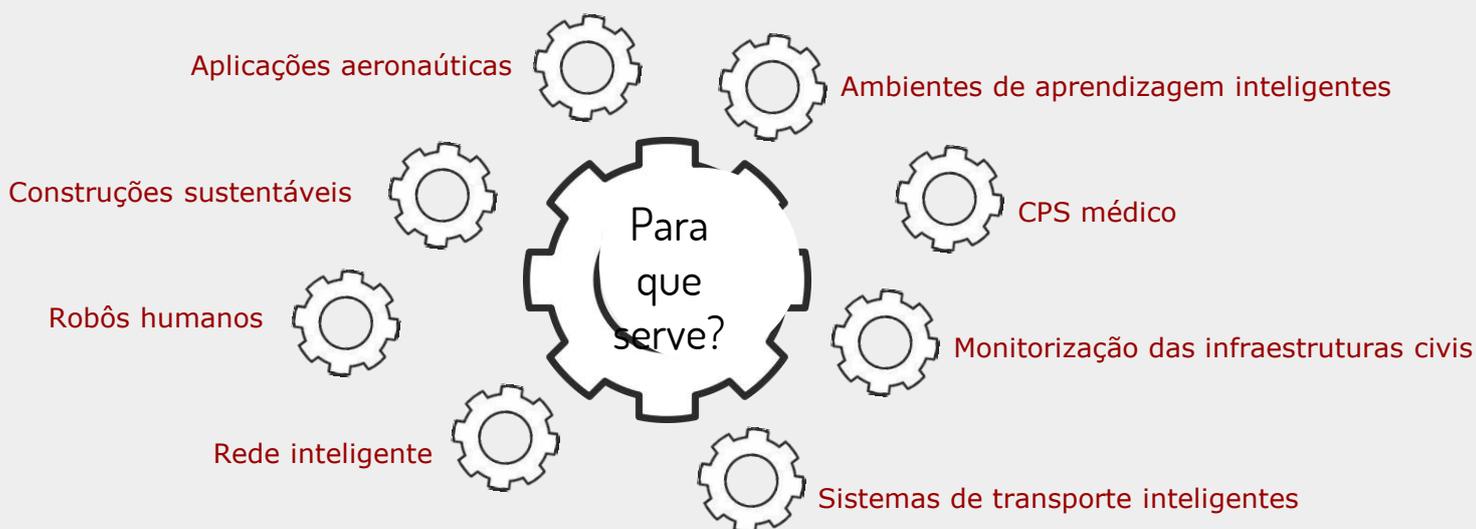
# INTRODUÇÃO

Os **sistemas ciber-físicos** são infraestruturas chave para a sociedade moderna. Estes podem melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e a competitividade da indústria europeia.



Objetivos de aprendizagem

-  Compreender o conceito de sistemas ciber-físicos e as suas aplicações
-  Identificar os benefícios que derivam desta tecnologia
-  Conhecer o potencial desta tecnologia e as tendências de utilização



ALGUNS BENEFÍCIOS





## O QUE É?



Um **sistema ciber-físico (cyber-physical system)** é composto por um sistema físico e o correspondente ciber sistema que estão interligados a todas as escalas e níveis.

Existem muitos objetos no nosso mundo que são controlados por computadores: carros, edifícios, máquinas de produção ou até instrumentos musicais. Nestes casos, os computadores interagem diretamente com o mundo físico e é por essa razão que são intitulados de sistemas ciber-físicos (CPS).

No nosso dia-a-dia interagimos também com diversos sistemas e objetos complexos. A este nível, realça-se que praticamente todos estes sistemas e objetos são controlados por computadores que interagem com o mundo não apenas através de ecrãs táteis mas também através de ações diretas que acontecem no mundo físico. Os CPS que vemos com mais frequência são os carros modernos, nos quais os computadores controlam não apenas o motor mas também os travões e a estabilidade do veículo que, frequentemente, apoiam o condutor na sua condução. Desta forma, conseguimos ter uma noção clara do impacto que as ações controladas pelos computadores têm no mundo real.



Os CPS também estão presentes noutros elementos do nosso quotidiano, tais como em redes de energia, fábricas, armazéns automatizados, assim como aviões e/ou comboios. Todos estes sistemas físicos estão relacionados entre si e têm uma **importância crucial tanto na qualidade de vida** dos cidadãos como na própria economia europeia.

Os CPS são **muito complexos** especialmente quando há a necessidade de combinar vários CPS. São exemplo deste tipo de CPS um aeroporto ou uma fábrica de maiores dimensões na qual muitas máquinas tem de trabalhar em conjunto para alcançar um objetivo comum. Neste caso podemos falar de CPS ou CPSoS.



## O QUE É?



Os CPS complexos são difíceis de construir e de gerir. Por exemplo, se uma aplicação no seu telemóvel falhar, normalmente as consequências não são muito más mas, se uma interface entre duas máquinas de produção falhar isso poderá levar à paragem de uma produção inteira de uma unidade produtiva ou, num cenário pior, condicionar um transporte ou um sistema médico, o que poderá comprometer a segurança física das pessoas.

Naturalmente já existem algumas técnicas de engenharia para gerir este tipo de situações mas é ainda preciso fomentar melhorias significativas nos CPS de amanhã que serão ainda mais sofisticados do que os atuais e serão muito importantes tanto para a qualidade de vida como para a competitividade da indústria europeia.





## PARA QUE SERVE?

### APLICAÇÕES DOS CPS:

#### Edifícios sustentáveis

Ter edifícios sustentáveis é um dos maiores problemas da atualidade uma vez que os edifícios antigos consomem cerca de 70% da energia produzida e libertam gases que contribuem para o efeito estufa. Com o uso da rede de sensores sem fios, um gestor de cognição e sistemas de controlo poderemos atingir a meta relacionada com ter edifícios de energia líquida zero.

#### Rede inteligente

A rede inteligente é um ecossistema que tem como base a avaliação da aquisição de informação, a tomada de decisão e a gestão. Na rede inteligente as partes tradicionais usam CPS que são usados nos processos de geração, transmissão e distribuição assim como na parte do consumidor. Ao nível da geração irão controlar a conexão da rede, bem como, os aspectos operacionais na geração de eletricidade. Os CPS monitorizam as condições e cuidados para garantir a estabilidade da transmissão e distribuição de redes que conectam os utilizadores finais e a rede inteligente. Este sistema fornece um processo de comunicação bidirecional e de controlo entre a rede elétrica e os consumidores.

#### CPS médico

As redes de sensores sem fios recolhem informação de diagnóstico, monitorizam a saúde e a administração de medicamentos. A integração da computação e o controlo dos mecanismos de comunicação da informação médica crítica fornecem um pré requisito fundamental para garantir um CPS médico de confiança.

#### Sistemas de transporte inteligentes

Os CPS fornecem uma maneira de melhorar o desempenho dos sistemas de controlo do tráfego rodoviário. Os sistemas de controlo do tráfego rodoviário permitem a construção de um ambiente que existe no ambiente geográfico natural e no ambiente artificial, como pontes sobre o mar ou rios, túneis, sub-declive de alto risco, pontes urbanas elevadas, entre outros mas também, uma grande variedade de veículos, pessoas e bens no ambiente de estrada complexo. Os sistemas de transporte inteligentes podem assegurar o controlo do tráfego, adicionando e instalando uma grande quantidade de dispositivos eletrónicos avançados e sistemas de informação para o sistema de tráfego rodoviário, melhorando a eficiência operacional e o nível de segurança do sistema de tráfego rodoviário. Estes sistemas integram a informação obtido no processo de transporte e operam por meio da sua coordenação tornando o transporte mais seguro e eficiente.



## PARA QUE SERVE?

### **Robôs humanos**

Os robôs humanos podem ser usados para:

- Cuidar de idosos em casa;
- Investigação científica em ambientes submarinos, ambientes de floresta tropical, ambientes espaciais e infraestruturas de proteção críticas;
- Para fins pessoais;
- Em campos agrícolas;
- Operações de resgate em casos de emergência e em ambientes de trabalho perigosos.

### **Ambientes de aprendizagem inteligentes**

Os CPS podem ser utilizados em ambientes de aprendizagem inteligentes. Os CPS podem ser usados num ambiente de aprendizagem inteligente para recolher a informação adequada sobre os ambientes físicos, para converter dados quantitativos em informação e conhecimento e eventualmente irão fornecer serviços úteis e em tempo real, aos estudantes, funcionários e universidades. Estes ambientes irão transformar seguramente o modo como as pessoas aprendem e trabalham nas universidades.

### **Monitorização das infraestruturas civis**

Atualmente muitos dos engenheiros civis enfrentam problemas de gestão do envelhecimento das infraestruturas como barragens, pontes, edifícios, etc. Os sensores de fibra ótica e micro elétricos, os sensores mecânicos e as tecnologias de comunicação sem fios oferecem grandes promessas de monitorização precisa e contínua das infraestruturas.

### **Aplicações aeronáuticas**

Os CPS são usados nas aplicações aeronáuticas tais como em testes de voos, comunicações entre a tripulação e os pilotos, monitorização da estrutura de saúde, entretenimento em voo e aterragem.



## PARA QUE SERVE?

### ARQUITETURA DOS 5C PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0.

Os desempenhos da Indústria 4.0 são mostrados com a ponta de iceberg. Por conseguinte, alguns investigadores estão a ponderar criar uma estrutura que desagregue a Indústria 4.0. A arquitetura dos "5C" é um desses exemplos para orientar o desenvolvimento da Indústria 4.0 com base nos atributos dos CPS. Esta arquitetura está dividida em 5 níveis: "nível de conexão", "nível de conversão", "nível ciber", "nível cognitivo" e "nível de configuração".

		<u>Principal atributo</u>	<u>Principal função</u>
5	Nível de configuração	Auto-configuração	Produção inteligente
4	Nível cognitivo	Consciência inicial	Manutenção previsional
3	Nível ciber	Controlável	Sistema automático
2	Nível de conversão	Informativa	Descoberta de informação
1	Nível de conexão	Comunicável	Conexão de <i>hardware</i>

O '**nível de conexão**' foca-se no desenvolvimento de *hardware* que é alcançado pela rede de sensores e comunicação sem fios. Os outros quatro níveis estão relacionados com o sistema de controlo e com a implementação de *software*. Ao '**nível da conversão**' os dados em bruto são transformados em informação útil usando para isso tecnologias de análise de dados. O '**nível ciber**' controla toda a rede por via dos CPS. E, por fim, o '**nível cognitivo**' e o '**nível de configuração**' envolvem a inteligência artificial na rede, sendo consideradas os futuros atributos da produção. A inteligência na produção também é o principal alvo de muitos investigadores que estão interessados na Indústria 4.0 e representados nestes dois níveis. Comparando os atributos destes dois níveis com a Indústria 4.0, o '**nível cognitivo**' é considerado o nível mais baixo da Indústria 4.0 e o '**nível de configuração**' tende a estar associado a níveis mais superiores quee são avaliadas como a realização da Indústria 4.0.



## PARA QUE SERVE?

Por conseguinte, quando existem vários tipos de ideias (visões futuras, exemplos de pesquisa e arquitetura de implementação) que são integrados e resumidos de acordo com a Indústria 4.0 é possível extrair vários conceitos relacionados com a produção do futuro. Estes conceitos são os principais princípios do fenómeno que é a Indústria 4.0, sendo de destacar dois destes princípios: a **interoperabilidade** e a **consciência**. Estes dois princípios fundamentais da Indústria 4.0 incluem muitos sub-princípios, a interoperabilidade consiste na digitalização, comunicação, padronização, flexibilidade, responsabilidade em tempo real e customização. A manutenção previsional, a tomada de decisão, a apresentação inteligente, a auto-consciência, a otimização e a auto-configuração estão compreendidos no princípio da consciência.

A ideia central da interoperabilidade é a integração sendo também um ponto chave da Internet das Coisas (IoT) e dos CPS. Existem três tipos de integração da Indústria 4.0: **integração horizontal**, **integração de fim-a-fim** e **integração vertical**. Estes três tipos de integração representam três dimensões entre pares, a integração horizontal das redes de valor acrescentado dos negócios, a integração de "fim-a-fim" ao longo da cadeia de valor e a integração vertical através do sistema de produção.

Adicionalmente, outro dos princípios fundamentais da Indústria 4.0 está ligado com a consciência. De forma simples, a Indústria 4.0 requer que o sistema de produção seja inteligente, abrangendo a descoberta de conhecimento, a tomada de decisões e a apresentação de ações independentes e inteligentes.

Os resultados são analisados com base na recolha de dados em bruto provenientes das redes de produção usando tecnologias de ponta. Além disso, estes dois princípios cooperam entre si para alcançar a Indústria 4.0. A interoperabilidade configurou várias redes conectadas que reforçam o ambiente confiável da Indústria 4.0, já o princípio da consciência oferece à Indústria 4.0 a sua essência através das funções inteligentes artificiais.



## PARA QUE SERVE?

Os CPS são redes híbridas que, além da parte ciber, combinam elementos físicos de engenharia que são projetados em conjunto para criar sistemas adaptativos e previsionais para melhorar o seu desempenho.

## CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DOS CPS:

- Ambiente virtual, projeções e elementos humanos são tratados como componentes integrais de um sistema como um todo, de modo a criar sinergias permitindo a evolução de propriedades desejadas e emergentes;
- A integração de modelos baseados nos princípios da física e no mundo digital, permite fomentar a aprendizagem e as competências previsionais de modo a suportarem a tomada de decisões (por exemplo, diagnósticos, prognósticos,...) e funções autónomas;
- Os sistemas baseados na engenharia, as arquiteturas abertas e os respetivos padrões permitem a modularidade e diferentes composições para a personalização, sistemas de produtos e aplicações complexas ou dinâmicas;
- Ciclos de *feedback* recíprocos entre deteção de computação, distribuição/atuação e monitorização/elementos de controlo permitem a adaptação a múltiplos objetivos;
- Componentes cibernéticos em rede fornecem uma base para a escalabilidade, gestão da complexidade e resiliência.



*Os CPS devem ser de fácil uso e intuitivos para o utilizador de forma a serem bem sucedidos.*



## BOAS PRÁTICAS

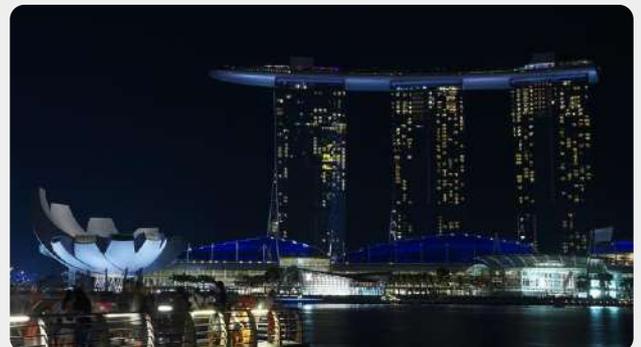


**SmartSantander** é um projeto de investigação de grande escala que consiste em espalhar milhares de sensores pela cidade de Santander em Espanha. O principal objetivo deste projeto passa por criar uma solução inteligente e melhorar vários aspectos da vida da cidade, tais como reduzir o tráfego, reduzir o consumo de energia, melhorar a qualidade do ambiente e encorajar a participação dos cidadãos. Adicionalmente, espera-se com este projeto partilhar informação sobre o ambiente e desenvolver outras aplicações úteis. Com este projeto pretende-se também testar se é possível reduzir as distâncias entre os *designs* teóricos das infraestruturas inteligentes e a adoção de aplicações práticas em ambiente real. Os resultados destes testes ajudarão na propagação da IoT e dos CPS em cenários reais no futuro.



**Singapura** foi apelidada como a cidade mais inteligente do mundo durante vários anos e tem assumido um papel pioneiro na implementação de infraestruturas inteligentes e no fornecimento de serviços de qualidade. Singapura é um dos centros empresariais mais importantes do mundo, tem um porto muito movimentado e é a casa do 5º maior aeroporto da Ásia. A cidade de Singapura prevê criar a primeira nação inteligente no mundo para estimular o crescimento económico, para dar resposta às necessidades da população e, para ser um exemplo para outras nações. As ideias desta nação inteligente podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Melhores políticas para gestão de contextos diferentes;
- Desenvolvimento de modelos de negócio e fluxos de receitas que fortaleçam o crescimento económico;
- Aumento da participação ativa dos cidadãos no sentido de criar serviços de qualidade que melhorem a qualidade de vida da comunidade.





## BOAS PRÁTICAS



A WAYMO é a marca sob a qual a Google opera e acabou de apresentar as primeiras quinhentas unidades do Chrysler com o modelo Pacifica. Este carro pode circular sem condutor, tem todas as licenças relevantes e já estão planeados os primeiros testes em cenários reais.

É preciso referir que a Google já está no negócio dos carros autónomos há mais de 7 anos e foi a primeira marca a completar a jornada dos carros sem condutor. Desde que se iniciou o desenvolvimento de carros autónomos este carro já percorreu mais de um milhão de km.



## Algumas das empresas líderes:





## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA



### Integração

A integração da nuvem da rede de sensores sem fios também é uma parte importante dos CPS. Os CPS fornecem as características de uma rede integrada tais como técnicas de controlo de acesso dos media e os seus efeitos nos sistemas dinâmicos, os “*middleware*” e os *softwares* que permitem a coordenação das redes de controlo ao longo do tempo e tolerância às falhas.

### Interação entre humanos e sistemas

A modelagem e a avaliação da percepção humana relativamente ao sistema e às suas mudanças ambientais nos parâmetros definidos são fundamentais para a tomada de decisão.



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

### Lidar com a incerteza

A certeza é o processo de fornecer uma prova de que o *design* é válido e de confiança. Os CPS podem envolver e operar com ambientes novos e mais incertos.

### Melhor desempenho do sistema

Os CPS são capazes de fornecer um melhor desempenho em termos de *feedback* e fornecer um reajustamento automático da produção com uma interação próxima com os sensores e com a infraestrutura ciber-física.

### Escalabilidade

Sendo parte da computação na nuvem o CPS é capaz de fornecer recursos aos utilizadores de acordo com os seus requisitos.

### Flexibilidade

O CPS pode fornecer mais facilidades do que uma Wireless sensor network (WSN) e do que a computação da nuvem por si só.

### Tempo de resposta mais rápido

O CPS permitirá aumentar a rapidez na resposta e facilitar a deteção de falhas atempadamente fomentando também o uso mais apropriado dos recursos.

*Objetos inteligentes e ligados em rede (por exemplo que utilizam tecnologia de rádio frequência) são usados maioritariamente no comércio e na logística.*



*Os CPS são sistemas inteligentes que incluem e integram os sistemas de controlo da indústria, infraestruturas críticas, IoT e sistemas incorporados.*



## APLICAÇÕES FUTURAS



Para que os CPS e as cidades inteligentes sejam um sucesso as pessoas precisam de pensar e de agir de forma diferente e envolver-se mais na vida das cidades. Para isso é essencial que as comunidades sejam ativas, capazes de agregar e distribuir os conhecimentos de cada indivíduo e que possam completar ações sinérgicas para melhorar os serviços das cidades.

Atualmente é possível que a tecnologia seja distribuída para a computação e para *crowdsourcing* havendo a partilha de informação entre utilizadores e a construção de inteligência coletiva. Uma inteligência coletiva é um dos aspetos chave fundamentais para o sucesso dos CPS e das cidades inteligentes. A inteligência coletiva usa o *crowdsensing* para ações de monitorização cooperativas do ambiente urbano e também tem como objetivo a atuação cooperativa das operações para realizar tarefas de interesse geral de forma eficiente.

Em termos técnicos, muitos dos desafios carecem ainda de ser resolvidos, pelo menos de modo a serem mais eficientes e aplicáveis à indústria. Alguns dos desafios são:

- **Heterogeneidade da informação:** a heterogeneidade da informação é um assunto muito relevante que pode afetar a eficácia e o *design* dos protocolos de comunicação. Os sistemas precisam de ser capazes de suportar um grande número de diferentes aplicações e dispositivos.
- **Confiabilidade:** os CPS são suscetíveis de serem usados em contextos críticos como a saúde, infraestruturas, transportes entre outros. A confiabilidade e a segurança são requisitos básicos tendo em conta o impacto que podem ter no ambiente. De facto, o seu impacto pode ser irreversível e por isso a presença de comportamentos inesperados deve ser minimizada. Adicionalmente, o ambiente não é previsível pelo que os CPS devem continuar a trabalhar em condições inesperadas e devem adaptar-se em caso de falhas.



## APLICAÇÕES FUTURAS



- **Gestão de dados:** É necessário armazenar e analisar dados de diferentes dispositivos conectados entre si, processá-los e mostrar resultados em tempo real. Os dados podem ser geridos usando fluxos de produção *online* ou *offline* relacionados com o objetivo do sistema. Em particular nas transmissões *online* a informação pode mudar frequentemente considerando as condições em tempo real e são baseados em perguntas adaptativas e contínuas.
- **Privacidade:** O desafio é encontrar um equilíbrio entre questões de privacidade e controlo da informação pessoal mantendo a possibilidade de aceder a informação para prestar melhores serviços. Como os CPS geram grandes quantidades de informação, incluindo dados sensíveis ligados à saúde, género, religião, entre outros, podem surgir alguns problemas relevantes relativos à privacidade dos dados. Os CPS requerem políticas de prividade de modo a dar resposta aos eventuais problemas que podem surgir por isso ter uma ferramenta de gestão da anonimidade dos dados é muito importante e esta deve ser utilizada antes do sistema processar a informação.
- **Segurança:** os CPS devem assegurar a segurança durante as comunicações pois todas as ações entre dispositivos ocorrem em tempo real. Os CPS expandem e aumentam as interações entre os CPS e os problemas de segurança que afetam muito os CPS. As infraestruturas de segurança tradicionais não são suficientes para dar resposta às questões que têm surgido e, por este motivo, devem ser encontradas novas soluções. Existem questões de segurança que são críticas para os novos dados e para os dados recolhidos que serão utilizados no futuro. Por fim, os CPS são baseados em aplicações heterogéneas e comunicações sem fios que criam problemas de segurança críticos.
- **Tempo real:** os CPS geram grandes quantidades de dados a partir dos sensores. As computações tem de ser eficientes e no tempo certo porque os processos físicos continuam a acontecer independentemente dos resultados da computação. Para satisfazer estes requisitos os CPS devem garantir que o sistema tem a capacidade necessária para dar resposta às funções críticas porque a existência de falhas no momento de atuar podem causar danos permanentes.



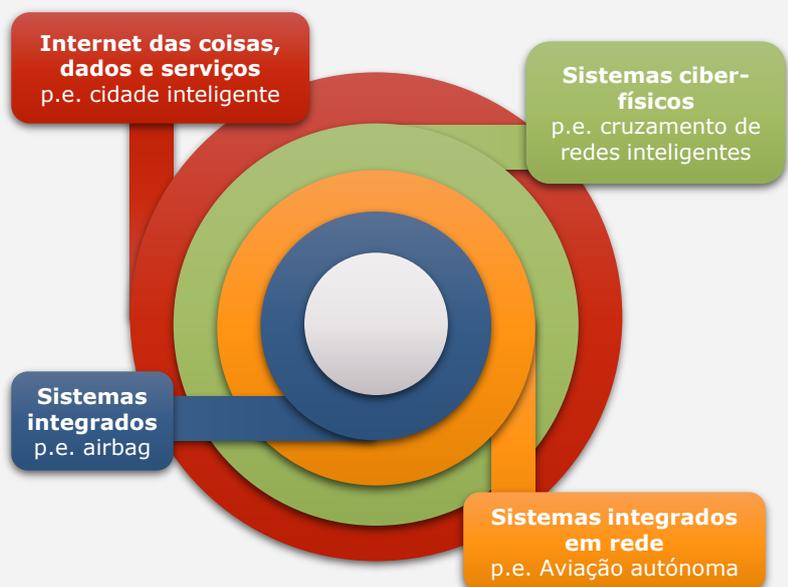
## CONTEÚDO AVANÇADO

### QUAL É A DIFERENÇA ENTRE OS SISTEMAS CIBER-FÍSICOS E A IoT?

A **IoT** utiliza sensores especiais (como câmaras ou leitores de identificação de radiofrequência) para identificar produtos e materiais. Estes produtos e materiais contêm informação especial sobre, por exemplo, o que lhes deve acontecer. Isto significa que estes produtos e materiais podem comunicar com a produção ou com os sistemas de fluxo de materiais e dizer-lhes qual deverá ser o próximo passo no processo produtivo. Deste modo, a tecnologia elimina a necessidade de intervenção humana.

Os **CPS** são quando os sistemas mecânicos e elétricos (como ferramentas de comunicação e sensores) incorporados nos produtos e materiais estão ligados usando componentes de *software*. O resultado é uma completa fusão entre o mundo virtual e físico e os CPS usam informação partilhada e informação sobre os processos para, de forma independente, controlarem os sistemas de logística e de produção. Por este motivo, os CPS são uma ponte de ligação que conecta a IoT com os serviços de nível superior - conhecidos como a internet dos serviços.

Neste mundo virtual, os fornecedores de *software*, os agentes e os utilizadores colaboram para desenvolver aplicações flexíveis que possam ser integradas entre si. Caso sejam alcançados os objetivos da 4ª revolução industrial os cientistas precisam de aceitar que os CPS, quer a ideia básica e as tecnologias que estão por detrás da IoT.





## CONTEÚDO AVANÇADO

## IMPACTO DOS CPS NAS CIDADES:

As cidades inteligentes podem ser vistas como CPS em grande escala, com sensores que monitorizam indicadores ciber e físicos e com atores que estão a mudar de forma dinâmica os ambientes urbanos. Os governos, as organizações e as indústrias tecnológicas estão a ficar à altura dos desafios da crescente urbanização trabalhando para melhorar a vida urbana pela oferta de alternativas mais eficientes, por exemplo, pelo uso de energia.

De acordo com o Relatório *United Nations Population Prospects, 2014 Revision*, a população urbana está a crescer rapidamente e este crescimento não apresenta sinais de abrandamento. Em 2014, 54% da população mundial vivia em áreas urbanas e espera-se que as próximas décadas continuem a trazer profundas alterações na dimensão e distribuição espacial da população global. Em 1950, 30% da população mundial era urbana e até 2050 espera-se que este número ascenda a 66%.





## CONTEÚDO AVANÇADO

## CPS DE SEGURANÇA:

Para garantir que os CPS são seguros temos de considerar dois desafios científicos fundamentais. Numa primeira fase, **precisamos de analisar a descrição e continuidade ao mesmo tempo**. Felizmente, já foram conseguidos muitos progressos a este nível nos últimos 20 anos. Uma abordagem é moldar o CPS como um autómato híbrido, o qual é uma máquina em estado final onde cada estado comportamental é definido por um conjunto de diferentes equações e variáveis contínuas. A tecnologia de validação de modelos pode ser aplicada num autómato híbrido tornando viável a confirmação das suas propriedades e encontrando falhas nos modelos dos CPS.

Outra abordagem é escrever fórmulas lógicas que descrevam o comportamento de um sistema híbrido e depois usar uma tecnologia de validação de teorema para comprovar as propriedades das fórmulas. Um exemplo de uma lógica apropriada na qual possam ser escritas tais fórmulas é uma lógica dinâmica diferencial desenvolvida ao longo da última década. A pesquisa ativa remete a escalabilidade dessas técnicas visto que atualmente estas suportam apenas dezenas de variáveis de estado enquanto que normalmente os CPS têm maior magnitude.

Numa segunda fase, **os CPS operam sob a presença de incerteza**. Esta incerteza deve-se a condições externas que não estão sobre controlo do sistema ligadas à natureza como por exemplo, sismos, furacões e tempestades de neve e sob condições humanas como agir por engano, de forma surpreendente ou maliciosa.

*Este é um exemplo de uma fábrica que se auto-organizou, que está configurada de forma a responder às alterações de requisitos, e nas quais os humanos e as máquinas colaboram na perfeição.*

<https://youtu.be/wro3uoHR-ZY>



## EDUCAÇÃO



Dada a natureza dos CPS, o seu estudo abrange várias disciplinas diferentes, como engenharia de *hardware* e *software*, computação, controlo, comunicação, deteção e atuação. Os resultados mostram que os CPS foram implementados com sucesso nas redes inteligentes e noutras aplicações inteligentes”.

### **MOOCS:**

- ❑ [Cyber-Physical Systems: Modeling and Simulation](#) - Coursera
- ❑ [Homeland Security & Cybersecurity Connection](#) - Coursera
- ❑ [Embedded Hardware and Operating Systems](#) - Coursera
- ❑ [Web Connectivity and Security in Embedded Systems](#) - Coursera

### **MANUAIS EXTERNOS PARA MAIS INFORMAÇÃO:**

- ❑ [Guide to Cyber-Physical Systems Engineering](#)
- ❑ [Cyber-Physical System Security for the Electric Power Grid](#)



## BIBLIOGRAFIA

- *Cyber-Physical Systems*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/cyber-physical-systems>
- *Cyber-physical-social system in intelligent transportation*. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7152667>
- Meenakshi Bhugubanda (2015). *Review on Applications of Cyber Physical Systems*. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/275d/2d701b930a7f165082678b1feac284a5e7ba.pdf>
- Jian Qin, Ying Liu, Roger Grosvenor (2016). *A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond*. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.08.005>
- Alessandro Zanni (2015). *Cyber-physical systems and smart cities*. Disponível em: <https://developer.ibm.com/articles/ba-cyber-physical-systems-and-smart-cities-iot/>
- Christopher Kirsch - IDEAS 2020. Questions and Answers. Disponível em: <http://www.ideen2020.de/en/2993/whats-the-difference-between-cyber-physical-systems-and-the-internet-of-things/>
- Systems that integrate the cyber world with the physical world are often referred to as cyberphysical systems (2013). Disponível em: <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/el/Exec-Roundtable-SumReport-Final-1-30-13.pdf>
- Jeannette M. Wing (2016). *Cyber-physical systems you can bet your life on*. Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/cyber-physical-systems-you-can-bet-your-life-on/>



## AUTO AVALIAÇÃO



- ★ Após a leitura deste texto tenho uma ideia clara do que é um CPS?
- ★ Como posso incorporar a tecnologia dos CPS na minha empresa?



- ★ Sou capaz de numerar quatro aplicações dos CPS?
- ★ Sou capaz de diferenciar a IoT de um CPS?



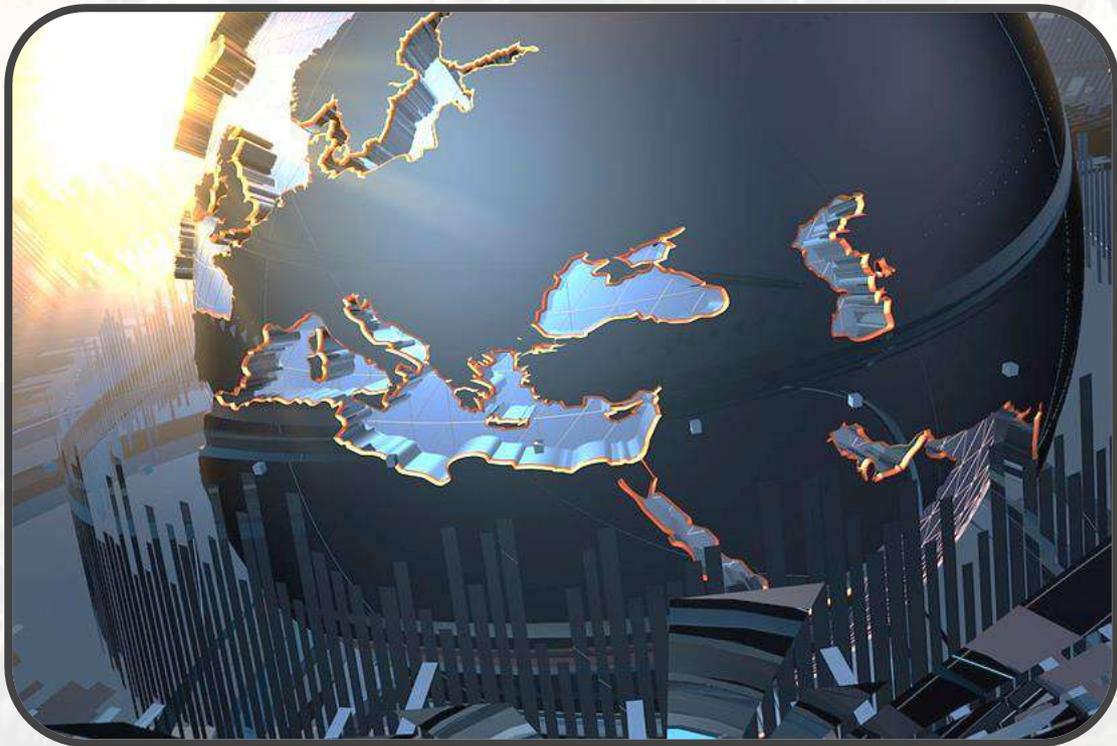
## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

---

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui a aprovação do seu conteúdo, o qual reflete apenas as visões dos autores, sendo que a Comissão Europeia não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nela contida.

---

# MODELAGEM, VIRTUALIZAÇÃO E SIMULAÇÃO





## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

Estes materiais didáticos foram desenvolvidos no âmbito do projeto “Indústria 4.0 – INTRO 4.0” financiado pela Comissão Europeia e que tem como objetivo obter uma visão geral do que está a ser feito na indústria europeia em termos da Indústria 4.0.

O conteúdo destes materiais didáticos oferece informações relevantes e úteis relativamente à Indústria 4.0 que tem como grupos-alvo: adultos, professores (ensino profissional e ensino superior), formadores, *coaches*, empregadores, colaboradores, público-geral e fornecedores de soluções inovadoras.

A informação que consta neste relatório está relacionada com os relatórios “Estado atual da Indústria 4.0” e “Relatório síntese das entrevistas/questionários realizados junto de especialistas e investigação específica da indústria produtiva”, ambos desenvolvimentos pelos parceiros do projeto.

## ÍNDICE

<b>2</b>	Índice e objetivos de aprendizagem	<b>16-18</b>	Benefícios para a empresa
<b>3</b>	Introdução	<b>19-22</b>	Aplicações futuras
<b>4-5</b>	O que é?	<b>23-26</b>	Conteúdo avançado
<b>6-12</b>	Para que serve?	<b>27</b>	Educação
<b>13-15</b>	Boas práticas	<b>28</b>	Bibliografia e auto-avaliação



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
INTERESSANTE PARA  
EMPRESAS



ESTE CONTEÚDO PODE  
SER INTERESSANTE PARA  
O PÚBLICO EM GERAL



## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Aumentar o conhecimento geral sobre modelagem, virtualização e simulação
- ❖ Identificar os benefícios da virtualização
- ❖ Conhecer a utilidade da simulação e da realidade virtual na sociedade
- ❖ Conhecer o impacto e as tendências da realidade virtual



# INTRODUÇÃO

**A modelagem de simulação** resolve problemas reais relacionados com segurança e eficiência. É um importante método de representação que é facilmente verificado, comunicado e compreendido. Em todas as indústrias e disciplinas, a simulação e a virtualização fornece soluções valiosas e oferece uma visão clara dos diferentes cenários.



Objetivos de aprendizagem

-  Aumentar o conhecimento geral sobre modelagem, virtualização e simulação
-  Identificar os benefícios da virtualização
-  Conhecer a utilidade da simulação e da realidade virtual na sociedade
-  Conhecer o impacto e as tendências da realidade virtual

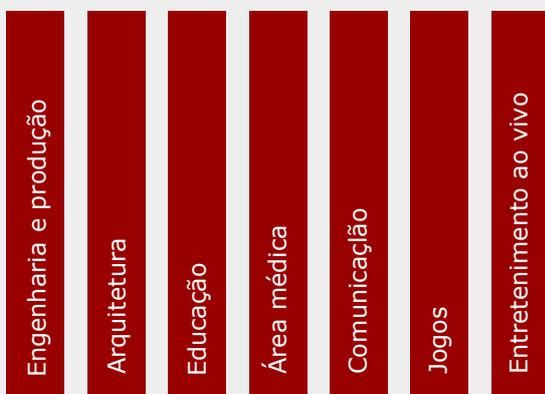
Visualização de modelos 3D, CADs e outros conteúdos em aplicações de RV

Pode simular situações da vida real de forma realista

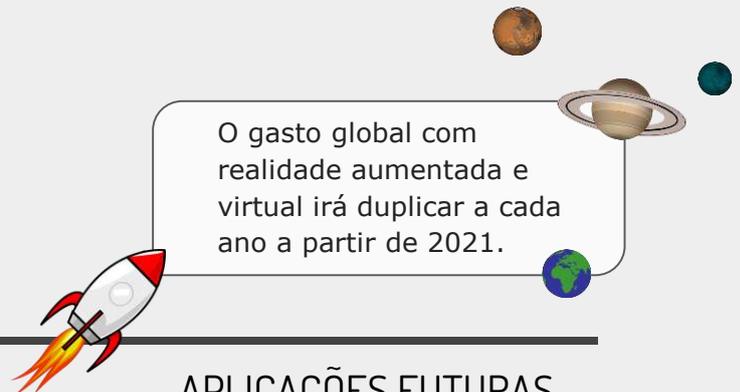


Permite a experiência adequada do espaço urbano ou de um edifício recém-projetado antes que este seja construído

Permite às pessoas visitar lugares difíceis de alcançar ou visitar



ALGUMAS ÁREAS DE APLICAÇÃO





## O QUE É?



A **modelagem** diz respeito a tudo o que representa algo habitualmente em menor escala. A modelagem é útil porque permite obter uma ideia clara sobre algo que é muito grande ou impossível de ver de outra forma.

A **virtualização** ou a **realidade virtual (RV)** refere-se a ambientes gerados por um computador que simula a presença física de pessoas e/ou objetos e experiências sensoriais realistas. A RV também estimulou a evolução das tecnologias de vídeo 3D que usa imagens duplas para que os objetos pareçam tridimensionais e replica objetos e lugares do mundo real.

A **simulação** tem ainda uma vantagem clara sobre o termo RV. Existem muitos aspectos do mundo real que podem ser transformados em modelos matemáticos e o uso da simulação cria a possibilidade de os sistemas de Tecnologias de Informação reproduzirem os resultados que acontecem no mundo real.



Figura 1. Simulação 3D na arquitetura



## O QUE É?



O desenvolvimento de produtos é hoje, cada vez mais, baseado na simulação e otimização de produtos e processos virtuais. Os modelos matemáticos servem como gémeos digitais dos produtos/processos reais e são a base para a otimização e controlo do *design* e funcionalidade. Estes modelos matemáticos devem atender a requisitos muito diferentes nomeadamente: os modelos refinados são necessários para entender e simular os processos físicos reais e os modelos menos refinados são um pré-requisito para lidar com a complexidade do controlo e da otimização. Para obter o melhor desempenho na modelagem matemática, na simulação e nas técnicas de otimização (MSO), em particular no ambiente industrial, será fundamental criar uma hierarquia do modelo completo.

No contexto industrial, a forma mais favorável para alcançar esse modelo de hierarquia é usar um modelo parametrizado suficientemente adequado e aplicar técnicas de redução de ordem de modelo (MOR) para ajustar o modelo à precisão, complexidade e velocidade computacional necessária à simulação e otimização de parâmetros.

Embora os modelos matemáticos difiram bastante em diferentes aplicações e setores industriais existe uma estrutura comum através de uma representação apropriada do modelo físico.

## Qual a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada?

A **RV** é descrita como um ambiente 3D onde uma pessoa pode ficar imersa usando para isso um auscultador alimentado por um computador, consola de jogos ou *smartphone*.

A experiência de RV pode ser melhorada graças aos sons de áudio 3D e ao uso de dispositivos tácteis que usam sensores para transferir o movimento do corpo para o espaço virtual.

A **realidade aumentada (RA)** refere-se ao ambiente real melhorado com informações geradas por computador através de som, vídeo e/ou gráficos.



## PARA QUE SERVE?

Uma das grandes promessas e, ao mesmo tempo, uma das principais áreas de foco da **Indústria 4.0** é a ligação entre os mundos digital/ciber/virtual e o mundo físico daí o foco nos sistemas ciber-físicos.

Além do facto de que não se trata apenas de uma questão de tecnologia (nem é essa a visão da Indústria 4.0), do ponto de vista tecnológico, imediatamente associa-se os sistemas ciber-físicos à Internet das coisas. No entanto, a RV e a RA são igualmente importantes.

A **RV e a RA** são usadas em vários setores de atividade e contextos, desde aplicações para o consumidor até aos produtores. No entanto, é na indústria que a RA oferece um grande valor para inúmeras aplicações juntamente com outras tecnologias.

O uso da RV e da RA na produção e noutras indústrias, nas quais o termo Indústria 4.0 é usado, não é uma ficção. Neste sentido, a utilização destas duas realidades acontece a cada instante e está prestes a aumentar à medida que: os benefícios se tornam cada vez mais claros; as ofertas, o *hardware* e as aplicações amadurecem e avançam para o próximo nível; e, os fabricantes aumentam os seus esforços ao nível da transformação digital.



## PARA QUE SERVE?

Embora sejam diferentes, a **RV** e a **RA** partilham processos e tecnologias tais como *software áudio e o processamento de dados*. Ambas estas realidades tendem a concentrar-se nos mesmos mundos de negócios e de investigação criando ecossistemas sobrepostos. A RV e a RA possuem as seguintes aplicações:

- A **RV** é usada numa grande variedade de áreas, desde a *indústria de jogos e entretenimento, formação e simulação, incluindo formação na área de medicina*. De igual modo, a RV aplica-se também a outras áreas de aplicação nomeadamente à *educação, cultura, desporto, transmissão ao vivo, imóveis, publicidade, arquitetura e artes*. Contudo, poderão surgir ainda outras áreas de aplicação.
- A **RA** tem uma gama quase ilimitada de utilizações numa grande variedade de áreas tais como: *comércio, aplicações técnicas, processos de trabalho ou educação*. A RV e a RA servem tanto os consumidores como utilizadores profissionais (privados e públicos).

A RV e a RA podem desempenhar um papel importante nos estágios iniciais onde a otimização e a produtividade (quantidade, qualidade, velocidade e flexibilidade) são mais importantes do que os estádios posteriores de inovação e transformação de negócios (que podem ser definidos como metas da Indústria 4.0 - para mais informação consulte "Encontrando o valor na Indústria 4.0" [colocar link](#)).

Basta pensar no modo como os *modelos de simulação e o uso de RA* podem acelerar toda a cadeia de produção, em combinação com os dados certos, a partir do uso de RA e RV no *design* virtual ou sobre o uso da RA na manutenção. Existe ainda a possibilidade de colocar uma dimensão virtual, baseada nos dados e informações certos, em todos os tipos de ambientes industriais e de fábrica, usando dispositivos como óculos/visualizadores de RA/RV. Esta última é provavelmente a ilustração mais conhecida da conjugação entre virtual/ciber e físico.



PARA QUE SERVE?

## APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL/REALIDADE AUMENTADA



Figura 2. Utilizações da RA e RV. Fonte: Elaboração própria

**A aplicação da RA/RV inclui, a título de exemplo, processo de corte e produção, educação e colaboração, planeamento da produção, montagem, segurança, testes e prototipagem digital.** Como poderemos ver, as experiências de apresentação e imersão (chave em RA/RV) do lado do cliente também são importantes. Portanto, os profissionais de marketing devem prestar atenção ao processo produtivo dos produtos, uma vez que as competências tecnológicas reforçam a percepção da riqueza da empresa e do produto. Portanto, não é uma coincidência o facto de muitas aplicações da RA/RV na indústria automóvel receberem muita atenção (nomeadamente nas marcas de carros de luxo).

Nas operações é possível imaginar que com o equipamento e as soluções adequadas (do ponto de vista do trabalhador) as pessoas que ocupam funções de gestão e os operários fabris e de logística podem desempenhar melhor as suas tarefas se tiverem a informação de que necessitam diante dos seus olhos e as mãos livres. Como resultado, os processos e fluxos são mais suaves.



## PARA QUE SERVE?

# APLICAÇÕES DA REALIDADE VIRTUAL/REALIDADE AUMENTADA

### Engenharia e indústria

A RV pode ser usada para fins industriais para melhorar os processos de desenvolvimento de produtos, formação à equipa e aprimorar a comunicação. Impulsionadas pelas necessidades das principais indústrias europeias, as aplicações de RV são desenvolvidas internamente ou são concebidas por fornecedores para empresas dedicadas à RV/RA.

A virtualização de modelos 3D, os *softwares* CAD e outros conteúdos em aplicações de RV possibilitam o acesso fácil a diferentes pessoas a partir de qualquer local, tornando possível analisar e interagir com eles num ambiente virtual. Assim, pode-se melhorar o processo de produção durante a fase de conceção do projeto, desenvolvimento de componentes ou do produto final ou na criação de protótipos e experimentação logo após a finalização do produto final.

### Arquitetura, imóveis e construção

Desde a simplificação do processo de *design* até à facilitação da venda de imóveis, a RV está a revolucionar os setores de construção, arquitetura e imobiliário. Isto elimina não só a necessidade de construir modelos físicos em cada etapa do processo como também permite experimentar adequadamente o espaço ou o edifício urbano recém-projetado antes de ele ser realmente construído. Desta forma, todos os envolvidos têm a oportunidade de identificar erros e corrigir os mesmos de forma mais rápida reduzindo assim, drasticamente, a probabilidade de um produto acabado ter sido mal projetado e não se encaixar bem no seu ambiente ou não responder às necessidades daqueles que vivem ou utilizam o espaço.

### Educação e cultura

A RV permite visitar locais de difícil acesso ou visitar mais locais num curto período de tempo e com um custo significativamente menor. Tal pode ser usado, por exemplo, na educação onde os alunos e estudantes ou qualquer pessoa interessada em aprender, pode visitar, por exemplo, Jerusalém ou um festival na Roma antiga através de um vídeo de 360°. A RV é capaz de aproximar o conhecimento de um aluno que não conseguiria ter acesso a ele de outra forma - por exemplo, devido à deficiência ou indisponibilidade de educação de qualidade no seu país.

### Área médica

A RV tem um grande potencial para profissionais de saúde e hospitais: desde formação até à melhor colaboração e compreensão mútua.

Dessa forma, os estudantes e os profissionais do setor médico têm a oportunidade de realizar uma cirurgia realista num paciente virtual, testar os seus conhecimentos e aprender novos métodos e dicas sem qualquer risco para o paciente. Outro elemento especial nas formações de RV é que podem simular realisticamente situações da vida real, reunindo profissionais ou estudantes de diferentes disciplinas e promovendo a cooperação entre eles.



## PARA QUE SERVE?

### **Aumento da consciencialização e reporte**

Muitas empresas emissoras (de rádio ou televisão), empresas ligadas a notícias e/ou jornalismo bem como organizações envolvidas em esforços humanitários estão a explorar o potencial único das tecnologias de RV/RA em particular as capacidades indutoras de empatia da RV. Estas tecnologias podem efetivamente educar e aumentar a consciencialização sobre determinados assuntos e até provocar uma resposta/ação nos espectadores. A RV/RA pode atuar como uma ferramenta poderosa para aumentar a compaixão e influenciar o comportamento das pessoas para questões sérias tais como racismo e alterações climáticas.

### **Comunicação e interação social**

A RV tem o potencial de mudar a maneira como comunicamos e interagimos uns com os outros. O valor acrescentado da RV em comparação com outras ferramentas de comunicação à distância reside na possibilidade de interatividade e visualização (de dados, documentos e modelos 3D). Nesse aspeto, a RV oferece novas oportunidades para reuniões de negócios à distância bem como a interações sociais divertidas.

### **Arte e storytelling**

A RV não traz apenas arte até aos utilizadores mas também uma nova forma de expressão e narrativa. As possibilidades de produção de filmes em RV estão a ser exploradas para aproveitar ao máximo o potencial de contar histórias de forma nova e criativa. A Europa tem um grande património e diversidade cultural que foram, desde sempre, uma grande fonte de inspiração para a produção cinematográfica e artística sendo que esta vantagem competitiva também é verdadeira para o mundo cinematográfico da RV.

### **Comércio e marcas**

O fator surpresa das tecnologias RV/RA permite às empresas um maior envolvimento com os seus clientes já que a natureza imersiva da RV/RA tende a deixar uma impressão duradoura nas pessoas. Ao mesmo tempo, os clientes podem usufruir de experiências de compra mais interativas e agradáveis. Neste sentido, a RV/RA não ajuda apenas a colocar as marcas no mapa mental dos clientes como também pode aumentar e melhorar significativamente a atividade de comércio eletrónico.

### **Jogos**

A indústria de jogos tem sido uma das principais impulsionadoras da adoção de auriculares de RV pelas pessoas, do desenvolvimento de *software* e produção de conteúdos. A criação de jogos de RV é uma área destinada para programadores altamente qualificados que requer competências de design 3D, animação, programação de *software* e também criatividade.



## PARA QUE SERVE?

### Entretenimento e experiências ao vivo

As tecnologias de RV/RA proporcionam novas experiências e formas de entretenimento imersivas e em tempo real. Estas tecnologias permitem experimentar jogos desportivos, concertos e atividades teatrais como se a pessoa estivesse no próprio local apesar de se encontrar a quilómetros de distância. Com a RV os fãs podem ter os melhores lugares em todos os jogos! No entanto, a transmissão ao vivo de jogos desportivos tem requisitos que a RV deve dar totalmente resposta. As TV de alta definição já oferecem uma cobertura desportiva muito boa, uma imagem nítida, fazer zoom, parar, retroceder e reproduzir - e nada disto está disponível atualmente com a realidade virtual. Em segundo lugar, a RV também cria muita informação dificultando a transmissão ao vivo e considerando as atuais capacidades de banda larga - a tecnologia 5G será assim muito importante.

### Outras áreas de aplicação da RV e RA

Nem todas as aplicações possíveis da tecnologia VR foram detalhadas acima principalmente porque algumas delas são menos visíveis ou ainda não estão totalmente desenvolvidas, mesmo tendo um elevado potencial para o futuro. Este potencial reside também na visualização de dados grandes e complexos onde a dimensão extra e o espaço virtual pode ajudar a captar fluxos, no tempo e nas relações.



Figura 3. Exemplos de RV



## PARA QUE SERVE?

# VANTAGENS E DESVANTAGENS NO USO DA REALIDADE VIRTUAL

Implicações positivas	Implicações negativas
<p>A RV pode ser usada para <b>economizar tempo e recursos</b>. Esta tecnologia é assim um ativo porque os utilizadores de qualquer setor de atividade podem testar os seus produtos sem usar matéria-prima e aumentar a taxa de sucesso do resultado final</p>	<p>Sem o <i>hardware</i> adequado é <b>difícil criar a imersão e a interatividade</b> necessárias para um sistema de RV bem-sucedido</p>
<p>O tempo de teste e o desperdício de recursos podem ser bastante reduzidos, <b>reduzindo bastante os custos de desenvolvimento</b></p>	<p>Algumas pessoas podem <b>sentir náuseas</b> por causa do movimento do ambiente</p>
<p><b>A RV pode ser usada para testar e praticar procedimentos delicados ou importantes</b></p>	<p><b>Efeitos psicológicos</b> que os utilizadores podem experimentar e dessensibilizar os mesmos para ações agressivas. Em termos de RV estar imerso num mundo violento, sem nenhuma consequência no mundo real, pode levar as pessoas a comportar-se de forma mais agressiva ou insensível com pessoas no mundo real</p>
<p><b>A RV pode melhorar o dia-a-dia dos indivíduos</b> não só através da melhoria das experiências de jogo como também pode ser usado para incentivar o exercício físico através da criação de mundos virtuais que exigem movimento, levando assim a que as pessoas se esqueçam que estão realmente a praticar exercício</p>	<p>A <b>dependência cibernética</b> pode resultar da tecnologia da RV já que esta ferramenta permite aos indivíduos separarem-se facilmente do mundo real pode resultar em alguns comportamentos negligentes na vida real</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Experiências de jogos</li> <li>● Protótipos virtuais (ex: carros)</li> <li>● Programas de treino militar</li> <li>● Formação médica (ex: procedimentos cirúrgicos e de diagnóstico)</li> <li>● Terapia psicológica</li> <li>● Formação para astronautas e muito mais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melhores sistemas de <i>tracking</i></li> <li>● Tempo de atraso</li> <li>● Negligência de leis básicas da física</li> <li>● Falta de acuidade</li> </ul>



## BOAS PRÁTICAS



As empresas de RV estão envolvidas em três atividades principais: Investigação & Desenvolvimento (I&D), fabricação e criação de conteúdo. As empresas europeias de RV produzem essencialmente três tipos de produtos: *hardware*, *software* e conteúdo e muitas empresas fornecem mais do que um destes produtos em simultâneo. As empresas tiram proveito da infraestrutura de investigação de RV e dos seus trabalhadores qualificados.

Na Europa a produção de *hardware* tem sido essencialmente de precisão e tecnologia de nicho. No contexto europeu, as empresas envolvidas na produção também realizam as suas próprias atividades de I&D, muitas vezes em cooperação com universidades e centros de investigação europeus. Quando se trata de *hardware* para produção em massa, a realização de atividades de I&D é frequentemente realizada em território europeu enquanto os produtos reais são produzidos noutros lugares. Um exemplo interessante disso é uma iniciativa conjunta da **Starbreeze Studios (SE)** e da **Acer (TW)** que resultou num *headset high-end StarVR*.

A Europa é portanto um centro de I&D para a produção de *software* e *hardware* e aplicações especializadas. Curiosamente, mesmo as empresas que não são europeias, como a **Jaunt (EUA)**, a **Oculus (EUA)** ou a **EON (EUA)**, frequentemente localizam os seus departamentos de I&D na Europa para beneficiarem da presença de mão-de-obra altamente qualificada existente. Alguns *softwares* de sucesso e empresas de alta tecnologia como **Unity (EUA - DK)** ou **Metaio (USA - DE)** mantiveram a I&D na Europa mas realocaram o desenvolvimento dos seus negócios e as sedes oficiais para os EUA ou foram adquiridas por grandes marcas globais como a Apple.

O conteúdo que pode ser um vídeo de 360° ou imagens geradas por computadores estão associadas aos processos criativos de videojogos, experiências de RV e filmes. A Europa é forte em processos criativos como estúdios como o **Okio (FR)** para fornecer filmes independentes e experiências de RV.

Os organismos de radiodifusão europeus, incluindo a **BBC (UK)** e a **ARTE (DE/FR)**, também estão envolvidos no processo de criação de conteúdos de RV. Alguns estúdios de conteúdo também criam as suas próprias câmaras para atender às suas necessidades.



## BOAS PRÁTICAS



### CYCLESPEX: CYCLE AND SPATIAL CONTEXT EXPERIENCE SIMULATOR (RV)

Esta ferramenta de investigação está a ser desenvolvida para responder a questões de conhecimento e *design* sobre o ciclismo. A vantagem desta ferramenta passa por testar possíveis soluções num ambiente seguro e controlado antes de realizar o investimento definido. O *design* experimental inovador facilita a possibilidade de fazer perguntas dentro do ambiente de RV a grandes grupos de participantes e isto permite recolher dados valiosos sobre o comportamento, a experiência e o desempenho no ciclismo.

Atualmente, o CycleSpex alinha várias experiências de RV para responder a questões de investigação sobre a experiência em ciclovias relacionadas com estradas, áreas verdes urbanas, iluminação, localização de caminhos e passagens subterrâneas/barreiras nas cidades. Analisar as relações entre ciclistas em movimento e ambiente urbano (projetado) permitirá obter informação sobre quais são os fatores espaciais que contribuem para uma melhor experiência de ciclismo. Os ambientes urbanos diferentes podem necessitar de um conjunto diferente de medidas espaciais para garantir uma experiência que conduza a um maior uso da bicicleta. O resultado destas experiências de RV será usado para otimizar as recomendações da União Europeia relativamente às ciclovias através do projeto CHIPS.

### FORMAÇÃO ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO NO HOSPITAL VIRTUAL LORRAINE

O Hospital Virtual Lorraine Virtual Hospital fornece aos alunos equipamentos e ferramentas de simulação de desporto e saúde. Este hospital responde ao desafio de "nunca pela primeira vez num paciente". O HVL é dirigido pelo Collegium-Santé da Universidade de Lorraine que reúne as faculdades de medicina, medicina dentária, farmácia e ciências do desporto.



Figura 4. Hospital Virtual Lorraine. Fonte: <https://ec.europa.eu/>



## BOAS PRÁTICAS



Algumas das principais empresas:



**acer**®

**JAUNT**

**OZO**  
STUDIO



oculus

**e-on**



**unity**

metaio



**BBC**

**arte**



Google VR

**NOKIA**



UBISOFT

*Capitola*



VERTIGOGAMES

**SOLIRAX**



ZeroLight™

**THE  
FOUNDRY.**



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

**A RA e a RV estão longe de ser omnipresentes nas aplicações mencionadas e noutros casos mesmo na produção industrial de alta tecnologia.**

Nesta fase, a RV e a RA certamente não são predominantes e provavelmente só as encontraremos ao nível do *design* de produto, em programas de formação virtual e na simulação de cenários e testes importantes. Por outras palavras: quando as apostas são altas e os valores/riscos são igualmente elevados.

A formação na produção de processos, montagem e segurança são, a propósito, os principais casos de uso da RV e RA. No entanto, em todos os casos, é o retalho que assume a liderança do ponto de vista dos gastos com a "exibição de retalho", conforme iremos abordar a seguir.

O *showcasing* também desempenha um papel na produção, entre outros, no *design* e desenvolvimento e em circunstâncias orientadas para o cliente. No final, é necessário convencer e vender mas isso, é claro, não significa que a RV e a RA sejam apenas ferramentas de vendas ou engenhocas e certamente não o são na indústria de consumo e na Indústria 4.0. Um sinal do crescente papel da realidade aumentada na IoT industrial é o crescente apoio que provém de várias plataformas de IoT industriais.

É hora de olhar para alguns factos e descobertas sobre o uso da RV e RA na produção bem como para as previsões e tendências, antes de olhar para benefícios, soluções e algumas aplicações e casos práticos.

### Aplicações-chave da RV e RA na Indústria 4.0.:

- *Design* de produto
- Formação virtual
- Simulações / testes com foco em ativos importantes, cenários e aspetos de segurança.



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

Tom Mainelli, da IDC, afirmou com razão que “os auriculares da RA e da RV recebem grande atenção por parte dos media, neste momento, mas o *hardware* é tão bom como o *software* e como os serviços executados”.

No contexto da Indústria 4.0 podemos acrescentar que os casos de uso que prosperarão são aqueles que geram maior valor, permitindo evitar riscos, problemas e tempo de inatividade e ainda otimizam o processo produtivo do início ao fim e os fluxos de trabalho da melhor maneira possível, tornando a produtividade, a satisfação e as experiências de campo dos engenheiros, colaboradores, clientes e outras partes interessadas mais satisfatórias - e imersivas, de tal maneira que façam sentido. Estes aspetos vão além das dimensões tecnológicas e exigem um ajuste ao negócio em si, como sempre.

O gráfico abaixo mostra as previsões da IDC a respeito de gastos com RV/RA por setor de atividade para 2017, evidenciando onde se posiciona a produção de processo e a produção discreta num quadro maior, sem qualquer previsão para os próximos anos.

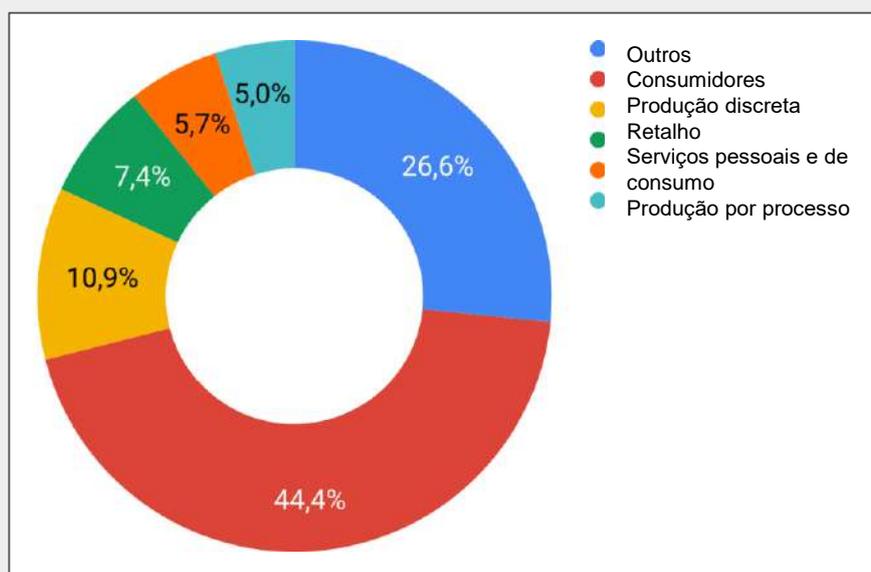


Figura 5. Fonte: IDC Worldwide Semiannual Augmented and Virtual Reality Spending Guide



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

As empresas que adotam soluções de RV estão a impulsionar a adoção de tecnologia de RV. Às vezes, estas tecnologias surgem numa plataforma intermediária que alimenta o uso de aplicações pelos consumidores. Regra geral, a exigência pode vir dos:

**Consumidores** que usam atualmente a RV para entretenimento (p.e. para jogos e compras) e que cada vez mais adotam aplicações de RV na saúde, no comércio e na educação

**Utilizadores profissionais do setor público** tais como ministros e governos que estão particularmente interessados em formações, no potencial da reabilitação e tratamento psicológico da RV e no valor acrescentado pela imersão na promoção de países e regiões

**Utilizadores profissionais do setor privado** que exigem tecnologias de RV para melhorar o processo de produção interna, oferecer mais aos seus clientes ou implementar uma nova forma de construir relações com os clientes

**Universidades** que avançam na investigação (básica)

Algumas entidades que exigem RV e RA para os seus **processos internos** (por exemplo, a Airbus (FR) ou Jaguar Land Rover (UK)) ou para **produzir conteúdo para a sua audiência** (por exemplo, a BBC (UK) e a ARTE (DE/FR) desenvolvem a RV internamente mas também contratam fornecedores externos).

A exigência de RV é gerada num grande número de domínios, desde a indústria produtiva até às aplicações de consumo.



## APLICAÇÕES FUTURAS



As empresas europeias no ecossistema europeu da RV e da RA são, na sua maioria, pequenas e médias empresas que empregam mais de metade do número total de trabalhadores.

As grandes empresas são, geralmente, empresas que vêm de indústrias de produção e implementam soluções de RV para a engenharia. Cerca de metade dessas empresas encontra-se numa fase inicial de desenvolvimento de produto, o que significa que estão ainda em fase de investigação/desenvolvimento ou encontram-se num estágio inicial de lançamento de produto e, por estes motivos, ainda não são lucrativas. As restantes demais empresas já geram lucros e/ou já lançaram os seus produtos.

Apesar da vasta lista de pontos fortes da indústria da RV e RA na Europa existem ainda algumas questões que merecem ser abordadas para que a Europa se torne um *stakeholder* poderoso na indústria global de RV e RA.

Com base numa extensa consulta dos *players* de RV na Europa foram identificados vários desafios que têm impacto no crescimento da RV europeia. Os principais desafios são:

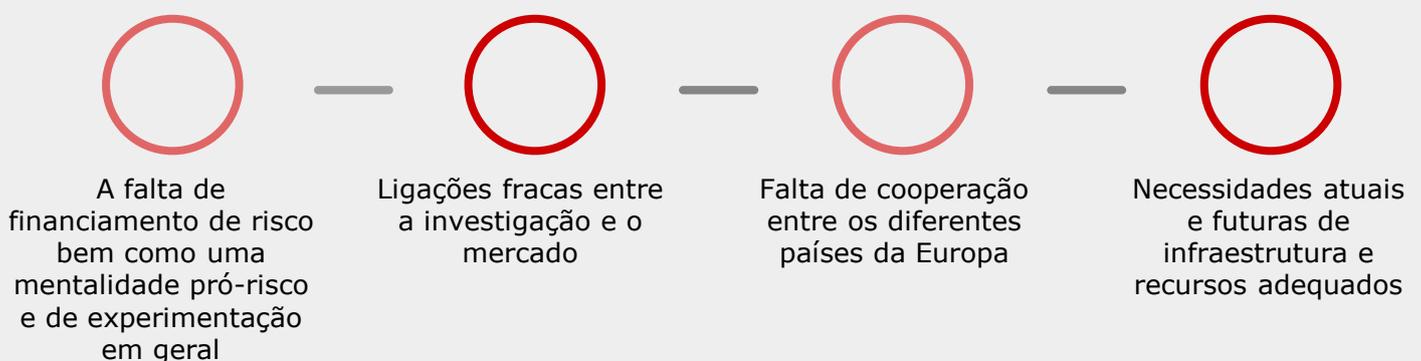


Figura 6 Quatro mudanças que têm impacto no crescimento da RV europeia



## APLICAÇÕES FUTURAS



## TENDÊNCIAS DA REALIDADE AUMENTADA E REALIDADE VIRTUAL NA INDÚSTRIA 4.0

Os principais casos de uso de RV/RA, mencionados acima, fazem parte de algumas conclusões das previsões da IDC em agosto de 2017 sobre os gastos mundiais em RA e RV.

Nessa previsão, a **IDC prevê** que o gasto global em RA e RV irá duplicar por ano até 2021, o que é bastante. No entanto, dada a multiplicidade de aplicações da RV e RA em vários setores de atividade isso obviamente não diz respeito apenas ao contexto industrial e à Indústria 4.0.

Em cada uma das regiões que a IDC analisou, o segmento de consumidores estava prestes a se tornar o maior em 2017. Porém, nos EUA e na Europa Ocidental, a produção discreta e por processos já ocupa a segunda posição do pódio.

Nos EUA, prevê-se que a produção por processos e a produção discreta ocupem o segmento de consumidores juntamente com o governo, retalho, construção, transporte e serviços profissionais. Na Europa Ocidental, prevê-se que a produção discreta, o retalho e a produção por processos comecem a crescer rapidamente (até então, o segmento de consumidores continua a ser o maior).

*Em 2021 a maioria dos gastos com RA/RV estarão afetos à manutenção industrial*



## APLICAÇÕES FUTURAS



Se observarmos os principais casos de uso da RV/RA também verificamos evoluções no contexto industrial. No ano de 2017 os três principais casos de uso de RV/RAR, numa perspectiva de investimento, foram:

- **Showcasing de retalho**, que representavam um investimento total de \$442 milhões.
- **Montagem presencial e de segurança**, que valem um gasto total de \$362 milhões.
- **Formação na produção por processos** no terceiro lugar com \$309 milhões.

No final da previsão, no entanto, a maior parte dos gastos será destinada à manutenção industrial (no valor de \$5,2 bilhões) e à manutenção de infraestruturas públicas (no valor de \$3,6 bilhões). Esta situação aproxima-nos claramente de um dos aspetos-chave da IoT industrial, da Indústria 4.0 e por aí diante: manutenção (preventiva e previsional). **As tendências do setor 4.0, as evoluções de drivers e gastos e a manutenção** preventiva e previsional são as principais prioridades.

Novamente, o número de pedidos de RV/RA é muito amplo e a produção, o transporte, a logística (logística 4.0) e outros mercados da Indústria 4.0 estão atual longe de serem os únicos. Além disso, em algumas regiões, a RV e a RA continuarão a receber investimentos, entre outros, no segmento de consumo e retalho bem como na educação. A APeJ já é o terceiro setor mais importante em 2017, de acordo com a investigação da IDC e a ligação com a formação em qualquer contexto de produção é feita rapidamente.

Fica por isso claro que o uso e os tipos de aplicação da RV/RA na indústria aumentam devido ao atual foco em formação e segurança. Além disso, verifica-se um foco crescente na produção discreta e por processos nos EUA e na Europa Ocidental.



## APLICAÇÕES FUTURAS



Embora ainda sejam muito incômodos e volumosos, os atuais sistemas interativos de RV (pense em como poderão ser interessantes daqui a 50 anos) irão proporcionar em breve **experiências para um único utilizador**. No entanto, uma vez que a tecnologia avança no sentido de maior simplicidade existem enormes oportunidades inexploradas nas interações sociais de vários utilizadores, por exemplo, na colaboração e cocriação virtual. A experiência da equipa é o próximo passo, com amplas oportunidades de mercado, mas também com implicações sociais. É também necessária uma combinação de competências e tecnologias que podem ser remetidas para a **Internet da próxima geração**:

- *Hardware* e *software* para oferecer experiências mais realistas e naturais, incluindo um maior campo de visão, campo de luz, captura panóptica, interpretação foto-realista, resoluções ou proporções aumentadas.
- Investigação sobre interações sociais para desenvolver teorias e tecnologias que permitam uma experiência humana aumentada através de tecnologias como RA, RV ou *interface* cerebral, para interagir, trabalhar ou entreter grupos e desenvolver novas formas de interação social.
- Apoiar a transferência dessas tecnologias para diferentes setores (produção industrial, automóvel, ciclo de vida dos dados, bens de consumo, saúde, serviços públicos, design, entretenimento, media, cultura, ...).

A RV do Google Earth 'o próximo para ajudar o mundo a ver o mundo.'

<https://youtu.be/SCrkZOx5Q1M>

Mergulhe numa jóia do caribe com o National Geographic:

<https://youtu.be/v64KOxKVLVg>



## CONTEÚDO AVANÇADO

Curiosamente, os ecossistemas da RV e RA também estão intimamente relacionados com a indústria da inteligência artificial (IA). Essa tecnologia avançada ajuda a criar simulações mais realistas no espaço virtual bem como avatares de atuação independente. A IA não é objeto deste estudo, no entanto, é importante estar ciente das sinergias entre estas três indústrias de alta tecnologia e os seus ecossistemas intimamente relacionados, tendo grande relevo a I&D e a criatividade.

Tal como acontece com muitas novas tecnologias hoje em dia, a RV e a RA são indústrias caracterizadas por cadeias de valor globais onde as atividades, desde a I&D até à produção de *hardware* e criação de conteúdo estão dispersas pelo mundo. Existem várias regiões que assumem portanto uma importância clara nomeadamente a Europa, a Ásia e os EUA.

### ALTATECNOLOGIA CRIATIVA NA EUROPA; FORTE NOS EUA; CRESCIMENTO RÁPIDO NA ÁSIA

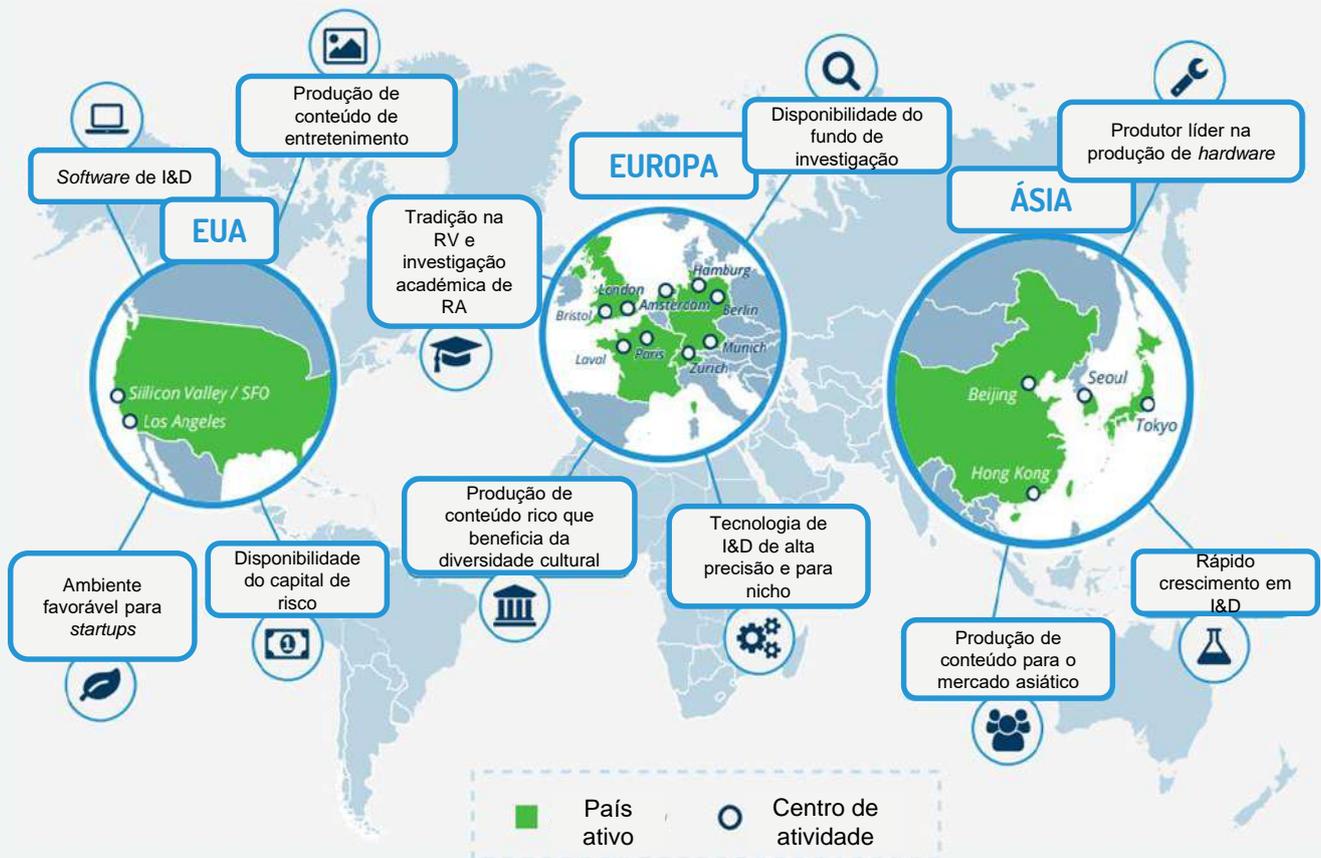


Figura 7. Fonte: Virtual Reality and its potential for Europe. Ecores



## CONTEÚDO AVANÇADO

### E A REALIDADE MISTA?

Na interseção da RV com a realidade física está um ambiente emergente conhecido como realidade mista (RM) onde os objetos digitais e físicos coexistem. Este espaço híbrido integra tecnologias virtuais com o mundo real para que as pessoas não consigam distinguir onde um mundo começa e outro termina.

O aspeto virtual da RM surge a partir de dispositivos equipados com tecnologia de visualização 3D que integra com perfeição os objetos digitais no mundo real.

Outro componente importante da RM é a integração da RA que corresponde à sobreposição de informações no espaço 3D.

Uma característica fundamental da RA é a sua capacidade para responder à entrada de um utilizador, o que confere um potencial significativo de aprendizagem e avaliação e os alunos podem construir um novo entendimento com base em interações com objetos virtuais que dão vida aos dados subjacentes.

Os dispositivos holográficos também têm sido usados para criar ambientes de RM já que os monitores de vídeo projetam imagens 3D num espaço físico. Embora fique aquém de outros mundos virtuais a RM está a entrar gradualmente no mercado de consumo. Em 2014, o cantor Michael Jackson foi reencarnado em formato holográfico e surgiu no Billboard Music Awards juntamente com bailarinos ao vivo.

### REALIDADE MISTA

AMBIENTE REAL

AMBIENTE VIRTUAL

#### **Tangible User Interfaces**

Uma *Tangible User Interfaces* usa objetos físicos reais para representar e interagir com informações geradas por computador (Ishii & Ullmer, 2001)

#### **Realidade aumentada**

A RA “adiciona” informações geradas por computador ao mundo real (Azuma, et. al. 2001)

#### **Virtualidade aumentada**

A virtualidade aumentada ‘adiciona’ informação real a um ambiente gerado por computador (Regenbreach, et. al. 2004)

#### **Realidade virtual**

A RV refere-se a ambientes competamente gerados por computador (Ni, Schmidt, Stadt, Livingston, Ball e May, 2006; Burdea e Coffet, 2003)



## CONTEÚDO AVANÇADO

# TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO

À medida que a tecnologia melhora, a capacidade de reunir os alunos num só ambiente, mesmo que os alunos sejam de diferentes escolas, estados ou países, pode ajudar a conectar os alunos a um mundo maior. Neste sentido, esta tecnologia dá-lhes a oportunidade de aprender com pessoas que, de outra forma, nunca teriam encontrado. Um mundo virtual mais amplo pode assim expandir horizontes e promover uma colaboração mais diversificada no futuro. Enquanto estamos apenas a tocar a superfície do que a RV pode fazer no ambiente educacional existe potencial para mudar a educação como a conhecemos.

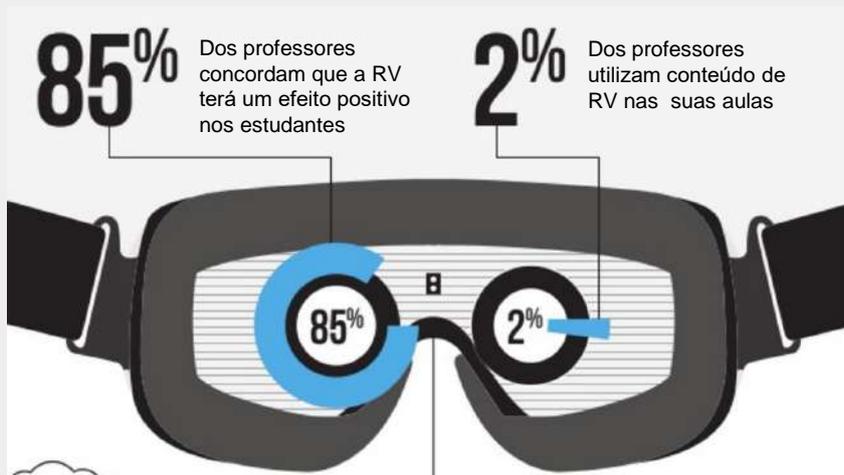


Figura 8. RV nas salas de aula  
Fonte: <https://www.vrmaster.co/teachers-ready-for-virtual-reality-education-infographic/>

Os investigadores nas áreas científicas e médicas já fazem grande uso da tecnologia imersiva. Embora as simulações e visões aumentadas dentro do corpo sejam consideradas ótimas ferramentas para a aprendizagem, algo tão simples como experimentar o mundo a partir da perspetiva de um paciente idoso com demência pode ter um impacto duradouro na abordagem de um estudante de medicina.

**360 vídeos em RV**

<https://bluehealth2020.eu/projects/360-virtual-reality/>



**Programas educacionais voltados para a RV**

<https://www.educationdive.com/news/teacher-ed-programs-turn-to-virtual-reality/511608/>



## CONTEÚDO AVANÇADO

### ALGUMAS FERRAMENTAS DE REALIDADE VIRTUAL

#### FERRAMENTAS DE DESKTOP

<b>Unity 3D</b>	O Unity 3D é de longe uma das ferramentas mais usadas atualmente para o desenvolvimento de RV
<b>Unreal Engine (UE4)</b>	Um dos principais concorrentes do Unity 3D, o Unreal Engine é um mecanismo de jogos com integrações de RV e uma loja de ativos e de excelente documentação
<b>3DS Max &amp; Maya</b>	São produtos da Autodesk para modelagem, animação, iluminação e efeitos visuais. Eles não têm, por defeito, RV mas sim através de <i>plugins</i> caros
<b>Blender</b>	É um <i>software</i> livre e de código aberto escrito em Python e está disponível para Windows, Mac e Linux. Há uma enorme comunidade de pessoas dedicadas a este <i>software</i> e ao seu uso. Muitos sites fornecem vídeos tutoriais, fóruns e documentação
<b>SketchUp</b>	O Google Sketchup é uma aplicação de modelagem com uma curva de aprendizagem muito baixa que qualquer pessoa pode utiliza-lo num curto período de tempo. Os tutoriais existentes no site são excelentes e ensinam não apenas os fundamentos do <i>software</i> mas também conceitos básicos de modelagem 3D

#### FERRAMENTAS WEB DE RV

<b>Three.js</b>	Esta é uma biblioteca JavaScript que funciona como uma <i>layer</i> sobre o WebGL. Esta biblioteca possui muitos auxiliares e abstrações que tornam o trabalho com o WebGL muito mais fácil do que a API WebGL sozinha
<b>A-Frame</b>	É uma plataforma <i>web</i> criada sobre o Three.js e o WebGL para criar experiências de RV com HTML usando um ecossistema de Entity-Component. Esta plataforma funciona em plataformas Vive, Rift, <i>desktop</i> e <i>móveis</i>
<b>React VR</b>	Parece ser a próxima grande novidade no WebVR, o React VR promete uma interação rápida e uma sintaxe semelhante à do A-Frame mas depende dos benefícios que o React oferece
<b>Vizor.io</b>	O Vizor é um interessante editor de WebRV no <i>browser</i> construído com NodeJS e Three.js. É um ambiente de programação visual para WebGL, WebVR e outras APIs HTML5
<b>JanusVR</b>	Janus é mais parecido com um navegador na internet para RV do que com uma ferramenta de desenvolvimento. É uma plataforma e, embora seja de código fechado e tenha sido construído no QT5, o componente do lado do servidor é uma fonte aberta e está escrita em NodeJS



## EDUCAÇÃO



O uso da RV e de mecanismos de simulação baseados na nuvem promete treinar autómatos em cenários do mundo real através de tentativa-erro, sem colocar em risco pessoas e objetos reais.

Os programadores criarão simulações de RV na nuvem, em vez de no computador, capazes de executar várias instâncias em simultâneo, acelerando assim o processo de aprendizagem.

### **MOOCS:**

- [Introdução à realidade virtual \(Coursera\)](#)
- [Modelos 3D para realidade virtual \(Coursera\)](#)
- [Design de interação 3D em realidade virtual \(Coursera\)](#)
- [Faz o teu primeiro jogo em realidade virtual \(Coursera\)](#)
- [Usar cenários virtuais para criar uma aprendizagem efetiva \(FutureLearn\)](#)

### **MANUAIS EXTERNOS PARA MAIS INFORMAÇÃO:**

- [A realidade virtual e o seu potencial para a Europa](#)
- O livro da RV: *design* de realidade virtual centrado nos humanos



## BIBLIOGRAFIA

- Reduced Order Modelling, Simulation and Optimization of Coupled Systems. Disponível em: <https://www.romsoc.eu/>
- Augmented reality and virtual reality trends and use cases in IoT. Disponível em: <https://www.i-scoop.eu/industry-40-virtual-reality-vr-augmented-reality-ar-trends/>
- The Virtual Hospital in Lorraine offers students and health professionals training through simulation. Disponível em: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/projects/france/lhopital-virtuel-de-lorraine-offre-aux-etudiants-et-aux-professionnels-de-sante-des-formations-par-la-simulation](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/france/lhopital-virtuel-de-lorraine-offre-aux-etudiants-et-aux-professionnels-de-sante-des-formations-par-la-simulation)
- Jerard Bitner (2017). 11 Tools for VR Developers. Disponível em: <https://www.lullabot.com/articles/11-tools-for-vr-developers>
- Advantages and disadvantages of VR. Disponível em: <https://virtualtechreality.wordpress.com/advantages-and-disadvantages/>



## AUTOAVALIAÇÃO



- ★ Pode a RV ter alguma utilidade na minha empresa?
- ★ Que simulação poderia ser útil considerando a atividade da minha empresa?



- ★ Consigo identificar quatro aplicações da simulação e da RV?
- ★ Consigo distinguir RV de RA?



## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

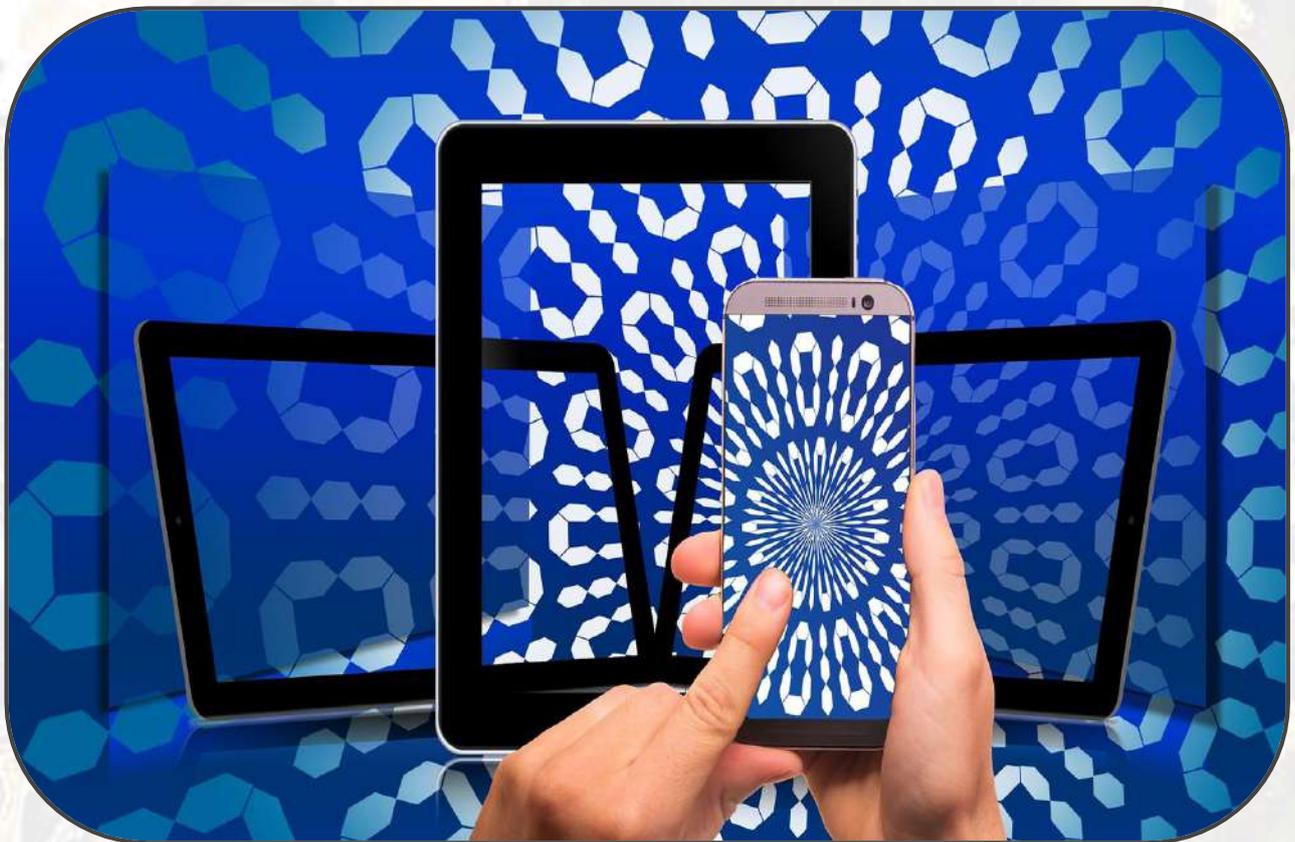
---

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui a aprovação do seu conteúdo, o qual reflete apenas as visões dos autores, sendo que a Comissão Europeia não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nela contida.

---

# HCI

Interação Humano-Computador





## INTRODUÇÃO À 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Estes materiais didáticos foram desenvolvidos no âmbito do projeto “Indústria 4.0 – INTRO 4.0” financiado pela Comissão Europeia e que tem como objetivo obter uma visão geral do que está a ser feito na indústria europeia em termos da Indústria 4.0.

O conteúdo destes materiais didáticos oferece informações relevantes e úteis relativamente à Indústria 4.0 que tem como grupos-alvo: adultos, professores (ensino profissional e ensino superior), formadores, *coaches*, empregadores, colaboradores, público-geral e fornecedores de soluções inovadoras.

A informação que consta neste relatório está relacionada com os relatórios “Estado atual da Indústria 4.0” e “Relatório síntese das entrevistas/questionários realizados junto de especialistas e investigação específica da indústria produtiva”, ambos desenvolvimentos pelos parceiros do projeto.

## ÍNDICE

<b>2</b>	Índice e objetivos de aprendizagem	<b>19</b>	Benefícios para as empresas
<b>3</b>	Introdução	<b>20-24</b>	Futuras aplicações
<b>4-5</b>	O que é?	<b>25-33</b>	Conteúdo avançado
<b>6-13</b>	Para que serve?	<b>34</b>	Educação
<b>14-18</b>	Boas práticas	<b>35-36</b>	Bibliografia e autoavaliação



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA  
AS EMPRESAS



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA O  
PÚBLICO EM GERAL



## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Compreender o conceito de interação homem-computador
- ❖ Conhecer como é que as pessoas e a tecnologia se relacionam graças à interação homem-computador
- ❖ Conhecer a importância do *design* na implementação da interação homem-computador
- ❖ Conhecer a informação útil sobre as ferramentas necessárias para a interação homem-computador



# INTRODUÇÃO

**HCI (Interação homem-computador)** a interação homem-computador (HCI) é um campo multidisciplinar de estudo que se foca no *design* de tecnologias de computação e na interação entre o homem (utilizadores) e computadores



-  Compreender o que é a interação homem-computador
-  Conhecer como é que as pessoas e a tecnologia se relacionam graças à HCI
-  Conhecer a importância do *design* e implementação da HCI
-  Conhecer informação útil sobre ferramentas que envolvem a HCI

Tecnologia em evolução para melhorar os métodos de *design* e implementação



Melhoria de comunicação entre homens e computadores



Melhoria do *design* e dos métodos de implementação em computadores e dispositivos



Aumento da produtividade através da acessibilidade de interface



Melhor acessibilidade

Tecnologia evolutiva

Interfaces melhoradas

Melhoria da produtividade

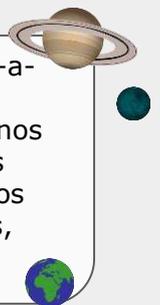
Melhor experiência para o utilizador

ALGUNS BENEFÍCIOS

Interfaces integradas no dia-a-dia das pessoas onde a comunicação entre os humanos e os computadores atinge os seus limites como dispositivos de vozes totalmente guiadas, implementação da realidade aumentada, etc



FUTURAS APLICAÇÕES





## O QUE É?



A **HCI** é o estudo de como as pessoas interagem com computadores e até que ponto os computadores não são desenvolvidos para uma interação bem-sucedida com os seres humanos.

Tal como o nome implica, a HCI consiste em três partes: o utilizador, o próprio computador e a forma como eles funcionam em conjunto.

### Utilizador

O termo "utilizador" significa um utilizador individual ou um grupo de utilizadores que trabalham em conjunto. Uma apreciação dos sistemas sensoriais das pessoas (visão, audição, toque) depende bastante de informação vital. Além disso, diferentes utilizadores de diferentes empresas ou modelos mentais sobre as suas interações têm diferentes formas de aprendizagem e como retém o próprio conhecimento. Adicionalmente, as diferenças culturais e nacionais também representam uma parte importante.

### Computador

Quando falamos sobre computadores, estamos a referir-nos a qualquer tecnologia existente nos computadores e, em maior escala, a sistemas de computadores. Por exemplo, se estivermos a discutir o *design* de um *website*, o próprio *website* será referido como "o computador". Diapositivos como telemóveis ou gravadores de vídeo cassetes são também considerados "computadores".

### Interação

Existem diferenças óbvias entre humanos e máquinas. Apesar dessas diferenças, a HCI tenciona assegurar que os humanos e as máquinas interajam de forma bem sucedida. De form a atingir um sistema reutilizável, necessita de aplicar o que conhece sobre humanos e computadores e consultar os utilizadores prováveis durante um processo de *design*. Nos sistemas reais, o horário e o orçamento são importantes e é fundamental encontrar um equilíbrio entre o que é ideal para os utilizadores e o que é fiável na realidade.



## O QUE É?



### Os campos multidisciplinares da HCI



Figura 1. Interfaces do utilizador em aparelhos do dia-a-dia. Fonte: [www.interaction-design.org/](http://www.interaction-design.org/)

*"...não faz mais sentido relativamente à HCI como uma especialidade das ciências da computação; a HCI cresceu para ser mais ampla, maior e bastante mais diversificada do que a própria ciência da computação. A HCI expandiu o seu foco inicial no comportamento de utilizadores individuais e genéricos para incluir a computação social e organizacional, dar acessibilidade para pessoas idosas, deficientes cognitivos e físicos e para todas as pessoas bem como para todas as pessoas e para o espectro de experiências e atividades humanas mais amplo.*

*A HCI expande-se para aplicações de desktops para incluir jogos, aprendizagens e educação, comércio, aplicações médicas e de saúde, planeamento e respostas de emergência e sistemas para apoiar a colaboração e a comunidade. Este conceito expande-se desde as primeiras interfaces gráficas de utilizadores para incluir uma infinidade de técnicas e diapositivos de interação, interações multimodais, suporte a ferramentas para especificações de interface de utilizadores baseada no modelo de utilizador e um modelo e uma série de interações ubíquas emergentes, portáteis e sensíveis ao contexto".*

— John M. Carroll, autor e fundados dos campos de interação humano-computador



PARA QUE SERVE?

## A HCI E A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS

### Interface do utilizador

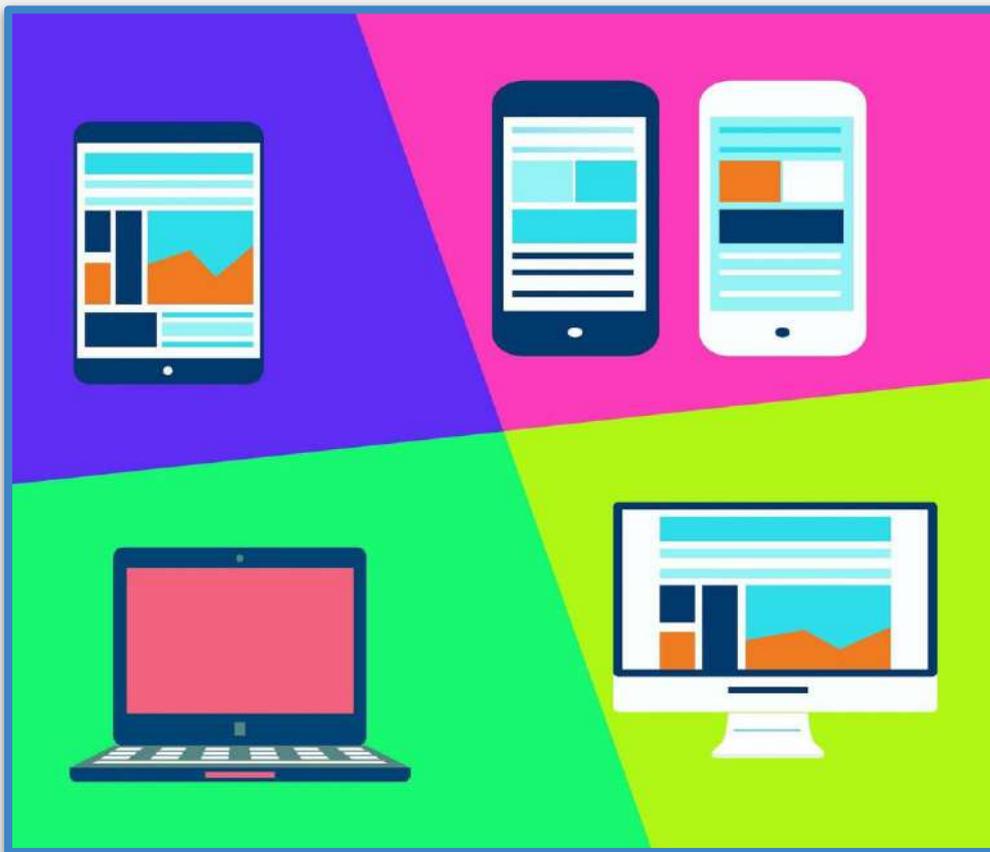


Figura 2. Interfaces do utilizador em dispositivos do dia-a-dia. Fonte: [medium.theuxblog.com](https://medium.theuxblog.com)

Uma interface situa-se entre **si e a tecnologia** e praticamente todas as tecnologias têm uma interface. Ainda assim, quando dizemos a palavra interface inevitavelmente pensamos na interação entre um utilizador e um computador, *smartphone*, tablet ou algum aparelho similar. A interface podem ser aparelhos físicos como teclados, ratos, ecrãs e objetos virtuais como ícones de ecrã e menus, assistentes de linguagem natural orientados por voz, dispositivos de reconhecimento de gestos e muito mais.



## PARA QUE SERVE?

As interfaces são **intermediários** que nos protegem das complexidades subjacentes do que queremos fazer e de como determinado item precisa de funcionar. Num mundo informatizado, estas complexidades podem ser programas, sistemas operacionais e redes. Por exemplo, quando a AOL, a Prodigy e a CompuServe eram populares todas elas tentavam proteger-nos de algumas complexidades através das duas interfaces de utilizador gráficas. Atualmente, os navegadores de internet Firefox, Edge, Safari e Chrome têm interfaces de utilizador com HTML, folhas de estilo e *scripts*.

Os programadores de aplicações e de internet esforçam-se para criar interfaces de utilizador que ajudam a prevenir alguns erros, melhoram a produtividade, asseguram que as operações corram sem problemas e protegem-nos de sistemas e produtos ineficientes, confusos ou sem utilidade.



Figura 3. Interface. Fonte: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)

Eles utilizam **técnicas de design e implementação que se enquadram no tema da HCI**. Muitos dos padrões que governam este campo de estudo estão dentro da ISO 9241 "Ergonomia da interação entre sistemas-humano". No mundo de negócios, as boas interfaces promovem uma maior satisfação no trabalho, diminuem os custos de formação e a rotatividade dos trabalhos e, por sua vez, diminuem os custos operacionais.



## PARA QUE SERVE?

Da perspectiva do utilizador, **uma interface do utilizador (UI) é uma porta de entrada para o computador** e representa um acesso fácil às complexidades do seu *hardware*, *software* e redes. Por exemplo, quando entra num elevador a interface funciona com a lógica do elevador para fechar a porta, leva-o ao seu piso a uma velocidade aceitável, processa várias solicitações de piso, ajusta o indicador de piso, abre a porta e despacha o carro para passageiros em espera.

## Elementos importantes na interface do utilizador

### **Simples**

Uma interface do utilizador precisa de ser fácil, simples e óbvia. Por exemplo, apresente uma ao utilizador uma lista classificada, se for apropriado.

### **Conciso**

Ser claro é importante mas não se deve ser exageradamente discursivo.

### **Familiar**

As pessoas aprender novos conceitos baseados naqueles que já conhecem.

### **Responsivo**

Ter *feedback* do utilizador é fundamental bem como reconhecer rapidamente uma interface de utilizador gráfica.

### **Consistente**

As interfaces visuais são uma série de ecrãs que devem ter o mesmo “aspecto visual e toque”. Por exemplo, o Microsoft Word, Excel e o PowerPoint têm um aspecto muito similar.

### **Atrativa**

Os utilizadores podem precisar de usar a interface diariamente e por esse motivo devem ter uma aparência visual atrativa.



## PARA QUE SERVE?

### **Eficiente**

Os utilizadores devem interagir com aplicações complexas da forma mais simples possível. Por exemplo, analise o seu “primeiro” e “último” nome em vez de usar dois campos.

### **Perdoar**

Se uma interface do utilizador não poder prevenir um erro de utilizador deve permitir ao utilizador a possibilidade de corrigi-lo.

O *hardware*, o *software* e a forma como interagem os computadores está constantemente a evoluir e por isso a HCI é relevante para os *designers* da interface do utilizador e também para os engenheiros da mesma forma que querem investigar o “porquê” por detrás do “como” das interfaces que eles projetam. **A resposta para esse “porquê” será quase sempre esta: tornar as interfaces “fáceis de aprender e fáceis de usar”**, um pensamento antigo da HCI.



## PARA QUE SERVE?

### Realidade aumentada

A realidade aumentada **está a melhorar a visão da realidade** através de um complemento aos objetos virtuais utilizando para isso tecnologia.



Figura 4. Exemplos da realidade aumentada. Fonte: [forbes.com](http://forbes.com)

Utilizar tecnologia de realidade aumentada no ambiente à volta de uma pessoa pode tornar-se  **muito interativo e digital**. Além do sentido de visão, **a realidade virtual aplica-se a todos os sentidos** como audição, olfacto e tacto.

Existem várias componentes de *hardware* que são exigidas para o funcionamento da realidade virtual: processadores, sensores, ecrãs e aparelhos de *input*. Os *smartphones* e os *tablets* utilizam câmaras, GPS e outros sensores.

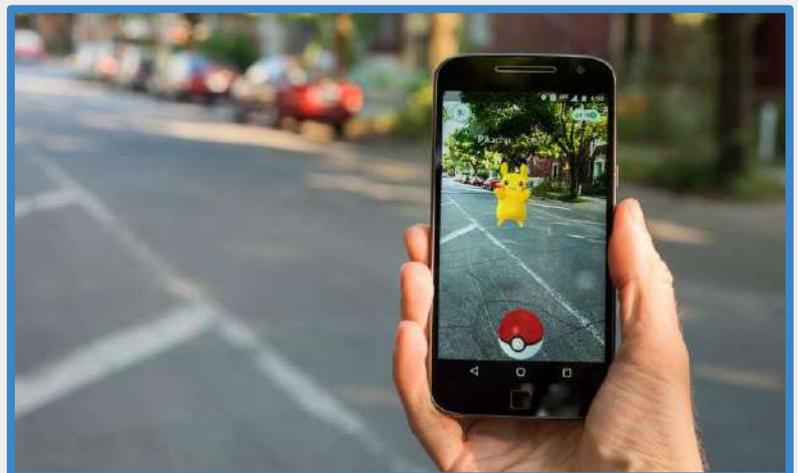


Figura 5. Exemplo de realidade aumentada. Fonte: [phys.org](http://phys.org)



## PARA QUE SERVE?

**A realidade aumentada é uma cena do mundo real com a ajuda de um diapositivo como uma câmara e imagens, vídeos e sons num cenário real.**

A realidade aumentada funciona de duas formas, a primeira é baseada no posicionamento de marcadores que é identificado pelo *software* no diapositivo e, em seguida, o conteúdo oculto no marcador é exibido e a segunda passa por identificar a localização do diapositivo através do GPS e exibe o conteúdo de acordo com o campo de visão do dispositivo.

Os sistemas no futuro vão permitir uma HCI e vão exigir tecnologia para **interpretar gestos humanos e movimentos** que incluam uma maior complexidade de emoções como movimentos conjuntos. Os novos sistemas, desenvolvidos por investigadores, podem imitar o cérebro humano e também serão capazes de aprender de forma aprofundada. Estes sistemas podem até mesmo compreender ângulos articulares de infinitas complexidades.

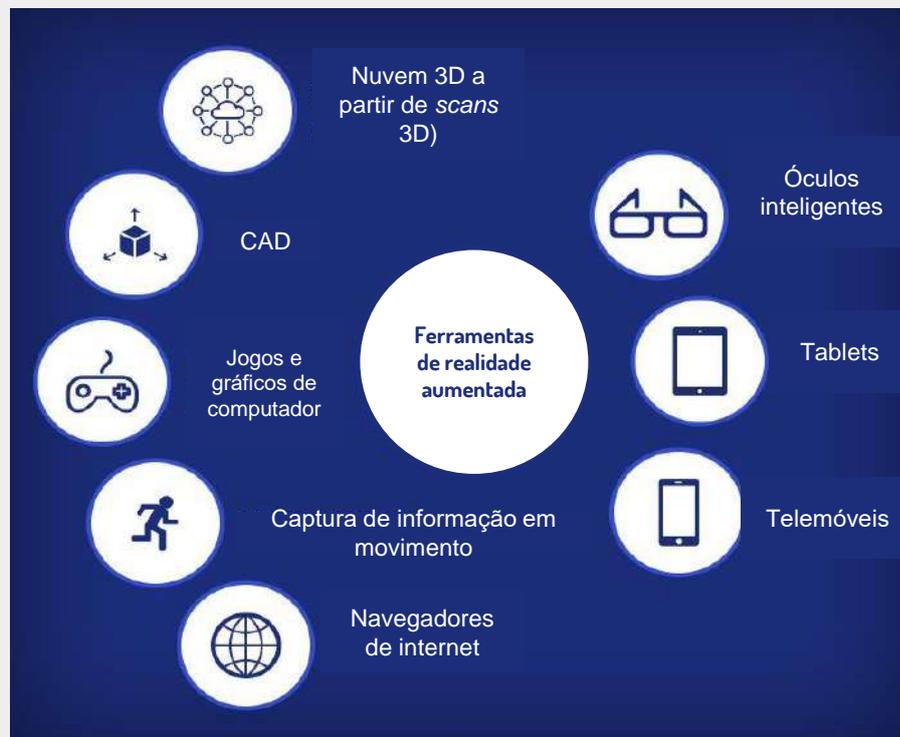


Figura 6. Ferramentas da realidade virtual. Fonte: [mobixed.com](http://mobixed.com)

*A realidade aumentada está a tornar-se uma das tecnologias mais poderosas no campo das ciências da computação. Além disso, a realidade aumentada adiciona uma nova dimensão ao mundo da computação. Com a sua capacidade de sobreposição, a realidade aumentada tem contribuído para diferentes áreas como entretenimento, educação, ciências médicas, comerciais, desportivas, militares, etc. Com o rápido desenvolvimento da HCI e a sua capacidade de interpretar gestos humanos tridimensionais a realidade aumentada atingirá um nível excepcional.*



## PARA QUE SERVE?

### Computação social

A computação social envolve **os sistemas digitais que suportam a interação social online**. Algumas interações sociais são claramente sociais, p.e. trocas de e-mails com familiares, partilha de fotos com amigos ou mensagens instantâneas com colegas de trabalho. Estas interações são tipicamente sociais porque se tratam de comunicações com pessoas que conhecemos. Estas interações *online* são claramente sociais porque implicam uma comunicação com as pessoas que conhecemos. Mas existem outras formas de atividade social que contam como sociais - a criação de uma página *online*, licitação para algo no eBay™, seguir alguém no Twitter™, editar algo no Wikipedia. Estas ações podem não envolver pessoas que conhecemos e podem não levar a uma interação no entanto, estas interações são sociais porque as fazemos tendo outras pessoas em mente - mesmo que sejam estranhos com quem nós nunca interagimos - que moldam o que fazemos, como o fazemos e porque é que o fazemos.

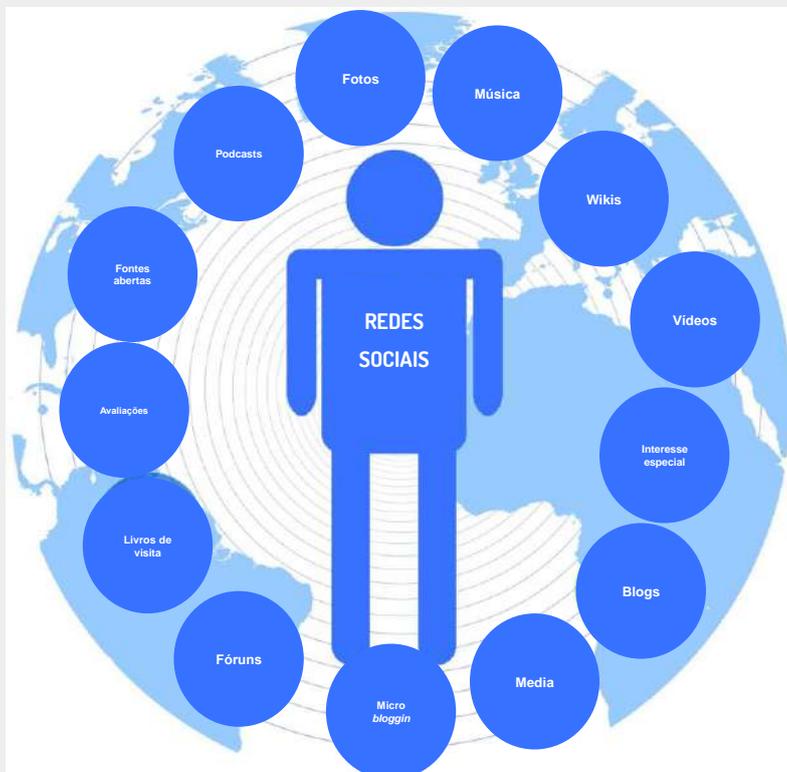


Figura 7. Computação social através de media. Fonte: [posachaidonut.wordpress.com](http://posachaidonut.wordpress.com)

Desta forma, é importante que quando falamos de **computação social estão preocupadas sobre como é que os sistemas digitais suportam a interação social** que é fundamental na forma como vivemos, trabalhamos e jogamos.

**Elas fazem isso através de mecanismos de comunicação** através do qual nós conseguimos interagir através de uma conversação e partilha de informação com outras pessoas e através da captura, processamento e exibir comportamentos e interações *online* que servem de base para futuras interações.



## PARA QUE SERVE?

### Exemplos de computação social

**Blogs**, (derivado de registos *online*) são as iniciativas de computação social mais visíveis. Os blogs tiveram início no final dos anos 90 e deram uma reviravolta no mundo do jornalismo e tiveram também um impacto significativo na presença em vários outros domínios. Os blogs podem ser vistos como jornais *online* que podem ser publicados em grupos individuais ou em grupos pequenos, através de interfaces na internet e focadas num único tema ou numa variedade de temas que refletem os interesses dos autores.

**A Wikipedia** é uma enciclopédia *online* de informação que foi desenvolvida por wikis que são ferramentas (ou instâncias) de trabalho colaborativas, de conteúdo de hipertexto, com recurso de controlo de versão e comentários de utilizadores. Os wikis permitem que vários utilizadores contribuam com o seu conhecimento para que um artigo de hipertexto estruturado sobre um tópico possa ser construído a partir de bases. A qualidade de controlo surge a partir do *feedback* dos utilizadores e do controlo de versões que permite alterações e reverter algo se necessário. Os wikis são muito utilizados como ferramentas de partilha de conhecimento para equipas que trabalham de forma colaborativa.

O **skype**, de pessoa para pessoa, é baseado na voz por internet e comunicação de serviços de vídeo e representa uma cooperação social que não recorre a telefones tradicionais. Com o skype, milhões de utilizadores colaboram para partilhar a sua banda larga e obtêm uma qualidade do serviço que é competitiva através de linhas de computação dispendiosas por circuito e, dessa forma, enfraquecem os meios de comunicação tradicionais.

O **LinkedIn** é uma rede social para trabalhadores que ganhou uma popularidade muito elevada. Neste sentido, esta rede social funciona como uma espécie de "rede de contactos" *online* e permite que os trabalhadores criem os seus próprios perfis profissionais e convidem os seus contactos profissionais para serem uma parte da sua "rede de contactos". As redes de contacto estão a crescer rapidamente e os utilizadores ajudam-se uns aos outros através de apoio em várias referências e testemunhos, bem como fornecer acesso às redes de contacto.



## BOAS PRÁTICAS



Ao longo das últimas décadas, a comunidade de investigação realizou várias incursões na construção de padrões comuns de *design* em HCI que resultaram numa língua francesa para o *design* de interface do utilizador. Estes padrões são muito importantes para os *designers* como um **veículo de mediação entre HCI e outras práticas de engenharia de software**, mas existe ainda algum espaço para maximizar a sua utilidade para *designers*. Atualmente, as aplicações de *software* introduzem desafios que também exigem padrões de HIC capazes de organizar a interação em interfaces modernas como por exemplo, plataformas móveis.

As funcionalidades de usabilidade são uma das melhores maneiras de ligar com as tarefas rotineiras de um utilizador. Alguns exemplos incluem permitir que: os utilizadores desfaçam uma determinada ação, informem sobre o progresso de uma ação, cancelem um progresso em andamento ou definam as suas próprias preferências.

Desta forma, as funcionalidades de integração de uso numa aplicação de *software* não é direta. No nosso trabalho, identificamos as melhores práticas:

- O desenvolvimento de uma equipa deve reunir informação relacionada com as funcionalidades adaptadas à utilidade para a **aplicação de software-alvo baseado na interatividade do utilizador**.
- Os programadores devem integrar funcionalidades de usabilidade nos **artefactos usados nas aplicações para descrever os requisitos funcionais do sistema, usos, histórias de utilizadores ou qualquer outro artefacto usado para esse objetivo**.



## BOAS PRÁTICAS



- As funcionalidades usadas implicam **responsabilidades específicas que o sistema de software deve possuir**. As responsabilidades para a funcionalidade de interrupção por exemplo, devem incluir informações de gravação para recuperar o estado do sistema antes da execução do comando para cancelar, parar o comando ativo ou libertar recursos alocados.
- Os programadores **devem mapear todas as responsabilidades em diferentes componentes para modelos de design** – por exemplo, através de diagramas de classes que também precisam de ser alocados ao respetivo subsistema na arquitetura de acordo com a arquitetura inicial.
- Finalmente, os programadores **devem testar as funcionalidades como qualquer outro requerimento de software**. Estas práticas são indicadores claros do impacto da usabilidade do design de *software*. Os programadores devem, por isso, ser muito cuidadosos com as funcionalidades durante a construção de *software* para implantá-lo corretamente.

Além do *design* da interface do utilizador e da engenharia das componentes, uma questão importante para os programadores é saber como lidar com as **experiências atuais e futuras do utilizador**, ou seja, como os utilizadores irão aplicar, perceber, aprender a utilizar o *software* e como ele irá evoluir e adaptar-se às expectativas dos utilizadores que estão a mudar.

Os profissionais de HCI defendem uma abordagem de *design* centrada no utilizador, que inclui um conjunto de atividades para construir sistemas interativos através do envolvimento do utilizador em todos os estágios de desenvolvimento. De acordo com este modelo, se for necessária uma abordagem de *design* centrada no utilizador, os programadores devem determinar quem deve utilizar o produto e com que finalidade, para além dos requisitos necessários que o produto deve ter. Os programadores também precisam de avaliar as alternativas de *design*, criar soluções de *design* e avaliar a usabilidade para utilizadores reais.



## BOAS PRÁTICAS



A ideia de *design* é definida como uma abordagem centrada no utilizador e refere-se ao *design* de interface dos utilizadores ou ao *design* de interação e não ao *design* de *software* a partir de uma perspetiva de arquitetura de *software*. Por este motivo, os programadores devem integrar o *design* de interface dos utilizadores num processo de desenvolvimento de *software* específico para criar sistemas com atributos de qualidade necessários, incluindo a usabilidade.

Um desafio importante na integração é sobre como gerir o ciclo de *design* gerado pela evolução contínua, ambiguidade e a falta de experiência durante o processo de desenvolvimento de um *software*. As técnicas de HCI como observação do utilizador, grupos de foco ou até redes sociais podem ajudar a extrair necessidades adequadas a partir dos utilizadores, protótipos de papel ou roteiros podem gerar avaliações heurísticas e de desenvolvimento e testes de usabilidade para ajudar a desenvolver aplicações de *software* mais focadas nos utilizadores reais. Mas uma mudança organizacional é necessária para alinhar o processo de *software* com os ciclos de *design* necessários para gerir da melhor forma a experiência dos utilizadores. Esta situação envolve enfrentar os seguintes problemas:

- **Diferentes técnicas de HCI exigem conhecimentos diferentes, recursos e a disponibilidade do utilizador.** O teste de usabilidade dos laboratórios e a gravação de vídeo são duas técnicas de HCI propostas para avaliar a aplicação de uma infraestrutura física inteira. Os especialistas de HCI devem seleccionar as melhores técnicas para cada projeto com base nas suas próprias idiossincrasias.
- **A integração das atividades através da abordagem de *design* centradas no utilizador,** incluem as suas próprias particularidades e produzem diferentes resultados. Num projeto ágil, por exemplo, os questionários de usabilidade podem ser substituídos por um protocolo de pensamento em voz alta para avaliar a usabilidade de um produto de *software* depois de cada interação.



## BOAS PRÁTICAS



- **Os programadores devem integrar técnicas de HCI adicionais e lógica no processo de engenharia de software.** Defendemos o uso de técnicas de HCI em primeiro lugar para reunir as necessidades e expectativas dos utilizadores, depois para projetar a respetiva interação e, finalmente, para avaliar a usabilidade do sistema resultante. É ineficiente aplicar testes de usabilidade no final do projeto de desenvolvimento sem aplicar nenhuma outra técnica de HCI durante a engenharia de requisitos ou o *design* da interface do utilizador.

Práticas HCI	Descrição	Exemplos	Fase do projeto	Pessoa responsável	Benefícios
<b>Padrões de interface HCI</b>	Padrões utilizados para capturar as melhores práticas para resolver cenários de <i>designs</i> centrados no utilizadores	Divisões codificadas por cores, secções intituladas, menus para percorrer a informação, menu de ícones, carrinhos de compras, pequenos grupos de itens relacionados, gráficos, mapas de espaços navegáveis, miniaturas, painéis dobráveis	A qualquer momento mas preferencialmente durante a fase de <i>design</i> de interface	O <i>design</i> da interface do utilizador ou o programador, se não existir nenhum <i>designer</i> de interface do utilizador na equipa de desenvolvimento	Melhorar a aparência do sistema de interface e a navegação; melhorar o acesso às funcionalidades do sistema (como menus)
<b>Funcionalidades de usabilidade</b>	Requisitos de usabilidade que facilitam o uso de sistemas de <i>software</i> e facilitam tarefas diárias do utilizador	Desfazer/cancelar comandos, prever a duração das tarefas, agregar comandos, verificar erros, apresentar o estado dos sistemas, oferecer uma boa ajuda, minimizar o trabalho de recuperação dos utilizadores devido a erros de sistemas	Durante o levantamento dos requisitos para capturar as funcionalidades de usabilidade como qualquer outro requisito	A análise dos requerimentos deve ser consciente da necessidade de incorporar funcionalidades de usabilidade do sistema; o gestor do projeto deve estimar o custo e os recursos necessários	Enriquecer as competências de interação do utilizador com novas funcionalidades de usabilidade que o utilizador não esteja atento à <i>priori</i>
<b>Design centrado no utilizador</b>	Abordagem para a construção de sistemas interativos que envolvam explicitamente o utilizador em todos os estágios de desenvolvimento; técnicas específicas de HCI que contribuem para este objetivo	Grupos de foco, classificação de cartões, cenários de uso, pensamento em voz alta, avaliação heurística, prototipagem Wizard of OZ, avaliação de especialistas, avaliação participativa, testes de laboratório, pesquisas	Para startups porque afeta todo o processo de desenvolvimento de <i>software</i>	Toda a organização deve estar envolvida para adaptar o processo tradicional de desenvolvimento de <i>software</i> para ter em conta as necessidades centradas no utilizador e as técnicas de HCI	Ajuda a capturar a interação do utilizador com o sistema; reduzir o nível de rejeição do utilizador do produto de <i>software</i>



## BOAS PRÁTICAS



### HUMANISING AUTONOMY

Fomos fundados na premissa de possibilitar uma implementação mais segura e centrada no ser humano da tecnologia autónoma e na conhecida “Humanising Autonomy” porque era isso que queríamos fazer. Fundamos a empresa porque percebemos que a nossa posição sobre a mobilidade urbana não estava refletida na visão da indústria de veículos automatizados nas cidades atuais e de amanhã.

Queremos ver as cidades onde os sistemas de mobilidade – veículos particulares, frotas de transporte partilhadas, transporte público – têm em consideração os utilizadores vulneráveis da via pública e não apenas o foco na experiência interior.

Descobrimos uma oportunidade de criar algo realmente necessário mas, no nosso ponto de vista, que careciam da tecnologia atual e começamos a desenvolver a nossa própria tecnologia de inteligência artificial (IA) capaz de prever toda a gama de comportamentos de pedestres e vulneráveis em tempo real para os sistemas de mobilidade serem mais seguros e confiáveis que os que temos em mente.

### Algumas empresas líderes:



**ORBAI**

**tobii**



**emteq**

**Furhat Robotics**



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

### Os benefícios da infraestrutura convergente

- A infraestrutura é implementada mais rapidamente que as tradicionais bases de dados, principalmente para ambientes de nuvem.
- A HCI é mais fácil de gerir pois inclui uma interface de *software*. **O administrador da TI pode acompanhar as ações de monitorização e solução de problemas usando o *software* de HCI.**
- **A HCI reduz os custos operacionais e de capital** uma vez que se baseiam em *hardware* de comodidade como uma caixa branca ou uma plataforma x86. Além disso, “os sistemas convergidos também fornecem uma grande quantidade de aplicações que os tornam mais simples de partilhar e, por esse motivo, melhoram a sua eficiência”.
- A HCI é mais flexível, escalável e **fácil de utilizar**.
- A Cisco afirma que a HCI permite que “as empresas obtenham benefícios de infraestrutura sob procura para cargas de trabalho centradas em informação **sem colocar os recursos em nuvens públicas**”.
- A HCI é **bastante acessível** para comprar.
- A HCI é **capaz de aumentar a proteção de informação**. A HCI foi desenvolvida para lidar de forma eficiente com esse problema de proteção de dados já que inclui recursos abrangentes de recuperação de dados que permitem atender aos requisitos de objetivo e recuperação (RTO) e objetivo de ponto de recuperação (RPO) mais rigorosos.
- A HCI pode operar como uma máquina virtual uma vez que inclui um supervisor.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### HCI inteligente e adaptativa

Apesar dos diapositivos usados pela maioria do público serem ainda tipos de comandos simples/configuração de ações que usam aparelhos físicos não muito sofisticados, o fluxo de pesquisa é direcionado para o **design de interfaces inteligentes e adaptativas**.

A definição teórica exata do conceito de inteligência ou de ser inteligente não é conhecida ou, pelo menos, não é publicamente aceitável. Contudo, apenas uma situação pode definir estes conceitos através de um aparente crescimento e melhoria da funcionalidade e usabilidade de novos diapositivos no mercado. Como mencionado anteriormente, é **economicamente e tecnologicamente crucial desenvolver projetos de HCI que proporcionem uma experiência mais fácil, prazerosa e satisfatória para os utilizadores**. Para realizar esse objetivo, as interfaces estão a ficar mais simples de forma a poderem ser usadas todos os dias.

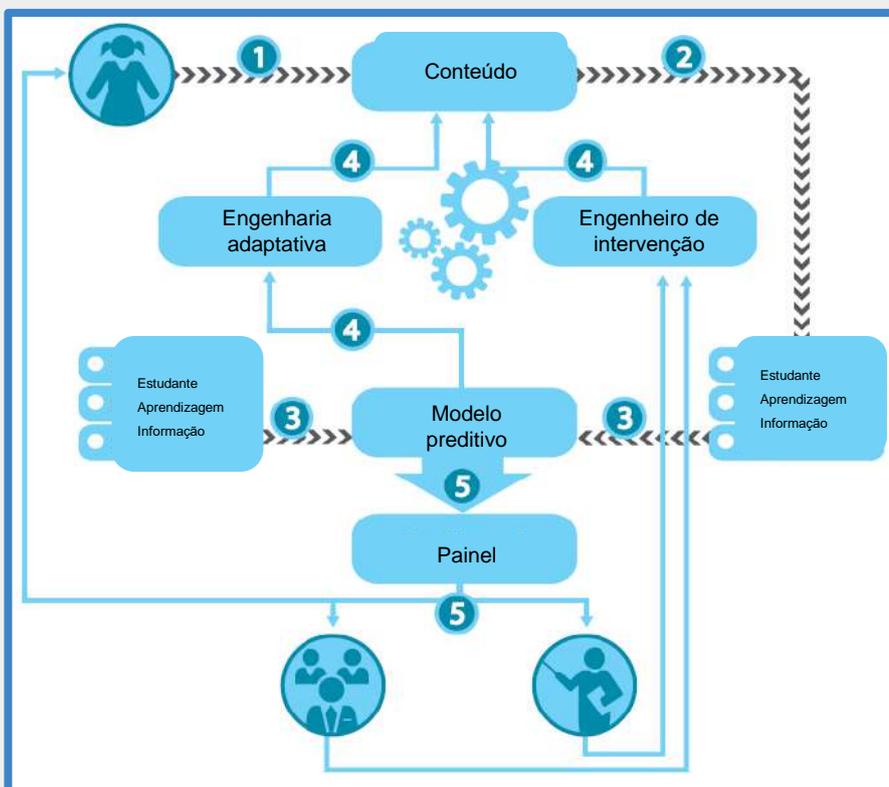


Figura 8. Processo de aprendizagem adaptativa. Fonte: [www.dreambox.com](http://www.dreambox.com)

A evolução das interfaces nas ferramentas de anotações é um bom exemplo. Primeiro, havia máquinas de escrever, teclados e tablets com tela sensível ao toque que possibilitavam escrever usando a sua própria escrita e estas reconheciam como texto caso não tivesse ainda sido feito e ferramentas que transcrevem o que você diz e estas reconhecem e mudam para texto caso ainda não tivesse sido feito e ferramentas que transcrevem o que você diz de forma automática para que não precise de escrever nada. Um fator importante na nova geração de interfaces é diferenciar entre o uso de inteligência na criação de interfaces (HCI inteligente) ou a maneira como a interface interage com os utilizadores (HCI adaptativo).



## APLICAÇÕES FUTURAS



**O *design* inteligente da HCI são interfaces que incorporam pelo menos algum tipo de inteligência na percepção e/ou respostas ao utilizador.** Alguns exemplos são interfaces que permitem falar e que usam linguagem natural para interagir com utilizadores e dispositivos que rastreiam visualmente os movimentos do utilizador ou olham e respondem de acordo com isso.

O *design* adaptativo da HCI, por outro lado, pode não utilizar a inteligência na criação da interface mas utiliza na mesma a inteligência na forma como interage com os utilizadores. Uma HCI adaptativa pode ser, por exemplo, um *website* na internet que utiliza regularmente interface de utilizador gráfica para vender produtos variados. Este *website* deve ser adaptativo - até alguma extensão - se tiver a capacidade de reconhecer um utilizador e manter uma memória das suas pesquisas e compras e pesquisar, localizar e sugerir produtos à venda que ele pense que o utilizador possa precisar. A maioria desses tipos de adaptação são os que lidam com os níveis cognitivos e afetivos da atividade do utilizador.

Outro exemplo que utiliza tanto uma interface inteligente como adaptativa é a Personal Digital Assistant (PDA) ou um pc tablet que tem a capacidade de reconhecimento e escrever à mão e pode adaptar-se à escrita do utilizador que já tenha as suas credenciais de acesso ativas para melhorar o seu desempenho lembrando-se das correções feitas pelo utilizador tendo em conta o texto reconhecido.

Por último, outro fator que deve ser considerado como interface inteligente é o *design* não inteligente de HCI que é passivo na sua natureza, ou seja, eles respondem sempre que são solicitados pelo utilizador, enquanto as interfaces inteligentes e adaptativas finais tendem a ser interfaces ativas. Um exemplo desta situação são os painéis publicitários inteligentes ou anúncios que se apresentam de acordo com os gostos dos utilizadores. Na próxima secção, a combinação de diferentes métodos de HCI e como isso pode ajudar a criar interfaces naturais adaptáveis inteligentes.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### Computação omnipresente e ambiente inteligente

A pesquisa mais recente sobre o campo HCI é a computação inconfundivelmente onipresente (Ubicompo).

O termo que muitas vezes é usado indistintamente pelo ambiente inteligente e pela computação difundida refere-se aos métodos finais de HCI que significa a supressão de um computador e está relacionados com os métodos finais de HCI que é **a eliminação de um painel e a incorporação do computador no ambiente** para que se torne invisível para os seres humanos enquanto os rodeia em toda a parte e daí o temo ambiente.

A ideia de computação onipresente foi introduzida pela primeira vez por Mark Weiser durante o seu mandato como tecnólogo-chefe no laboratório de ciências da computação no Xerox PARC em 1998. A sua ideia era incorporar **computadores em todos os lugares no ambiente e objetos quotidianos para que as pessoas pudessem interagir com muitos computadores ao mesmo tempo, enquanto eles são invisíveis para eles e sem fios para comunicarem uns com os outros.**

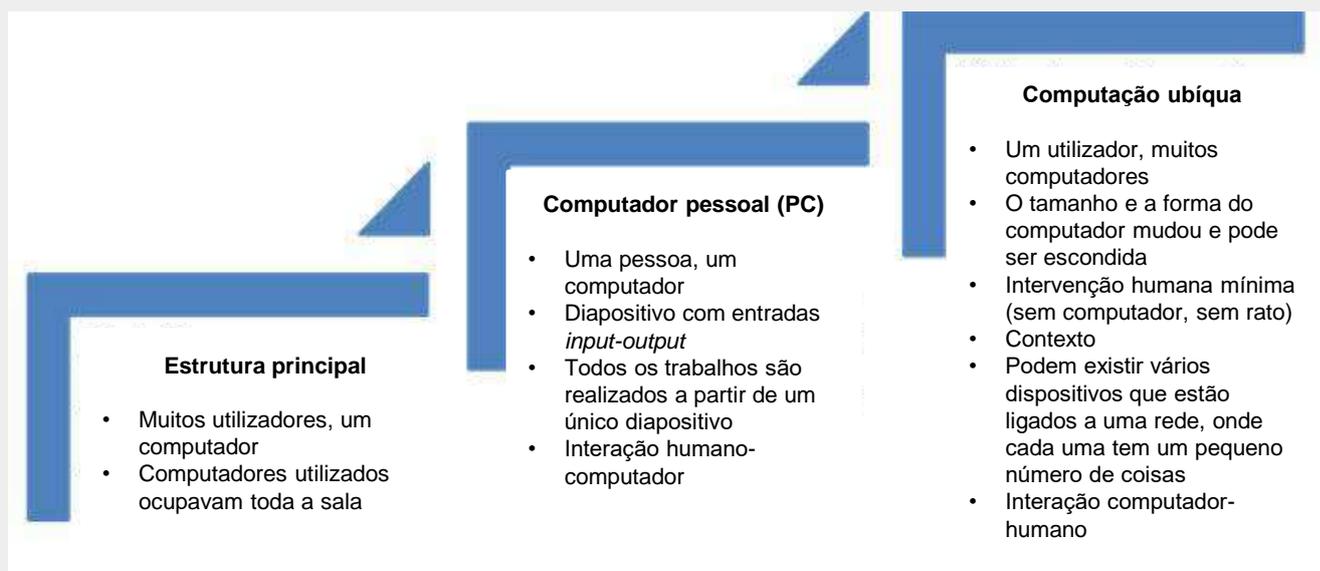


Figura 9. Ondas de computação. Fonte: [www.thbs.com](http://www.thbs.com)

*Ubicomp foi intitulada como a terceira onda da computação. A primeira onda foi a da estrutura principal onde muitas pessoas tinham acesso a um único computador. De seguida, a segunda onda, foi um computador uma pessoa que ficou conhecida como a era do computador e atualmente a Ubicomp introduz uma nova era onde existem muitos computadores para uma pessoa.*



## APLICAÇÕES FUTURAS



### HCI baseada no visual

A interação HCI visual é provavelmente a área de investigação mais conhecida relativamente à HCI. Considerando a extensão das aplicações e a variedade de problemas e abordagens, os investigadores tentaram abordar diferentes aspetos das **respostas humanas que podem ser reconhecidas como um sinal visual.**



Figura 10. Sistema de interação baseado na visão. Fonte: [www.ganghua.org](http://www.ganghua.org)

Enquanto que o objetivo de cada área difere consoante a sua aplicação, o conceito geral de cada área pode ser concluído. A análise das expressões faciais está relacionada com o reconhecimento das emoções de forma visual. O rastreio dos movimentos corporais e gestuais são geralmente o principal foco desta área e podem ter diferentes propósitos mas, geralmente, são maioritariamente usados pela interação direta entre humanos e computadores que é usada principalmente para uma melhor compreensão da atenção, intenção ou foco do utilizador face a situações sensíveis ao contexto.

A exceção é o sistema de rastreio ocular para ajudar as deficiências nas quais o rastreamento ocular desempenha um papel fundamental no cenário de comando e ação, por exemplo, e o movimento do ponteiro piscando para clicar. É notável que alguns investigadores tentaram ajudar ou mesmo substituir outros tipos de interações (baseadas em áudio e sensor) com abordagens visuais. Por exemplo, sabe-se que a leitura labial ou o rastreamento dos movimentos labiais são utilizados como um auxílio influente para a correção de erros do reconhecimento de fala.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### HCI baseada no áudio

A interação baseada no áudio entre um computador e uma pessoa é outra área importante dos sistemas de HCI. Esta área está relacionada com **informação que é solicitada a partir de diferentes sinais de áudio**.

Enquanto que a natureza dos sinais de áudio pode não ser tão variável quanto aos sinais visuais, a informação reunida a partir dos sinais de áudio pode ser mais confiável, útil e, em alguns casos, fornecedores exclusivos de informação.

Historicamente, o reconhecimento do diálogo e do orador tem sido o foco principal dos investigadores.

Os esforços recentes para integrar as emoções humanas na HCI inteligente iniciaram os esforços para analisar as emoções em formato de sinais áudio. Neste sentido, em vez de usar informação sobre o tom, o discurso e sinais auditivos humanos como suspiros etc ajudaram a análise de emoções para projetar um sistema de HCI mais inteligente. A produção de música e interação é uma área muito nova na HCI e tem aplicações na indústria da arte, que é estudada em sistemas de HCI baseados em áudio e visual.



Figura 11. Reconhecimento de voz HCI baseado no áudio. Fonte: [www.medium.com](http://www.medium.com)



## CONTEÚDO AVANÇADO

## Sistemas de HCI multimodais

O termo multimodal refere-se à combinação de modalidades multimodais. Nos sistemas MMHCI, estas modalidades referem-se maioritariamente **às formas como os sistemas respondem aos inputs** como por exemplo aos canais de comunicação.

A definição destes canais é transmitida através dos **tipos de comunicação humana que são basicamente os 5 sentidos humanos: visão, audição, toque, cheiro e paladar**. Contudo, estas possibilidades para interação com máquinas não está limitada a estes tipos.

Por este motivo, uma interface multimodal atua como um facilitador da HCI através de dois ou mais módulos de *inputs* que vão para além dos teclados tradicionais e do rato. O número exato dos modos de *input* suportados, os seus tipos e a forma como estes trabalham de forma conjunta variam bastante de um sistema multimodal para outro sistema. As interfaces multimodais incorporam diferentes combinações de diálogos, gestos, olhares, expressões faciais e outros modos não convencionais de *inputs*. Uma das combinações mais comumente suportadas de métodos de *inputs* são os gestos e a fala.

Embora um sistema de HCI multimodal ideal deva conter uma combinação de modalidades únicas que interajam correlativamente, os limites práticos e problemas abertos em cada modalidade opõem-se às limitações na fusão de diferentes modalidades. Apesar de todos os progressos realizados no MMHCI, **na maioria dos sistemas multimodais existentes, as modalidades ainda são tratadas separadamente e apenas no final, os resultados de diferentes modalidades são combinados**. Apesar dos progressos realizados pela MMHCI, na maioria dos sistemas multimodais existentes, as modalidades são ainda tratadas separadamente e apenas no fim, os resultados de diferentes modalidades são combinados.



## CONTEÚDO AVANÇADO

A razão é que os problemas por resolver em cada área ainda precisam de ser aperfeiçoados, o que significa que ainda há algum trabalho a ser feito para adquirir uma ferramenta confiável para cada subárea. Além disso, os papéis de diferentes modalidades e a sua participação na interação não são cientificamente conhecidos. “No entanto, as pessoas transmitem sinais comunicativos multimodais de forma complementar e de forma redundante”. Neste sentido, **de forma a atingir uma análise multimodal semelhante à humana de múltiplos sinais de inputs adquiridos por diferentes sensores, os sinais não podem ser considerados mutuamente independentes e não podem ser combinados sem um contexto no final da análise pretendida mas, pelo contrário, os inputs devem ser processados num espaço conjunto e de acordo com um modelo dependente do contexto**. Na prática, contudo, para além dos problemas sensoriais de contexto e de desenvolvimento de modelos dependente do contexto para combinar informações multisensoriais, deve-se lidar com o tamanho do espaço de característica comum necessário. Os problemas incluem grande dimensão, diferentes formatos de recurso e alinhamento de tempo”.

Um aspeto interessante dos sistemas multimodais é a colaboração entre diferentes modalidades para auxiliar no processo de reconhecimento. Por exemplo, o rastreamento dos lábios (com base nos aspetos visuais) pode ajudar os métodos de reconhecimento de fala (baseados em aspetos auditivos) e os métodos de reconhecimento de fala (baseados em aspetos auditivos) podem auxiliar na aquisição de comandos no reconhecimento de gestos. A próxima secção mostra algumas das aplicações de sistemas multimodais inteligentes.



## CONTEÚDO AVANÇADO

Um exemplo clássico dos sistemas multimodais é o sistema de demonstração “coloque aqui”.

**Este sistema permite que alguém mova um objetivo para uma nova localização no mapa no ecrã através do modo “coloque aqui” e, ao mesmo tempo, aponta para o próprio objeto para a localização desejada.** As interfaces multimodais têm sido usadas em bastantes aplicações incluindo simulações multimodais em mapas, como o sistema acima mencionado; quiosques de informação, como os sistemas MATCHKiosk e AT&T’s e autenticação biométrica.

As interfaces multimodais podem oferecer um enorme conjunto de vantagens ao longo das interfaces tradicionais. Por um lado, **eles podem oferecer uma experiência mais natural e amigável.** Por exemplo, com o sistema imobiliário denominado por Real Hunter, pode-se apontar o dedo para uma casa de interesse, falar e fazer perguntas sobre aquela casa em particular. Ao utilizar um gesto para selecionar um objeto e usar a fala para fazer consultas sobre essa casa ilustra o tipo de experiência natural que as interfaces multimodais oferecem aos seus utilizadores. Outra força fundamental das interfaces multimodais é a sua capacidade de fornecer redundância para acomodar diferentes pessoas e diferentes circunstâncias. Por exemplo, a MATCHKiosk **permite quem fala ou manuscrito para especificar o tipo de negócio a ser procurado num mapa. Assim, num ambiente barulhento, pode-se fornecer informações através da escrita, em vez do diálogo.**

Outros exemplos de aplicações são sistemas multimodais: videoconferência inteligente; casas/escritórios inteligentes; monitorização de motoristas; jogos inteligentes; comércio eletrónico; ajudar as pessoas com deficiências.



## CONTEÚDO AVANÇADO

## Aplicações de sistemas HCI multimodais

### Pessoas com deficiências

Uma boa aplicação de sistemas multimodais é **atender e auxiliar pessoas com deficiências (como pessoas com deficiências nas mãos), que precisam de outros tipos de interfaces comparativamente às pessoas sem nenhuma deficiência.**

Nestes sistemas, os utilizadores com deficiências podem realizar trabalhos no computador interagindo com uma máquina usando movimentos de voz e de cabeça. Existem duas modalidades que são usadas: movimentos de fala e da cabeça. A posição da cabeça indica as coordenadas do cursor no momento atual na tela. A fala, por outro lado, fornece as informações necessárias sobre o significado da ação que deve ser executada com um objeto selecionado pelo cursor.

**A sincronização entre as duas modalidades é realizada através do cálculo da posição do cursor no início da deteção da fala.** Isto acontece principalmente devido ao facto de que durante o processo de pronunciar a frase completa, a localização do cursor pode ser movida através de um movimento da cabeça e depois disso o cursor pode estar a apontar para outro objeto gráfico; além disso, o comando que deve ser cumprido aparece no cérebro de um humano pouco tempo antes do começo da frase.

Apesar de alguma diminuição da velocidade de operação, **o sistema assertivo multimodal permite trabalhar com o computador sem utilizar o rato ou o teclado.** Assim, este sistema pode ser usado com sucesso para o controlo do computador sem utilizar as mãos do utilizador que possuem deficiências nas mãos.



## CONTEÚDO AVANÇADO

## Reconhecimento de emoções

À medida que avançamos para um mundo onde os computadores são cada vez mais ubíquos, **vai tornar-se mais essencial que as máquinas percebam e interpretem todas as pistas**, implícitas e explícitas, que vão fornecer informação em relação ao seu estado emocional. Isto é uma peça significativa do puzzle que é preciso reunir para prever as intenções e o comportamento futuro.

As pessoas conseguem fazer previsões sobre o estado emocional baseado na observação corporal, facial e da própria voz. Os estudos mostram que se alguém tivesse acesso a apenas uma dessas modalidades, essa modalidade produziria melhores previsões.



Figura 12. Reconhecimento facial. Fonte: [www.acart.com](http://www.acart.com)



## CONTEÚDO AVANÇADO

Contudo, esta precisão pode ser melhorada em 35% quando os juízes humanos recebem acesso às modalidades do rosto e corpo em simultâneo. Isto sugere que o reconhecimento de afetos, que na sua maior parte se concentra nas expressões faciais, **pode beneficiar bastante das técnicas de fusão multimodais.**

Um dos poucos trabalhos que tentou integrar mais do que uma modalidade para o reconhecimento de afetos foi através da combinação de recursos faciais e de postura corporal para produzir um indicador da frustração. Num outro trabalho, que integrou as modalidades faciais e corporais, os autores mostraram que, de forma similar aos humanos, as máquinas de classificação das emoções é melhor quando é baseada em dados faciais e corporais, em vez de apenas uma modalidade. Os autores tentaram fundir a informação facial e de voz para o reconhecimento de afetos. Mais uma vez, permanecendo consistente com os juízes humanos, a classificação de máquinas de emoções foi feita como neutra, triste, zangada ou feliz e foi mais precisa quando os dados faciais e vocais são combinados.

Estas máquinas registraram as quatro emoções: "tristeza, raiva, felicidade e estado neutro". Os movimentos faciais detalhados foram capturados em conjunto com gravações simultâneas de fala. **As experiências deduzidas mostraram que o desempenho do sistema baseado em reconhecimento facial superou o sistema baseado apenas em informações acústicas.** Os resultados também mostram que uma fusão apropriada de ambas as modalidades que resultou em melhorias significativas.

Os resultados mostram que o sistema de reconhecimento de emoções baseado na informação acústica fornece apenas um desempenho geral de 70,9% comparado a um desempenho geral de 85% para um sistema de reconhecimento baseado em expressões faciais. Isto acontece, de facto, devido ao fato de que as áreas das bochechas fornecem informações importantes para a classificação emocional.

Por outro lado, para o sistema bimodal baseado na fusão do reconhecimento facial e em informações acústicas, o desempenho geral obteve uma classificação de 89,1%.



## CONTEÚDO AVANÇADO

Existem diferentes modalidades de entrada que são adequadas para expressar mensagens diferentes. Por exemplo, a fala fornece um mecanismo fácil e natural para expressar uma pergunta sobre um objeto selecionado ou solicitar que um objeto inicie uma determinada operação. No entanto, a fala pode não ser ideal para tarefas, como a seleção de uma determinada região na tela ou a definição de um caminho específico.

Estes tipos de tarefas funcionam melhor por gestos manuais ou com caneta. No entanto, fazer questões e selecionar essa região correspondem a todas as tarefas típicas que devem ser acomodadas por uma interface baseada num mapa. Assim, **a conclusão natural é que as interfaces baseadas em mapas podem melhorar muito a experiência de um utilizador nomeadamente através da fala e gestos.**

O Quickset é uma das aplicações baseadas em mapas mais conhecidas e mais antigas que utiliza a fala e gestos de canetas. O Quickset é uma aplicação de formação militar que permite aos utilizadores uma das duas modalidades, ou ambas em simultâneo, para expressar um comando completo. Por exemplo, os utilizadores podem simplesmente extrair com uma caneta um símbolo predefinido para pelotões num determinado local no mapa para criar um novo pelotão nesse local. De forma alternativa, os utilizadores podem usar a fala para especificar a sua intenção de criar um novo pelotão e poderiam especificar vocalmente as coordenadas do pelotão. Por fim, os utilizadores podem expressar verbalmente a sua intenção de fazer um novo pelotão enquanto utilizam um apontador para especificar a localização desse pelotão.

Uma aplicação baseada em mapas multimodais mais recente é o Real Hunter. Esta aplicação é uma interface de imóveis que espera que os utilizadores selecionem objetos ou regiões através do toque enquanto fazem consultas aos imóveis através da fala. Por exemplo, o utilizador pode perguntar "qual é o preço desta casa?" enquanto aponta para uma casa no mapa.



## CONTEÚDO AVANÇADO

Os guias turísticos são outro tipo de aplicações baseadas em mapas que mostraram um grande potencial para beneficiar de interfaces multimodais. Um exemplo é o MATCHKiosk, um guia interativo da cidade. De maneira semelhante ao Quickset, o MATCHKiosk permite que se realizem certas consultas usando apenas a fala, como “Encontre restaurantes indianos em Washigton” e depois seleccionar a região que se pretende com um círculo através de Alexandria.

Estes exemplos ilustram a incorporação de MATCHKiosk’s através do reconhecimento da letra que frequentemente substitui o *input* de entrada. **Embora a fala possa ser a opção mais natural para um utilizador, nos casos onde existe uma imperfeição da fala, especialmente em ambientes barulhentos, ter a caligrafia como uma opção pode reduzir a frustração do utilizador.**

### Interface humano-robô

De forma similar a algumas interfaces baseadas em mapas, as interfaces homem-robô geralmente precisam de fornecer mecanismos para apontar para locais específicos e para expressar solicitações desde o início da operação. Como discutido anteriormente, o primeiro tipo de interação é bem aceite por gestores enquanto que o segundo resulta melhor através da fala. Assim, a interface humano-robô construída pelo Naval Research Laboratory (NRL) não deveria ser uma surpresa uma vez que a interface do NRL permite que os utilizadores apontem para um local através da fala dizendo para isso “Vá para lá”.

Adicionalmente, esta aplicação permite que os utilizadores utilizem um ecrã PDA como uma terceira possibilidade de interação, que pode ser usado quando o reconhecimento da fala ou de gestos está a falhar. Outra interface multimodal humano-robô é aquela construída pelo Interactive System Laboratories (ISL), **que permite o uso da fala para solicitar que o robô faça alguma coisa, enquanto os gestos podem ser usados para apontar para objetos que são referidos pela fala.** Um exemplo é perguntar ao robô “acenda a luz” enquanto aponta para a luz.

Adicionalmente, na interface ISL, **o sistema pode pedir esclarecimentos ao utilizador que não tenha a certeza sobre determinado *input*.** Por exemplo, nos casos onde não existe reconhecimento de gestos como a mão a apontar para a luz, o sistema pode perguntar ao usuário: “Qual é a luz?”.



## CONTEÚDO AVANÇADO

## Medicina

No início dos anos 80, os cirurgiões começaram a atingir os seus limites com base nos métodos tradicionais. A mão humana não era capaz de realizar muitas tarefas e era necessário ter uma maior ampliação e ferramentas menores. Por este motivo, **era fundamental ter uma maior precisão para localizar e manipular partes pequenas e sensíveis do corpo humano**. A neuro-cirurgia robótica digital surgiu como uma solução líder para essas limitações e emergiu rapidamente devido às grandes melhorias em engenharia, tecnologia de computação e técnicas de neuroimagem. A cirurgia robótica foi introduzida na área cirúrgica.

A State University of Aerospace Instrumentation, a Universidade de Karlsruhe (Alemanha) e a Harvard Medical School (Estados Unidos da América) têm estado a trabalhar no desenvolvimento de interfaces humano-máquina, robôs adaptativos e tecnologias multi-agente para a realização de neuro-cirurgias.

O robô neuro-cirúrgico possui como principais componentes principais: um braço, sensores de visão, sensores de controlo, sistema de localização e centro de processamento de informação. Os sensores oferecem ao cirurgião um *feedback* do local que está a sofrer uma intervenção cirúrgica com imagens em tempo real, onde o último atualiza os sensores de controlo com novas instruções para o robô usando a interface do computador e alguns comandos manuais.

**Os robôs neuro-cirúrgicos oferecem a possibilidade de realizar cirurgias em escalas muito mais pequenas com muita mais precisão e exatidão, dando acesso a locais extremamente importantes quando, por exemplo, se está a realizar uma cirurgia cerebral.**



## EDUCAÇÃO



### Massive Open Online Courses

- [Human-Centered Design: an Introduction](#)
- [UX Design: From Concept to Prototype](#)
- [Understanding User Needs](#)
- [Visual Elements of User Interface Design](#)
- [UX Design Fundamentals](#)

### MANUAIS EXTERNOS PARA MAIS INFORMAÇÃO:

- [Human-Computer Interaction Fundamentals](#)
- [The evolution of Human-Computer Interaction](#)
- [A Missing Link in the Evolution of Human-Computer Interaction](#)



## BIBLIOGRAFIA

- Dix, A. (2019). *Human-Computer Interaction (HCI)*. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction>.
- Yellin, B. (2018). *Human-Computer Interaction and the User Interface*. Disponível em: <https://education.emc.com>.
- Grudin, J. (2009). *AI and HCI: Two Fields Divided by a Common Focus*. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org>.
- Biseria, A., Rao, A. (2016). *Human Computer Interface-Augmented Reality*. Disponível em: <http://ijesc.org/>.
- Whinston, A., Parameswaran, M. (2007). *Social Computing: An Overview*. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org>.
- Moreno, A., Selfah, A., Capilla, R., Sánchez, M. (2017). *HCI practices for building usable software*. Disponível em: <https://www.researchgate.net>.
- Karray, F., Alemzadeh, M., Abou, J., Nours, M. (). *Human-Computer Interaction: Overview on State of the Art*. Disponível em: <https://s2is.org/>.



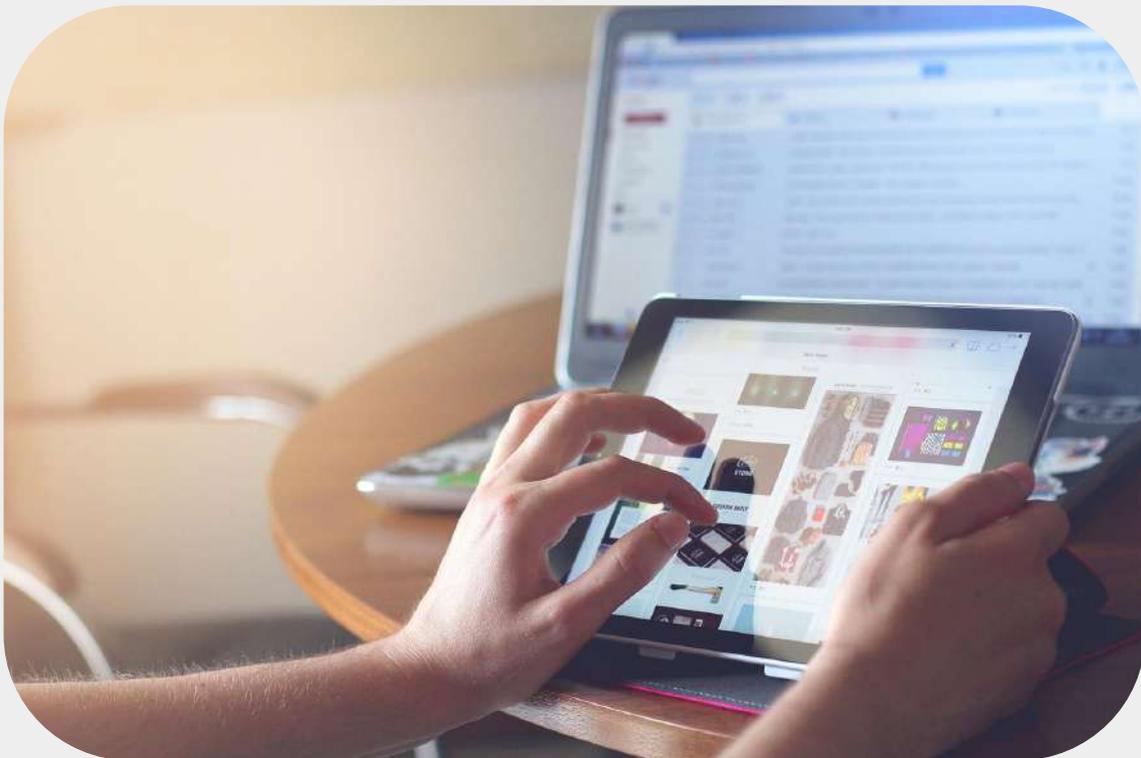
## AUTO-AVALIAÇÃO



- ★ Depois de ler este documento tenho uma ideia clara do que é a HCI?
- ★ Que ferramentas é que utilizo?



- ★ Conheço os benefícios que a HCI pode trazer para a minha empresa?
- ★ Consigo reconhecer as vantagens e as desvantagens da implementação da HCI na minha empresa?



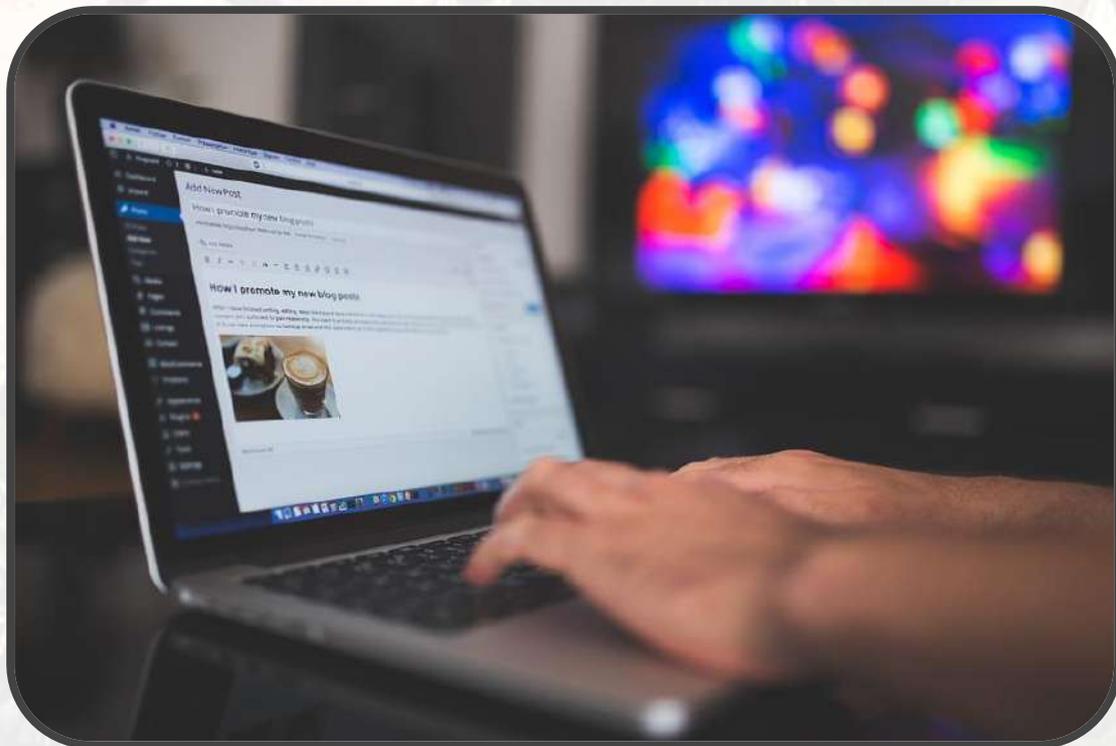


## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui uma aprovação do seu conteúdo que reflete apenas as visões dos autores e a Comissão Europeia não pode ser responsável por qualquer informação nele contida.

# TIC

Tecnologias de Informação e Comunicação





## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

Estes materiais didáticos foram desenvolvidos no âmbito do projeto “Indústria 4.0 – INTRO 4.0” financiado pela Comissão Europeia e que tem como objetivo obter uma visão geral do que está a ser feito na indústria europeia em termos da Indústria 4.0.

O conteúdo destes materiais didáticos oferece informações relevantes e úteis relativamente à Indústria 4.0 que tem como grupos-alvo: adultos, professores (ensino profissional e ensino superior), formadores, *coaches*, empregadores, colaboradores, público-geral e fornecedores de soluções inovadoras.

A informação que consta neste relatório está relacionada com os relatórios “Estado atual da Indústria 4.0” e “Relatório síntese das entrevistas/questionários realizados junto de especialistas e investigação específica da indústria produtiva”, ambos desenvolvimentos pelos parceiros do projeto.

## ÍNDICE

<b>2</b>	Índice e objetivos de aprendizagem	<b>14-16</b>	Benefícios para a empresa
<b>3</b>	Introdução	<b>17-24</b>	Aplicações futuras
<b>4-5</b>	O que é?	<b>25-28</b>	Conteúdo avançado
<b>6-11</b>	Para que serve?	<b>29</b>	Educação
<b>12-13</b>	Boas práticas	<b>30</b>	Bibliografia e auto-avaliação



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA  
AS EMPRESAS



ESTE CONTEÚDO PODE SER  
MAIS INTERESSANTE PARA  
O PÚBLICO GERAL



## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- ❖ Compreender as TIC como um fator crítico da sociedade em casa, no trabalho e no lazer
- ❖ Identificar as competências mais valiosas para os trabalhadores
- ❖ Reconhecer os benefícios das TIC para as empresas



# INTRODUÇÃO

**TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação)** corresponde à integração das tecnologias de processamento, computação e comunicação.



Objetivos de aprendizagem

-  Compreender as TIC como um fator crítico da sociedade em casa, no trabalho e no lazer
-  Identificar as competências mais valiosas para os trabalhadores
-  Reconhecer os benefícios das TIC para as empresas

Sistemas de planeamento e gestão de projetos

Colaboração de equipas



Fazer negócios *online*

Melhorar o equilíbrio trabalho-família

Necessidades do cliente

Segmentar o público-alvo

Eficiência

Precisão computacional

Competitividade

Redução de custos

Comunicação

ALGUNS BENEFÍCIOS



Conduz à automação de tarefas "rotineiras" e à criação de novos e diferentes tipos de trabalhos

APLICAÇÕES FUTURAS



## O QUE É?



**As TIC referem-se às ferramentas ou meios tecnológicos que auxiliam na transferência de informações por via de telecomunicações, meios de transmissão, sistemas inteligentes de gestão predial, sistemas de processamento e transmissão audiovisual e funções de controlo e monitorização baseados em rede.**

As TIC correspondem à integração de tecnologias de processamento de informação, computação e tecnologias de comunicação. A digitalização e a aplicação das TIC permite uma integração de todos os sistemas ao longo das cadeias de fornecimento e de valor e a agregação de dados a todos os níveis.



Figura 1. Alguns dispositivos eletrónicos para comunicação digital (computador, *tablet* e *smartphone*)

As TIC abrangem e centram a sua atenção em **qualquer produto que armazene, recupere, manipule, transmita ou receba informações de forma eletrónica em formato digital.**

As informações são digitalizadas e os sistemas existentes nas empresas são integrados em todos os estágios de desenvolvimento de produtos e no próprio ciclos de vida dos produtos.



### II GRANDE GUERRA

A aliança dos militares e da indústria no desenvolvimento da eletrónica, dos computadores e da teoria da informação



### 1950s

Contam-se quatro gerações de computadores. Cada geração produziu uma alteração no *hardware* de tamanho reduzido, mas aumentou os recursos para controlar as operações do computador



### HOJE

Desafios como a monitorização contínua da saúde, sistemas ciberfísicos para a internet industrial, impressão 3D, redes inteligentes para fornecimentos de energia, soluções de localização e rastreamento para mobilidade



## O QUE É?



A difusão das TIC em todos os setores de atividade económica colocam novos desafios às competências dos trabalhadores. Estas novas competências têm, por um lado, expandido as oportunidades de emprego e, por outro, imposto novas exigências a grupos mais desfavorecidos. No mercado de trabalho atual, as competências básicas ao nível das TIC são consideradas essenciais quer para as pessoas que pretendem integrar-se no mundo do trabalho quer para aqueles que pretendem conseguir um emprego melhor.

O bem-estar económico de uma nação depende “tanto do uso efetivo das TIC nas empresas e dos processos industriais quanto do conhecimento, competências e habilidades dos trabalhadores atuais e futuros” (Comissão Europeia, 2004, p. 2). Além disso, as competências das TIC não são necessárias apenas nos empregos ligados ao setor das tecnologias de informação (TI).

A exigência das competências nestas duas áreas é assim transversal aos diferentes setores de atividade e a diferentes tipos de trabalho.

## COMPONENTES DAS TIC

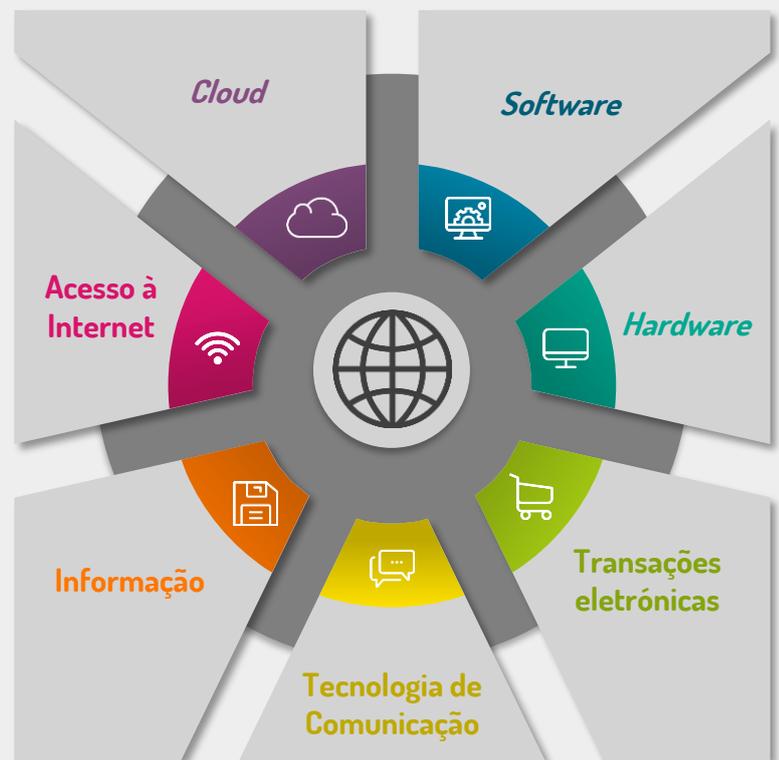


Figura 2. Componentes das TIC. Fonte: Elaboração própria



## PARA QUE SERVE?

**COMO PODEM AS TIC AJUDAR?****Colaboração entre equipas**

O *software* e as aplicações de colaboração entre equipas mudaram a forma como muitas empresas operam. Atualmente, as empresas não necessitam de guardar várias versões dos documentos e enviá-las por *e-mail* para obter *feedback* dos colegas uma vez que, com a ajuda de ferramentas de criação *online*, como o Google Docs, as empresas podem permitir que vários membros da equipa elaborem e analisem documentos em simultâneo poupando assim bastante tempo.

**Melhorar o equilíbrio entre trabalho e família**

Embora a tecnologia possa causar uma sobrecarga nos funcionários também permite que muitas pessoas mantenham o equilíbrio entre vida pessoal e profissional.

O acesso à rede permite que os funcionários trabalhem em casa e muitas organizações têm escritórios remotos, enquanto outras têm políticas que permitem que as equipas podem trabalhar remotamente em casos de mau tempo ou compromissos externos evitando as deslocações frequentes de muitos trabalhadores.

**Fazer negócio *online***

Para muitas pequenas empresas a tecnologia abriu um novo mercado *online*. Neste sentido, enquanto muitas empresas ainda atendem os clientes presencialmente muitas outras possuem lojas *online*. O comércio eletrónico facilita às pequenas empresas o acesso a públicos mais amplos que estão fora da sua área geográfica. Porém, realizar negócios *online* não se limita às vendas. A tecnologia permite que as empresas ofereçam aos potenciais clientes a opção de agendar consultas e reuniões através de ferramentas de calendário integradas nos próprios *websites*. Esta funcionalidade dá aos visitantes dos *websites* a flexibilidade para organizar as suas agendas evitando assim ligações telefónicas durante o horário de expediente.

**Sistemas de planeamento e gestão de projetos**

Outra aplicabilidade da tecnologia nos negócios é a implementação de sistemas de gestão de projetos para colaboração entre os colaboradores da empresa. Desta forma, os colaboradores não precisam de estar fisicamente no mesmo espaço para partilhar ideias. Ou seja, quer estejam na sede da empresa ou a trabalhar em casa, os indivíduos podem criar listas de tarefas, distribuir trabalho, carregar conteúdo, definir compromissos e acompanhar o progresso do projeto através de aplicações *online*.



## PARA QUE SERVE?

## DEFINIÇÃO DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS

Podemos distinguir três tipos de categorias de competências digitais:

### **Competências dos profissionais de TIC**

Capacidades necessárias para pesquisar; desenvolver; projetar; planejar estrategicamente; gerir; produzir; consultar; comercializar; vender; integrar; instalar; manter; e, dar suporte a sistemas de TIC.

### **Competências dos utilizadores de TIC**

Capacidades necessárias para a aplicação efetiva de sistemas e dispositivos de TIC pelo indivíduo através de sistemas como ferramentas de apoio ao seu próprio trabalho.

As competências do utilizador integram o uso de ferramentas de *softwares* comuns e especializadas que apoiam funções de gestão na indústria. No plano geral, trata-se de "alfabetização digital": as competências necessárias para o uso confiante e crítico das TIC no contexto de trabalho, no lazer, na aprendizagem e na comunicação.

### **Competências de liderança digitais**

Abrangem um vasto leque de competências, atributos e atitudes relacionadas com o conhecimento das capacidades e limitações dos *softwares* e sistemas de informação em uso, a capacidade de avaliar rapidamente a existência de novas capacidades dos sistemas e a relevância das ofertas de *software* e serviços *web* emergentes no mercado, a capacidade de descrever protótipos de soluções e a compreensão do alinhamento entre o negócio e as funções de TI de uma empresa.



# PARA QUE SERVE?

## TOP 8 DAS COMPETÊNCIAS TIC PARA TRABALHADORES



Figura 3. Top 8 das Competências TIC para trabalhadores. Fonte: Elaboração própria

### **E-mail**

Ser capaz de comunicar de forma eficaz e bem sucedida através de *e-mail* é fundamental para qualquer trabalho. Além disso, é necessário enviar *e-mails* para colegas, empregadores, clientes, fornecedores e outros. As empresas esperam que os funcionários sejam capazes de escrever *e-mails* profissionais e de responder prontamente às mensagens recebidas.

### **Pesquisa online**

Quase todos os postos de trabalho exigem pelo menos algum tipo de pesquisa *online* quer seja para procurar novos planos de aula ou para conhecer as últimas notícias sobre a concorrência. Por este motivo, é necessário possuir competências básicas de forma a ser capaz de explorar todas as informações *online* para encontrar o que precisa.



## PARA QUE SERVE?

**Redes sociais:** alguns trabalhos exigem a utilização das redes sociais. Por exemplo, muitas pessoas que trabalham na área de marketing tendem a gerir/atualizar a presença da empresa nas redes sociais. Mesmo que isso não seja uma parte crítica do seu trabalho, os empregadores procuram cada vez mais funcionários com conhecimentos básicos de redes sociais sendo que, quanto mais conhecimentos os funcionários possuírem sobre os benefícios e os limites das redes sociais é possível utilizar de forma mais vantajosa partido das redes sociais no contexto de trabalho.

**Colaboração *online*:** a colaboração *online* é uma categoria ampla que se refere a qualquer meio *online* de partilha de informações entre colegas de trabalho (ou supervisores e/ou clientes). Esta colaboração *online* inclui adicionar uma reunião num calendário partilhado *online*, fornecer *feedback* sobre um documento através de uma aplicação *web* e/ou realizar uma videoconferência *online* com colegas.

**Folhas de cálculo:** de investigadores a assistentes administrativos, atualmente, quase todos os profissionais devem ser capazes de desenvolver e gerir dados através da utilização de tabelas. Além disso, os profissionais precisam de analisar esses dados e reconhecer tendências e padrões. A este nível, ter conhecimentos intermédios para trabalhar com programas como o Microsoft Excel é fundamental no mercado de trabalho atual.

**Paginação eletrónica:** envolve a criação de uma variedade de materiais de impressão usando um computador e inclui folhetos, boletins informativos e outros materiais que possuem gráficos. Como é possível criar muitos materiais a partir da paginação eletrónica quase todos os trabalhos pressupõe a existência de algumas competências básicas nesta área. Enquanto pessoas criativas podem ser particularmente boas nesta área qualquer pessoa pode melhorar com a prática.

**Smartphones e tablets:** muitos empregadores exigem que os colaboradores utilizem *smartphones* e *tablets*, chegando mesmo a fornecer telefones específicos ou afirmar que os colaboradores devem estar acessíveis por *e-mail* durante um determinado período de tempo. Por estas razões é fundamental saber como utilizar um *smartphone*.



## PARA QUE SERVE?

**Processador de texto:** é praticamente consensual que todas as pessoas devem saber utilizar tecnologias relacionadas com o processamento de texto. As pessoas que estão à procura de emprego devem ser capazes de produzir documentos escritos (incluindo cartas comerciais, atas de reuniões entre outras) usando para isso um processador de computador como o Microsoft Word. Adicionalmente, as pessoas também devem ser rápidas e precisas na digitação.

**Competências mais valorizadas**

1. Trabalho em equipa
2. Orientação para o cliente
3. Compromisso com a aprendizagem
4. Resolução de problemas
5. Negociação
6. Empatia
7. Assertividade
8. *Empowerment*



## PARA QUE SERVE?

### POTENCIAIS IMPLICAÇÕES DAS TIC NA EMPREGABILIDADE

	Implicações positivas	Implicações negativas
<b>Disponibilidade de emprego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existência de novos trabalhos que provavelmente serão criados para projetar, construir e reparar novas tecnologias, particularmente robôs.</li> <li>Novos modelos de negócios e indústrias vão ser desenvolvidos, o que poderá levar à criação de empregos diretos e indiretos (por exemplo, economia partilhada).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É provável que um número significativo de empregos seja redundante, incluindo tarefas rotineiras e previsíveis, porém com exigências cognitivas mais elevadas.</li> <li>Espera-se que novas indústrias exijam menos mão-de-obra ou proporcionem empregos menos confiáveis, reduzindo assim a criação líquida de emprego.</li> </ul>
<b>Acesso ao emprego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os empregos podem tornar-se mais acessíveis a mulheres e pessoas com deficiência, superando assim barreiras sociais, culturais e físicas relacionadas com o trabalho. As tecnologias poderão tornar os meios de produção mais acessíveis aos pequenos produtores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupos menos qualificados e menos instruídos podem enfrentar desafios específicos na ocupação de novos papéis com maiores qualificações se não forem feitos esforços para desenvolver as competências necessárias.</li> </ul>
<b>Qualidade do emprego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As fábricas podem tornar-se mais limpas e seguras e algumas das tarefas mais difíceis e perigosas poderão ser mecanizadas.</li> <li>As lesões por movimentos repetitivos podem ser reduzidas, e os sensores e outras ferramentas podem ser usadas para monitorizar a saúde e a qualidade do ar.</li> <li>Ganhos de produtividade, se distribuídos pelos trabalhadores, poderão gerar salários mais altos.</li> <li>A tecnologia pode melhorar as competências humanas, possibilitando a ampliação dos recursos e habilidades dos trabalhadores e proporcionando maior mobilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mais trabalho a tempo parcial e o contrato de trabalho pode representar menor segurança no emprego e menos benefícios formais do empregador.</li> <li>Maior pressão salarial como resultado da competição com o "barato" decorrente da utilização das máquinas.</li> <li>A redução de empregos disponíveis para pessoas com baixa qualificação poderá reduzir o poder de negociação dos trabalhadores.</li> </ul>



## BOAS PRÁTICAS



Promover a adoção das TIC como uma solução inovadora de negócio para PME (Pequenas e Médias Empresas) como fator-chave para o sucesso: *softwares* e *intangíveis*, combinados com investimentos adequados em *hardware* e *conectividade de alta velocidade* são essenciais para melhorar os negócios das microempresas e das PME.



As **Ferramentas de Microsoft Office** são o *software* mais utilizado nos negócios e nos escritórios. Neste contexto, possuir as competências e os conhecimentos adequados é essencial para que o indivíduo se mantenha atualizado, com as competências exigidas por muitos empregadores para progredirem na carreira profissional. Seja qual for o seu nível, o Sparsholt Business Training oferece uma ampla variedade de cursos de TIC desenvolvidos para treinar o indivíduo nas várias ferramentas do Microsoft Office, como Excel, PowerPoint e Microsoft Word.



## BOAS PRÁTICAS



Os laboratórios de fabricação (ou FabLabs) procuram promover inovações e invenções direcionadas para às tecnologias digitais modernas, aplicações TIC e para a *Internet das coisas* (IoT).

Os FabLabs ajudam a aumentar a alfabetização criativa, o que significa que as pessoas podem usar novas ferramentas de alta tecnologia. Estes FabLabs são especialmente dirigidas a criadores, estudantes, pesquisadores e empresários que querem expressar a sua criatividade através do desenvolvimento de produtos inovadores. Além das ferramentas básicas encontradas nas oficinas clássicas os FabLabs possuem equipamentos modernos como impressoras 3D, fresadoras CNC e máquinas cortadoras a laser.

Os quartos mobilados de forma moderna são apenas o primeiro passo e, na segunda etapa, os mentores ajudam os criadores a superar problemas através da educação e envolvem criadores inexperientes no FabLab. O terceiro passo representa a ligação de criadores a grupos que incentivam a formação de ideias e a motivação mútua para permanecer nesta jornada difícil. As redes de laboratórios relacionadas e a troca de conhecimentos e equipamentos formam a quarta etapa, que também abre importantes oportunidades de ligação à indústria e ao financiamento de projetos que se encontrem nas fases de desenvolvimento iniciais de produtos. Os FabLabs permitem que a indústria, e especialmente as PMEs, testem as suas ideias antes de entrar no caminho da digitalização.

### Algumas empresas líderes:



HAWKERS



**TOSHIBA**



**SIEMENS**

**SONY**



**HITACHI**



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

### **Atender às necessidades do cliente**

Atualmente, o atendimento ao cliente é fundamental tanto para as grandes como para as PMEs e a experiência do cliente começa, geralmente, quando um potencial cliente visita o *website* da empresa. O *software* de *chat* na internet pode ajudar as PMEs a alcançar clientes de maneira automatizada mas pessoal. Quando as empresas oferecem ajuda e respondem a perguntas através de soluções de *chat* os potenciais clientes podem tomar a decisão de compra mais cedo.

### **Segmentar o público-alvo de forma eficiente**

As empresas podem usar mecanismos de pesquisa *online* através do Google e das redes sociais, como o facebook, para alcançar vários segmentos do seu público-alvo com anúncios e conteúdo altamente personalizados.

### **Tornar o negócio mais eficiente**

Pode agendar compromissos, acompanhar os colaboradores e realizar muitas tarefas aborrecidas que antes demoravam horas em apenas alguns minutos.

### **Garantir a precisão computacional**

Programas de contabilidade como o QuickBooks permitem uma gestão de *stock* precisa, o registo de vendas, a gestão e pagamento de contas e o processamento de faturas. Este tipo de programas poupa tempo e custos na compilação de informações financeiras. Além disso, atualmente os compromissos podem ser mantidos num *software* e as demonstrações financeiras podem ser geradas em apenas alguns instantes.

### **Ser competitivo no mercado**

O marketing digital permite promover a empresa e ferramentas de vendas *online* em todo o mundo. Os sistemas de gestão de relacionamento com o cliente (conhecidos como CRM) permitem acompanhar o que os clientes fazem e gostam. Não seria ótimo se fosse possível segmentar o cliente certo no momento certo? Com a tecnologia, isto é possível!

### **Comunicar de forma mais eficiente**

Quer tenha uma mensagem instantânea ou use o Slack com um colega de trabalho do outro lado do corredor ou o Skype com clientes do outro lado do mundo, a tecnologia tornou a conexão em tempo real mais fácil do que nunca. Além disso, é possível realizar chamadas de voz ou FaceTime para recapitular e esclarecer ideias e usar o Facebook, Instagram e Twitter para comunicar diretamente com os clientes. Desta forma, é mais fácil criar e promover a sua marca e levar a sua mensagem diretamente ao consumidor.



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

### **Benefícios para a comunicação**

As empresas com comunicações rápidas podem ajudar a aumentar a produtividade, permitir um melhor processo de tomada de decisão nos negócios e facilitar a expansão de uma empresa para novas áreas geográficas ou países. O equipamento de TI pode ser usado para enviar relatórios para executivos, para atualizar funcionários em projetos críticos e para se conectar com parceiros de negócio e/ou clientes.

### **Eficiência melhorada no local de trabalho**

A existência de sistemas de fluxo de trabalho simplificados, o armazenamento compartilhado e os espaços de trabalho colaborativos podem aumentar a eficiência numa empresa e permitir que os funcionários produzam mais num menor período de tempo. Os sistemas de TI podem ser usados para automatizar tarefas rotineiras, facilitar a análise e o armazenamento de dados de uma forma que possa ser facilmente recuperada para uso futuro.

### **Vantagem competitiva sobre os concorrentes**

As empresas que utilizam uma estratégia de vanguarda podem usar as TI para criar novos produtos, para diferenciar os seus produtos do que já existe no mercado ou para aprimorar os seus serviços ao cliente. As empresas que seguem uma estratégia de baixo custo podem procurar soluções de TI para reduzir os custos através do aumento da produtividade e da menor exigência sobre os colaboradores.

### **Redução de custos e eficiências económicas**

Usando a infraestrutura de TI as tarefas redundantes podem ser centralizadas num único local. Por exemplo, uma grande empresa poderá centralizar o pagamento de salários num só local para reduzir os custos com funcionários.

As eficiências económicas também podem ser obtidas através da migração de funções de alto custo para um ambiente *online*. A redução de custos também pode ser encontrada através de oportunidades de subcontratação, opções de trabalho remoto e opções de comunicação de baixo custo.

### **Serviço com sistemas de voz automatizados**

Os sistemas automatizados de resposta por voz são outra forma de fornecer atendimento ao cliente, ao mesmo tempo que permitem que os funcionários permaneçam focados noutras tarefas. O sistema automatizado lida com chamadas, direciona o cliente para um determinado indivíduo ou recupera dados e comunica as informações básicas solicitadas pelo interlocutor.



## BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

### Envolvimento da inteligência artificial no marketing

Os sistemas de Inteligência Artificial (AI) estão a ser usados para prever e influenciar as vendas futuras com base nas preferências do consumidor.

O conhecimento das preferências do cliente em tempo real pode ajudar os departamentos de marketing a determinar onde gastar o seu dinheiro acompanhando as tendências mais de perto e adaptar os esforços promocionais e de vendas.

A indústria de *streaming* de entretenimento, por exemplo, sugere programação adicional baseada em *shows* que já se encontram em exibição. "Porque assistiu a isto ... Também pode gostar disto."

### Colaboração fácil com trabalhadores remotos

O gig ou a indústria *freelance* também cresceu dramaticamente por causa dos avanços tecnológicos que permitem que os trabalhadores talentosos sejam contratados e colaborem remotamente com uma organização. Como resultado, as necessidades podem ser publicadas *online* e os colaboradores podem ser contratados, às vezes em poucas horas. Os *freelancers* podem colaborar com gestores e colaboradores através de plataformas de gestão de projetos sem que exista qualquer interação individual.

### Na estratégia de negócio, as razões expostas abaixo levam a uma procura constante de ideias e a um processo de inovação rápido:

Cooperação interdisciplinar para promover inovações

Adaptabilidade aos rápidos ciclos de inovação

Bons conhecimentos e competências em TI

Novo pensamento de negócios

Impulsionar a criatividade

Capacitar pessoas para inovar

Criar e aplicar conhecimento

Aplicar inovação para enfrentar desafios globais e sociais

Melhorar o governo e a medição de políticas de inovação

Figura 4. Razões que levam a uma procura constante de ideias. Fonte: Elaboração própria



## APLICAÇÕES FUTURAS



O primeiro programa de trabalho de liderança em tecnologias de habilitação e industrial (LEIT) fornece uma resposta equilibrada aos principais desafios enfrentados pela Europa: em primeiro lugar, a **necessidade de manter uma forte especialização em cadeias de valor tecnológicas importantes** e, em segundo lugar, a **necessidade de avançar mais rapidamente com pesquisas para o mercado**.



Figura 5. Seis principais linhas de atividade de tecnologia. Fonte: Elaboração própria

O potencial para melhorar as TIC na Europa ainda está a ser descoberto e é por isso que a Comissão Europeia está a desenvolver políticas e a apoiar o desenvolvimento de pesquisas para tornar os alunos aptos para a vida pessoal e para o contexto do trabalho no século XXI.

A disseminação do digital está a ter um enorme impacto no mercado de trabalho e no tipo de competências necessárias na economia e na sociedade.



## APLICAÇÕES FUTURAS



As tecnologias digitais, os sistemas e os processos estão a ter um impacto massivo no mercado de trabalho e no tipo de competências necessárias na economia e na sociedade. Neste contexto, é necessário:

- Mudar a estrutura do emprego, conduzindo à automatização de tarefas "rotineiras" e à criação de novos e diferentes tipos de emprego.
- Ter profissionais de TIC mais qualificados em todos os setores de atividade.
- Ter profissionais com competências digitais para quase todos os trabalhos em que as TIC complementam as tarefas existentes. Empregos relacionados com engenharia, contabilidade, enfermagem, medicina, arte, arquitetura e muito mais exigem níveis crescentes de competências digitais.
- Mudar a maneira como aprendemos promovendo comunidades *online*, possibilitando experiências de aprendizagem personalizadas, apoiar o desenvolvimento de *soft skills*, como resolução de problemas, colaboração e criatividade e tornar o processo de aprendizagem mais divertido.
- Conectar candidatos a emprego e empregadores de forma inovadora.
- Fazer com que todas as pessoas necessitem de menos competências digitais básicas para viver, trabalhar, aprender e participar na sociedade moderna.



## APLICAÇÕES FUTURAS



As TICs combinam um forte apoio aos **roteiros industriais** através da utilização de **novos mecanismos para incentivar a inovação disruptiva**. O primeiro aspeto visa reforçar o compromisso de médio a longo prazo com as estratégias industriais e proporcionará continuidade e estabilidade. O segundo aspeto oferecerá flexibilidade e abertura e ajudará a desenvolver ecossistemas dinâmicos nos quais os inovadores podem operar. Ambas as vertentes exigirão o envolvimento de novos atores, por um lado, para explorar e alavancar novas tecnologias e, por outro lado, para iniciar e impulsionar a mudança.

### As seis principais linhas de atividade identificadas são:

1. Uma nova geração de componentes e sistemas
2. Computação avançada
3. Internet do futuro
4. Tecnologias de conteúdo e gestão de informações
5. Robótica
6. Tecnologias micro e nanoeletrónicas e fotónica



#### **EIC SME Instrument**

*O Instrumento PME é parte do piloto do Conselho Europeu de Inovação (EIC) que apoia inovadores de primeira linha, empreendedores e pequenas empresas com oportunidades de financiamento e serviços de aceleração. O principal foco do SME Instrument está nas inovações criadoras de mercado que moldam novos mercados e geram empregos, crescimento e padrões de vida mais altos.*

Além disso, o programa de trabalho apresenta vários tópicos transversais que abordam a segurança cibernética, a IoT e a realização de pesquisas sobre uma era digital centrada no ser humano.

Todas as atividades são complementadas com o apoio à inovação e aceitação, cooperação internacional e uma ação específica para as PME proporem ideias inovadoras, de baixo para cima, utilizando para isso o programa de incentivos **SME Instrument**.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### RESUMO DAS PREVISÕES DAS TENDÊNCIAS DAS TIC PARA 2019

#### 1. A sua aplicação é a sua marca - o digital desloca o espaço físico para o conectado e a experiência do cliente está centrada no *software*

Atualmente, mais de um terço dos compradores usam aplicações de *smartphones* para pesquisar ou comparar preços antes de efetuar uma compra. Além disso, quase todas as organizações já tem uma presença digital e as aplicações têm-se tornado uma espécie de "montra" dos produtos/serviços comercializados pelas empresas.

Como resultado, os clientes desenvolvem uma percepção da marca com base na experiência digital que têm em vez da experiência de toque/sensação da loja/espço físico. A aplicação e a marca fundem-se e a experiência oferecida pelas aplicações é, portanto, fundamental para os negócios e elevará a prioridade de desenvolvimento e automação do *software*.

#### 2. De conectividade móvel para inteligência artificial - inteligência aumentada

Se o triplo do investimento global em Inteligência Artificial (IA) for um indicador então as expectativas são extraordinariamente altas. O foco dos negócios mudou da conectividade móvel para o que a conectividade pode proporcionar e para o comportamento que pode medir (IA). No entanto, a "inteligência geral artificial" (ou seja, próxima dos humanos e multicompetente) ainda se encontra "num estágio embrionário". Por outro lado, a "inteligência aumentada" auxilia no processo de tomada de decisão e é atualmente uma realidade. Por exemplo, os veículos inteligentes, conectados e conduzidos por seres humanos são uma realidade, porém os veículos autónomos estão em desenvolvimento.

A IA está a avançar rapidamente em áreas como sistemas sensoriais, análise previsional, análise de imagem, reconhecimento de fala, entre outras. A transformação de bens e serviços num produto de qualidade e características uniformes de IA através de soluções *plug-and-play* irá acelerar à medida que os principais fornecedores de tecnologia, nomeadamente a Google (por exemplo, o Google Assistant e a TensorFlow), a Microsoft (por exemplo a Cortana e a Azure Machine Learning) e a Amazon (por exemplo a Alexa e o SageMaker) fazem anúncios de novas soluções quase semanalmente. Surpreendentemente, a sua adoção está atrasada muito embora esta não deva demorar muito tempo.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### 3. Infraestrutura como um código - infraestrutura intuitiva conectada

Apesar das lojas de retalho estarem a enfrentar dificuldades as compras estão mais populares do que nunca. A experiência pessoal do comprador está a abrir novos caminhos para que o digital e o *software* dominem o *design* e a implantação da opção de compra bem como a infraestrutura física de prédios, de transportes e até das próprias TI. A infraestrutura intuitiva conectada permite a deteção, análise e ação que impulsionam uma combinação da rede com a IA. A infraestrutura das TI está assim a mudar de um sistema de caixas físicas para apenas uma ou algumas entidades de *software* e códigos. Esta transição começou há alguns anos com um *centro de dados/computação na nuvem* e em várias redes de telecomunicações e espera-se agora que se mantenha na WAN e nas redes de acesso.

O ano de 2019 será o "ano da SD-WAN" e tem uma taxa de crescimento anual esperada de 37%. O *hardware* passará assim por grandes transformações com avanços massivos como *chips* de 7 nanómetros, empilhamento de *chips* 3D, integração ótica-fotônica e uma nova geração de silício específico para a IA. Apesar do começo instável, a confiança na IoT é alta e existe uma parte integrante da infraestrutura intuitiva conectada que tem um impacto económico esperado de 11 trilhões de dólares até 2025.

### 4. Realidade tecnológica - deslocação económica

Os desafios existentes, como o desemprego (por meio da automação), a desempregabilidade (que é pior), o risco cibernético, as notícias falsas e a distração digital serão cada vez mais óbvios e crescentes. Além disso, estão também a surgir novos desafios, a confiança nas instituições é baixa e o poder está a passar do governo para as mãos de um pequeno número de organizações multinacionais de tecnologia bastante poderosas sediadas nos EUA ou na China.

A intervenção governamental para aplicação da lei (criptografia), a segurança nacional, a proteção de dados, a IA ética (IA para humanos e IA para IA), o viés de dados/algoritmos e os direitos autorais irão aumentar exigindo assim nova regulamentação.

Por fim, mas não menos importante, a escassez de mulheres ligadas à tecnologia é uma prioridade especialmente porque a exigência de empregos baseados em tecnologia cresce à custa de outros tipos de trabalho manuais tradicionais.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### 5. Expansão da nuvem - telemetria, políticas e a IA são aspetos chave

Até mesmo os fornecedores de soluções da nuvem públicas entendem agora que a expansão para a nuvem pública pode levar mais tempo ou pode até mesmo nunca acontecer. Esta perceção afetou as expectativas de tempo e investimento e também a dinâmica do mercado do lado da oferta (por exemplo, Cisco com Google, Microsoft e Amazon). No entanto, a nuvem continua a influenciar a inovação, o consumo e a própria indústria das TI.

Os recursos da nuvem, como computação na nuvem sem servidor, micro-serviços e *kits* de ferramentas de IA fornecem opções atraentes para o desenvolvimento e a implantação rápida e económica de *softwares* e aplicações. A expansão para a nuvem exigirá assim um foco mais preciso em telemetria, política e IA para gerir, proteger, preparar e automatizar operações.

### 6. A defesa cibernética é um sistema e uma cultura, não um produto

Estima-se que, a cada ano, existam mais de 120 milhões de novas variedades de vírus de computador e que o custo do crime cibernético esteja agora nos trilhões.

A existência de ataques ao estado têm sido mais frequente e estes ataques têm sido reclamados por governos sob ataque sendo que alguns atores governamentais têm sido presos. Qualquer estado que ainda esteja a adquirir aparelhos discretos para combater o ataque cibernético ficará para trás - a defesa é um sistema e uma cultura e não um produto.

Os ataques cibernéticos são complexos e remediar um ataque destes pode ser bastante dispendioso se não mesmo devastador. Uma rede de confiança zero com uma postura de falta de segurança são o primeiro passo para a avaliação contínua de risco/confiança. Além disso, a publicidade sobre redes periféricas é enganosa pois haverá realmente um aumento e não uma diminuição do número de limites de demarcação de confiança.

As PME que acreditam que não serão atacadas precisarão de refletir novamente sobre este assunto. Apesar das PME, por definição, terem menos recursos estas representam um grande número de pequenos alvos "fáceis" ser-lhe-á exigida uma abordagem sólida para a gestão de ameaças.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### 7. Mais rápido e mais amplo - satélites 5G e nano

A antecipação e expectativa do 5G é provavelmente maior do que qualquer outra nova tecnologia na história. Os governos acreditam que o 5G afetará a segurança nacional e o desempenho económico nas próximas décadas e existem várias operadoras de telecomunicações móveis que estão literalmente a apostar o seu negócio nesta tecnologia.

Embora esta tecnologia prometa maior velocidade e outros benefícios, como menor latência, o 5G levanta muitas questões ao nível da sua proposta de valor comercial face a opções já existentes, incluindo variantes 4G/LTE e Wi-Fi. O 5G também está numa rota de colisão com a banda larga de linha fixa, ameaçando, por isso, este negócio.

O ano de 2019 será um ano de marketing (e de política) e de descobrir os bons exemplos de utilização e negócio. A implantação em larga escala chegará, provavelmente, um pouco mais atrasada. Simultaneamente, o satélite voltará ao centro do palco por dois motivos importantes: cobertura e custo. As reduções de custos através de eficiências no lançamento e reutilização de *rockets*, bem como o avanço tecnológico, permitirão que uma nova geração de nano-satélites (com custo reduzido) alcance alguns dos lugares mais remotos do planeta.

### 8. O valor dos dados - agora para controlar e rentabilizar

No meio de tantas mudanças podemos prever com certeza que a produção e a exigência por dados continuarão a aumentar. De igual modo, o tráfego IP global crescerá três vezes até 2022 e os dados móveis crescerão até sete vezes mais.

As economias estão a transitar da escala humana para a escala da máquina, o que significa que, cada vez mais, as decisões serão tomadas por máquinas e serão essas máquinas e a IA que terão uma maior necessidade de utilizar mais informação. O valor acrescentado da informação está assim mais claro do que nunca pois as máquinas com os dados certos ajudarão a tomar decisões mais inteligentes e mais rápidas.

Organizações tradicionais, como bancos e operadoras de telecomunicações, estão bem conscientes de que estimularam a produção e o consumo de dados, enquanto alguém se aproveitava disso às suas custas. O maior desafio passa por controlar e rentabilizar isso. À medida que os dados se tornam mais personalizados são geradas inúmeras oportunidades e desafios para consumidores, empresas e governos. Como resultado, a tensão entre o governo e os consumidores aumentará e podemos esperar cada vez mais regulamentação.



## APLICAÇÕES FUTURAS



### 9. Web descentralizada e a internet de *blockchains* - Web 3.0 e confiança distribuída

O Fórum Económico Mundial espera que, em menos de uma década, 10% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial esteja armazenado em tecnologias de *blockchain*. No entanto, em 2018, as criptomoedas como a Bitcoin, que usam *blockchain*, estiveram num período de maior instabilidade, convertendo os curiosos em céticos e, em alguns casos, descrentes.

A *blockchain* é uma plataforma de criptografia digital e registo séria, segura e distribuída que oferece um valor distinto para as cadeias de logística: confiança consignada a algoritmos criptográficos descentralizados. A capacidade de credenciação de *blockchain* é mais segura e robusta do que as alternativas, é de código aberto, de propriedade coletiva, descentralizada e contém ingredientes de neutralidade crítica para a Web 3.0 e a "Web descentralizada" (DWEB). Embora a *blockchain* tenha uma amplitude enorme podemos esperar situações de uso inicial com permissão de acesso privado. A enorme perturbação nos modelos de negócio impulsionará a implantação pública de *blockchain* entre 3 a 5 anos.

### 10. Em qualquer lugar, a qualquer hora, qualquer modo de transporte - veículos conectados e autónomos

A indústria de veículos é um exemplo de como a tecnologia pode transformar todo um setor e ter também impactos em outros setores de atividade adjacentes. Embora os veículos autónomos (VA) pareçam atrair mais atenção existem outras mutações dentro da indústria que têm relevo e impacto nos consumidores. Os veículos elétricos (VE) são uma realidade e a mudança para este tipo de veículos é uma certeza.

Desta forma, a tecnologia de conectividade passará por uma batalha revolucionária entre a conhecida e universalmente suportada tecnologia *Dedicated Short-Range Communications* (DSRC) e a tecnologia alternativa recém-chegada (e incompatível) *Vehicle-to-everything* (C-V2X). A posse de veículos diminuirá à medida que acelera a mudança para plataformas compartilhadas e *Mobilidade-as-a-service* (MAs). Estas plataformas estão assim a gerar novas formas de transporte, incluindo bicicletas elétricas e *scooters*.

Pode também assistir ao vídeo Top 10 das tendências das TIC aqui:  
<https://youtu.be/dzRovkW7qbM>



## CONTEÚDO AVANÇADO

O **esquema dos vales-inovação em TIC** é um instrumento bastante útil para incluir nas estratégias de inovação e crescimento implementadas a nível local e regional. O objetivo destes esquemas é incentivar o uso de novos modelos de negócios baseados nas TIC e permitir às autoridades regionais e nacionais facilitar o acesso das PME ao *know-how* e à tecnologia digital incentivando-as a ligarem-se ao conhecimento e a fornecedores de serviços nas TIC.

Os objetivos da aplicação dos vales de inovação das TIC nas regiões da UE são: melhorar a competitividade das microempresas e das PME para o desenvolvimento de novos produtos, processos e empresas; estimular a procura de uma vasta gama de serviços inovadores relacionados com TIC - nomeadamente o comércio eletrónico, incluindo vendas *online* - e, assim, contribuir para alcançar as prioridades da Agenda Digital para a Europa.

### O que é um vale de inovação em TIC?

É uma pequena linha de crédito dedicada a micro e PMEs para ajudá-las a inovar nos seus negócios através da adoção das TIC.

O vale será financiado através dos Fundos Estruturais da União Europeia. A entidade implementadora fornece vales para que as PMEs comprem serviços de TIC a fornecedores locais.

### Quem são os beneficiários?

- Microempresas e PMEs
- Fornecedor de conhecimento e serviços TIC

### Quais são os serviços oferecidos no vale de inovação em TIC?

1. "Do *No-web* para o *Low-web*" para as PMEs que procuram uma presença na internet e/ou com baixo conhecimento nas TIC;
2. "De *Low-web* para *Medium-web*" para as PMEs que querem inovar e expandir os seus processos de produção e vendas utilizando a internet e outras ferramentas de TIC;
3. "Da *Medium-web* para *High-web*" para as PMEs que impulsionam a inovação das TIC até ao seu limite.



## CONTEÚDO AVANÇADO

A **padronização** é o processo pelo qual as especificações são definidas. A maioria das especificações de TIC ajudam a garantir que os dispositivos, os sistemas e os serviços mantenham a capacidade de se conectar e interagir entre si, impulsionando a inovação e mantendo os mercados das TIC abertos e competitivos. Uma especificação é um documento que descreve as propriedades necessárias para um determinado produto, serviço ou procedimento. Nas TIC, as especificações são usadas

principalmente para maximizar a interação - os sistemas trabalharem de forma conjunta para que os mercados permaneçam abertos. Isto permite aos consumidores, aceder à maior variedade possível de produtos e aos fabricantes e oferecer economias de escala.



Figura 6. Padrões de TIC. Fonte: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/standards-digitising-european-industry>

A iniciativa da Comissão Europeia, em matéria de normas, propõe **duas linhas de ação**:

- Fazer convergir os recursos para uma padronização através de um conjunto de tecnologias centrais - 5G; IoT; computação na nuvem; cibersegurança; e, tecnologias de dados. Estas tecnologias são cada vez mais os pontos fortes da indústria tradicional na Europa - por exemplo, através dos carros conectados, e-saúde e energia inteligente;
- Propor uma série de medidas para assegurar que os resultados de I&D estejam melhor vinculados a novos padrões, bem como para melhorar a colaboração entre organizações na Europa e internacionalmente.

Os resultados do plano atuais pretendem garantir que os padrões europeus estarão em vigor com rapidez suficiente para permitir que futuros dispositivos se conectem sem problemas a todo o Mercado Único Digital.



## CONTEÚDO AVANÇADO

A **aquisição de inovação** pode fornecer soluções para desafios de interesse público e as TIC podem desempenhar um papel importante durante este processo.

*Como os compradores e fornecedores públicos implementaram a aquisição de inovação*

<http://eafip.eu/resources/videos/>

*O eafip Toolkit fornece suporte para políticos na elaboração de estratégias de CPSI e APC e aos compradores e respetivos departamentos jurídicos na implementação de tais aquisições*

<http://eafip.eu/toolkit/>

- **Compras públicas de soluções inovadoras (CPSI)** são usadas quando os desafios podem ser resolvidos por soluções inovadoras que existem em pequena quantidade no mercado e não precisam de nova I&D.
- **Aprovisionamento pré-comercial (APC)** pode ser usada quando ainda não há soluções próximas do mercado e é necessário realizar mais atividades de I&D. O APC pode então comparar os prós e contras de abordagens alternativas de soluções concorrentes e isso, por sua vez, permitirá reduzir o risco das inovações mais promissoras, através do *design* da solução, prototipagem, desenvolvimento e teste do produto.

A estratégia de inovação das TIC no âmbito do programa Horizonte 2020 concentra-se em garantir que as rápidas mudanças que ocorrem nas TIC se convertam em benefícios tangíveis para os cidadãos europeus.

*As CPSI acontecem quando o setor público usa o seu poder de compra para atuar como pioneiro na adoção de soluções inovadoras que ainda não estão disponíveis em grande escala comercial.*



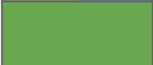
*O APC é uma abordagem à contratação pública de atividades de I&D*



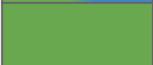
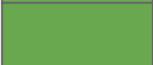
## CONTEÚDO AVANÇADO

### ALGUMAS FERRAMENTAS DE TIC

#### ARMAZENAMENTO NA NUVEM

	<a href="#">Dropbox</a>	Plataforma de armazenamento de dados na nuvem. Grátis até 2 Gb
	<a href="#">Gsuite</a>	Plataforma de armazenamento de dados na nuvem. Grátis até 15 Gb
	<a href="#">One Drive</a>	Plataforma de armazenamento de dados na nuvem. Grátis até 5 Gb
	<a href="#">ICloud</a>	Plataforma de armazenamento de dados na nuvem. Grátis até 5 Gb

#### GESTÃO DE PROJETOS

	<a href="#">Basecamp</a>	Gestão de tarefas para utilizadores comuns para PMEs
	<a href="#">Evernote</a>	Colaboração em projetos, agenda e funcionalidades de gestão de tarefas
	<a href="#">Asana</a>	Colaboração de equipas para PMEs
	<a href="#">Trello</a>	<i>Brainstorming</i> colaborativo para PMEs

#### COMUNICAÇÃO

	<a href="#">Skype</a>	Chat de vídeo e voz e apresentação de 1-para-1 num dado momento
	<a href="#">Blackboard</a>	Sessões de ensino estruturadas, acesso externo sem <i>login</i> e interação além do texto/chat
	<a href="#">Hangouts</a>	Chat de vídeo e voz utilizando grupos do Google



**ESTE CONTEÚDO PODE TER GRANDE INTERESSE PARA AS EMPRESAS**



**ESTE CONTEÚDO PODE TER GRANDE INTERESSE PARA O PÚBLICO EM GERAL**



## EDUCAÇÃO



O protótipo de um cenário *online*, uma ferramenta de avaliação e um portal de internet é oferecido às partes interessadas no contexto do seu desenvolvimento e aprimoramento e tem como objetivo criar um serviço completo no mercado de colocação profissional, recrutamento, desenvolvimento de competências eletrônicas e certificações de mercado.

*Ferramenta de auto-avaliação:*

<http://www.e-competence-quality.com/>

## MOOCs

- ❑ Information and Communication Technology (ICT) Accessibility (edX) - Coursera
- ❑ Technical Support Fundamentals - Coursera
- ❑ System Administration and IT Infrastructure services - Coursera
- ❑ Digital Transformation - Coursera

## Manuais externos para mais informação:

- ❑ PANORAMA. ICT practitioner skills and training: automotive industry
- ❑ Towards European e-Skills Quality Labels for ICT Industry Training and Certifications
- ❑ SMEs Going Digital - A Blueprint for ICT Innovation Vouchers



## BIBLIOGRAFIA

- Techtarget (2017). *ICT (information and communications technology, or technologies)*. Disponível em: <https://searchcio.techtarget.com/definition/ICT-information-and-communications-technology-or-technologies>.
- Garrido, M., Sullivan, J., & Gordon, A. (2010). *Understanding the links between ICT skills training and employability: an analytical framework*. In Proceedings of the 4th ACM/IEEE International Conference on Information and Communication Technologies and Development (p. 15). ACM. Disponível em: <https://itidjournal.org/index.php/itid/article/view/895>.
- Doyle, A. (2019). *Communications Technology (ICT) Skills*. Disponível em: <https://www.thebalancecareers.com/information-and-communications-technology-skills-4580324>.
- Emma, L. (2019). *Importance of Technology in the Workplace*. Disponível em: <https://smallbusiness.chron.com/importance-technology-workplace-10607.html>.
- Sedlar, U., Kos, A., Pustišek, M., Bešter, J., Pogačnik, M., Mali, L., & Stojmenova Duh, E. (2017). *Tackling the Challenges of ICT Innovation and Talents for Industry 4.0*. Disponível em: <http://ipsitransactions.org/journals/papers/tir/2018jan/p2.pdf>.
- Bloch, K. (2019). *Top 10 Trends for ICT in 2019*. Cisco News. The APJC Network. Disponível em: <https://apjc.thecisconetwork.com/site/content/lang/en/id/10041>.



## AUTOAVALIAÇÃO



- ★ Após da leitura deste documento, tenho uma ideia clara do que são as TIC?
- ★ Que competências devo melhorar no meu trabalho?



- ★ Conheço os benefícios que as TIC podem ter para as empresas?
- ★ Como posso detetar uma necessidade de formação na minha equipa?



## INTRODUÇÃO À REVOLUÇÃO INDUSTRIAL 4.0

---

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui a aprovação do seu conteúdo, o qual reflete apenas as visões dos autores, sendo que a Comissão Europeia não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação nela contida.

---