



# Compreender a tecnologia 5G -

Descobrir oportunidades,  
explicar limites de segurança,  
abordar mitos

Um guia para as comunidades locais

## Conteúdo

01.	Acerca da tecnologia 5G	2
02.	O que dizem os líderes	3
03.	Saúde e segurança	6
04.	A tecnologia 5G e o ambiente	7
05.	Diretrizes internacionais em matéria de segurança	13
06.	Declarações de organismos públicos sobre a segurança da tecnologia 5G	21

## Estudos de caso

Melhoria da recolha de resíduos em áreas difíceis graças à tecnologia 5G	5
Ambulâncias prestam cuidados de emergência em tempo real no Reino Unido	11
Um hospital alemão gere uma onda de doentes urgentes	12
Construção de alta precisão de navios na Espanha	14
Ligar comunidades com a autoestradas digitais	15
Apoio ao turismo e à cultura na Itália	16
Uma universidade ainda mais inteligente na Estónia	19
Ir a um concerto nos Países Baixos em metade do tempo	20
Criação de postos de trabalho de alta tecnologia em Portugal	22

01 →



# Introdução



A conectividade é atualmente fundamental para levar a cabo muitas das nossas atividades diárias. As infraestruturas de telecomunicações são a espinha dorsal da digitalização e servirão para impulsionar uma recuperação económica mais inteligente, mais ecológica e mais inclusiva. Com a recuperação das economias locais e nacionais, a conectividade digital constituirá um pilar fundamental para acelerar a aprendizagem à distância, a saúde à distância, a produção e o transporte, cidades mais limpas, assim como a resiliência económica.

O presente guia oferece uma visão geral da tecnologia móvel 5G, incluindo respostas baseadas em factos para perguntas frequentes feitas tanto pelos decisores como pelo público. Além disso, disponibiliza um conjunto de exemplos inovadores que nos chegam de toda a Europa que demonstram como a tecnologia 5G já está a ajudar a resolver alguns dos desafios mais prementes que os cidadãos e as empresas enfrentam.

Por seu turno, a inovação tecnológica levantou questões sobre a rápida implantação da tecnologia 5G aos políticos nacionais, autoridades regionais, autarquias locais e, claro, cidadãos e empresas. Muitos deles estão interessados em entender tanto as vantagens da tecnologia de última geração como as medidas de segurança que protegem a nossa saúde e o ambiente.

As preocupações em matéria de saúde pública sobre as tecnologias móveis existem desde o lançamento das redes 2G há 30 anos, embora nunca tenham sido sustentadas por organismos públicos acreditados ou por consenso científico.

Entretanto, a disseminação de informações enganosas e erradas, nomeadamente através de plataformas de redes sociais durante a pandemia da COVID-19, provocou o alarme e, em certos casos, deu origem a danos de natureza

criminal para as próprias redes que sustentam a sociedade e as empresas.

Paralelamente, o presente guia aborda o modo como as atuais diretrizes internacionais em matéria de segurança protegem o público, estabelecendo limites de exposição a campos eletromagnéticos (CEM) substancialmente abaixo do nível em que pode haver algum risco para a saúde. Além disso, o guia destrói (desconstrói?) alguns dos mitos mais comuns que circulam na imprensa escrita, online e nas redes sociais.

A confiança é um elemento-chave para destruir as informações erradas sobre a tecnologia 5G, sendo que o presente guia faz referência a estudos científicos independentes, organizações internacionais de saúde pública, assim como a governos e autoridades públicas.

A tecnologia 5G vai acelerar a transformação digital em todos os países e indústrias para que possam atingir os seus objetivos em matéria de clima e construir economias e cadeias de abastecimento mais sólidas<sup>1</sup>.

Com este guia, os decisores e os cidadãos ficarão a saber de que forma a tecnologia 5G pode reduzir o fosso digital sem apresentar riscos de saúde conhecidos.

<sup>1</sup> <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/5g-qa>

02 →



# Acerca da tecnologia 5G

5G

## O que é a tecnologia 5G?

Esta tecnologia é a última geração de conectividade da Internet móvel, com base nas tecnologias 4G, 3G e 2G. A tecnologia móvel está em permanente evolução, pelo que a tecnologia 5G vai disponibilizar uma experiência superior e serviços mais inovadores.

Como o mundo tem uma crescente dependência estratégica da conectividade móvel e de maior utilização de dados, as redes atuais estão sobrecarregadas. A tecnologia das comunicações melhora e evolui de forma permanente com vista a satisfazer esta

necessidade, proporcionando ligações mais rápidas e com menos interrupções.

Idealizada para suportar novas aplicações com velocidades de dados mais elevadas, tempos de resposta mais rápidos e maior fiabilidade, a tecnologia 5G vai permitir velocidades de transmissão de dados entre 10 e 100 vezes mais rápidas e que mais dispositivos tenham acesso em simultâneo à Internet móvel. Além disso, suportará um maior número de dispositivos ligados, expandindo, assim, a Internet das Coisas (“IoT”, sigla em inglês).

02

## Acerca da tecnologia 5G

5G

### O que torna a tecnologia 5G diferente das gerações anteriores de tecnologia móvel?

Devido à sua maior rapidez, capacidade, flexibilidade e fiabilidade, a tecnologia 5G será capaz de suportar uma gama de utilizações, existentes e novas, muito superior à tecnologia 4G. O presente guia apresenta exemplos concretos.

A tecnologia 5G proporciona uma melhoria significativa em matéria de eficiência energética por gigabyte face à tecnologia móvel anterior. Os investigadores<sup>2</sup> calculam que as aplicações suportadas pela tecnologia 5G podem reduzir significativamente as emissões de carbono em certas

áreas, como trabalho flexível, redes de energia inteligentes, condução automatizada e agricultura de precisão.

As capacidades novas ou melhoradas da tecnologia 5G proporcionarão melhores formas de ligar escolas, hospitais, empresas, governos, transportes e cidadãos.

A melhoria do desempenho resultará do aumento do investimento dos operadores de telecomunicações em redes de base avançadas e da utilização mais eficiente das tecnologias de rádio e da largura de banda.

<sup>2</sup>. Redes móveis da próxima geração: Problema ou oportunidade para a proteção do clima? Universidade de Zurique e Empa, outubro de 2020

### Atualmente, onde está implantada a tecnologia 5G?

No final de 2020, a tecnologia 5G estava comercialmente disponível em 52 países, sendo fornecida por 135 empresas de telecomunicações.

Na Europa, a tecnologia 5G está a funcionar em 38 países com cerca de 50 operadores, estando previstos mais de 20 novos lançamentos em 2021. Até 2025, prevê-se que a tecnologia 5G cubra um terço da Europa e represente 232 mil milhões de ligações.

Contudo, a Europa continua atrás da América do Norte e da China, onde até 2025 metade de todas as ligações será com a tecnologia 5G.



### De que forma a sociedade em geral beneficiará desta tecnologia?

Com a plena implantação da tecnologia 5G na Europa, seria possível criar 2,4 milhões de novos empregos até 2025 e gerar 113 mil milhões de euros por ano em termos de produto interno bruto, segundo um novo relatório da BCG<sup>3</sup>. Além disso, com a adoção generalizada de soluções digitais 5G é possível reduzir as emissões totais de carbono até 15 %, segundo as previsões da BCG.

Reconhecendo estas oportunidades, a União Europeia e a maioria dos seus Estados-Membros atribuíram uma prioridade estratégica máxima à tecnologia 5G. Segundo uma recente sondagem da IPSOS, regista-se também uma forte adesão do público, com 55 % dos europeus a considerarem positiva a tecnologia 5G e 85 % a considerarem que o 5G desempenhará um papel muito importante para as empresas<sup>4</sup>.

<sup>3</sup>. Conectividade e Mais Além: De que forma as telecomunicações podem acelerar um futuro digital para todos, BCG para ETNO, março de 2021

<sup>4</sup>. IPSOS, European 5G Survey, outubro de 2020, <https://www.ipsos.com/en/european-5g-survey-2020>



## Melhoria da recolha de resíduos em áreas difíceis graças à tecnologia 5G

O Jellyfishbot da IADYS é um pequeno robô que recolhe resíduos e hidrocarbonetos na superfície da água. Pode ajudar a limpar áreas marinhas de menor extensão e de difícil acesso em portos, marinas, lagos, canais e áreas industriais.

Embora anteriormente disponível no mercado sem a tecnologia 5G, o

Jellyfishbot da IADYS é mais eficaz com a latência quase inexistente e imagens de alta definição da 5G, «feedback» em tempo real e risco reduzido de interferência de barcos.

O porto francês de Marselha está a testar o robô de descontaminação da água, no seguimento do êxito obtido pela IADYS no porto de Le Havre.

Saiba mais →





# O que dizem os líderes

**Margrethe Vestager**, Vice-Presidente Executiva da Comissão Europeia, julho de 2020:

*«O lançamento atempado das redes 5G tem uma importância estratégica para todos os Estados-Membros, porque pode abrir novas oportunidades para as empresas, transformar os nossos setores críticos e beneficiar os cidadãos europeus<sup>5</sup>.»*

5. Ref: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_20\\_1378](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_1378)

**Charles Michel**, Presidente do Conselho Europeu, setembro de 2020:

*«O desenvolvimento da tecnologia 5G é (...) fundamental para reduzir o fosso digital, que é um obstáculo inaceitável à integração social e, como vimos durante a pandemia, à educação<sup>6</sup>.»*

6. Ref: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2020/09/29/the-digital-in-a-fractious-world-europe-s-way-speech-by-president-charles-michel-at-the-ft-etno-forum/>

**Doreen Bogdan-Martin**, Diretora do Gabinete de Desenvolvimento das Telecomunicações da União Internacional das Telecomunicações:

*«A tecnologia 5G pode ser uma pedra angular da recuperação pós-COVID e do desenvolvimento liderado pela digitalização, embora seja necessário que todos beneficiem de forma equitativa. Precisamos de uma ênfase forte e partilhada na redução do fosso digital, para que possamos disponibilizar a banda larga móvel 5G de forma acessível e a preços baixos, ao alcance de todos<sup>7</sup>.»*

7. Ref: <https://www.itu.int/en/ITU-D/bdt-director/Pages/News.aspx?ItemID=272>



# Saúde e segurança



## E quanto à segurança?

À semelhança de outros dispositivos de uso quotidiano, como aparelhos de televisão, «routers» de Wi-Fi domésticos, rádios ou fornos micro-ondas, a tecnologia móvel e o 5G estão abrangidas por diretrizes e regulamentos internacionais e nacionais relativos à exposição.

Há décadas que os cientistas estudam as frequências móveis, incluindo as da tecnologia 5G. Esta investigação cumulativa serve de base para as diretrizes internacionais relativas à segurança dos sinais radioelétricos. As agências de saúde pública e os grupos de peritos concluíram de forma consistente que o cumprimento das diretrizes internacionais protege todas as pessoas, incluindo grávidas e crianças.

04

## Saúde e segurança



### A tecnologia 5G poderá prejudicar a minha saúde?

Existe um grande número de estudos sobre frequências radioelétricas pertinentes para a tecnologia 5G, e muitos estudos específicos sobre a 5G demonstram que a nova tecnologia cumpre as diretrizes internacionais de segurança<sup>8</sup>. Uma investigação científica de qualidade superior e alinhada com as prioridades da OMS deve continuar a orientar o nosso trabalho no domínio da saúde e segurança. As diretrizes internacionais em matéria de segurança pública foram atualizadas no início de 2020 e confirmaram que as diretrizes em vigor em matéria de segurança garantem um elevado nível de proteção, com limites muito abaixo dos limiares

de perigo estabelecidos para todas as frequências radioelétricas das tecnologias 2G a 5G.

Sobre a tecnologia 5G, a OMS<sup>9</sup> afirma:

«À medida que a frequência aumenta, regista-se uma menor penetração nos tecidos do corpo e a absorção da energia torna-se mais limitada à superfície do corpo (pele e olhos). Contudo que a exposição global permaneça abaixo dos valores preconizados pelas diretrizes internacionais, não são de prever consequências para a saúde pública.»

A OMS continua a monitorizar a investigação.

8. <https://www.emf-portal.org/en/article/overview/mobile-communications-5g>

9. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/radiation-5g-mobile-networks-and-health>



### Que frequências radioelétricas são utilizadas na tecnologia 5G?

A tecnologia 5G utiliza ondas radioelétricas para enviar e receber dados de dispositivos móveis, ligando-os uns aos outros e à internet, à semelhança das anteriores tecnologias 4G e 3G.

Os atuais sinais 4G situam-se geralmente entre os 800 MHz e 2,6 GHz, enquanto o Wi-Fi funciona nas bandas de 2,4 e 5,8 GHz. Na Europa, a banda principal para a atual implementação da tecnologia 5G é de 3,5 GHz (anteriormente utilizada em alguns países para ligações à internet sem fios). As futuras implementações da tecnologia 5G utilizarão 700 MHz (anteriormente utilizados

para TV) e 26 GHz (próximo do utilizado em alguns serviços via satélite).

Estes sinais são muito inferiores às frequências da luz visível (430- 770 THz), que é outra forma de energia eletromagnética.

A Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>10</sup> defende:

«Até à data, e após a realização de uma investigação exhaustiva, a exposição a tecnologias sem fios não foi associada a qualquer efeito nocivo para a saúde.»

MRI	Electricity	AM/FM	TV	Mobile/Cellular	Satellite	Heat Lamp	Day Light	Tanning	Medical	Nuclear
Static	Power Frequency	Radiofrequency (RF) and microwave			Infrared	Visible Light	Ultraviolet	X-rays	Gamma rays	
Non-ionising electromagnetic fields						Optical radiation		Ionizing radiation		
Induced currents		Heating			Surface heat	Photochemical effects	Broken chemical bonds			

10. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/radiation-5g-mobile-networks-and-health>

04

## Saúde e segurança



### Por que razão há pessoas que estão preocupadas com o facto de a tecnologia 5G poder causar cancro?

Muitas das pessoas que estão preocupadas com a tecnologia 5G e o cancro fazem referência à classificação da Agência Internacional de Investigação do Cancro («IARC») dos sinais radioelétricos como «possivelmente cancerígenos» em 2011<sup>11</sup>. A IARC colocou os sinais radioelétricos no mesmo grupo de comer vegetais em pickles pelo facto de haver poucas provas de que pudessem causar cancro nos seres humanos. As carnes processadas têm uma classificação mais elevada do que os sinais radioelétricos porque há provas mais fortes de que a sua ingestão poderá causar cancro nos seres humanos.

A classificação da IARC dividiu as fontes de radiofrequência em pessoais (como os telefones utilizados perto da cabeça), ambientais (como as antenas) e ocupacionais (para quem procede à instalação e manutenção de equipamentos de telecomunicações).

É importante referir que, seguindo a classificação, a OMS não recomendou nenhuma alteração aos limites de exposição para redes e dispositivos sem fios. Estão a ser realizadas mais investigações para resolver as dúvidas.

11. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>



### E no que respeita às estações de base 5G, elas são perigosas?

O consenso entre os organismos de saúde pública, incluindo o Comité Científico da Comissão Europeia (SCHEER), é grande, sendo que a OMS<sup>12</sup> afirma que não está confirmado que a exposição aos sinais radioelétricos de baixo nível utilizados para redes móveis, incluindo a 5G, represente um risco para a saúde. A OMS<sup>13</sup> afirma:

*«Até à data, os estudos não apresentam nenhuma indicação de que a exposição ambiental a campos RF, como os provenientes de estações de base, aumente o risco de cancro ou de qualquer outra doença.»*

As estações de base transmitem e recebem ondas radioelétricas para ligar os utilizadores de telemóveis e outros dispositivos à internet. A potência das referidas ondas radioelétricas é muito baixa em locais públicos.

Os telemóveis são concebidos para reduzir automaticamente a energia para o nível mais baixo que é necessário para uma ligação de qualidade. Sempre que há uma boa ligação a uma estação de base, qualquer telemóvel funcionará com uma potência de transmissão baixa.

12. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/radiation-5g-mobile-networks-and-health>

13. <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/what-are-the-health-risks-associated-with-mobile-phones-and-their-base-stations>



04

## Saúde e segurança



### Algumas pessoas são mais sensíveis aos campos eletromagnéticos?

Não. A OMS<sup>14</sup> concluiu que, embora as dores de cabeça e outros sintomas sejam um facto, não existe base científica para relacionar os sintomas com a exposição a sinais radioelétricos.

Além disso, a OMS declara que o tratamento deve concentrar-se na gestão médica dos sintomas de saúde e

não na redução da exposição aos sinais de rádio.

As diretrizes internacionais<sup>15</sup> incluem um fator de redução de 50 no que respeita aos limites ambientais para garantir a proteção do público. As diretrizes são ainda mais conservadoras no que respeita às crianças

14. <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/radiation-and-health/electromagnetic-fields-and-public-health--electromagnetic-hypersensitivity>

15. <https://www.icnirp.org/en/activities/news/news-article/rf-guidelines-2020-published.html>



### Por que motivo há tantas publicações nas redes sociais que afirmam que a tecnologia 5G prejudica a saúde e o ambiente?

Há décadas que existem alegações infundadas e a divulgação de informações deliberadamente erradas sobre a tecnologia das telecomunicações. A transmissão de informações falsas e enganosas acelerou com o florescimento das plataformas das redes sociais e tornou-se viral durante a pandemia da COVID-19.

As teorias de conspiração que relacionam a tecnologia 5G com a origem, propagação e risco de infeção com a COVID-19 levaram a OMS a acrescentar a 5G à sua lista de «Myth Busters» com falsas alegações sobre

o novo coronavírus no início de 2020. Além disso, as alegações infundadas de que a tecnologia 5G causou a morte em massa de aves ou danificou árvores foram igualmente declaradas falsas por grupos de verificação de factos<sup>16</sup>.

As autoridades afirmam que não há danos sanitários ou ambientais comprovados associados à tecnologia 5G. As medições da tecnologia 5G e das atuais tecnologias móveis demonstram que os níveis globais de sinais radioelétricos na comunidade são baixos e que estão muito abaixo das diretrizes internacionais em matéria de segurança.

16. <https://fullfact.org/online/5g-and-coronavirus-conspiracy-theories-came/>



Estudo  
de caso



## Ambulâncias prestam cuidados de emergência em tempo real no Reino Unido

Em emergências relacionadas com a saúde, os segundos que se perdem podem reduzir as hipóteses de sobrevivência.

Em Birmingham, as ambulâncias equipadas com dispositivos 5G salvam diariamente vidas, além de reduzirem as emissões de CO2 porque diminuem o número de viagens para os hospitais.

A tecnologia 5G permite obter informação clínica especializada em tempo real: os paramédicos que saem para as ruas numa ambulância usam capacetes de realidade virtual. As imagens de vídeo de feridas ou ferimentos vistos pelo paramédico são transmitidas ao clínico ou

cirurgião adequado. As imagens são visualizadas tanto pelo paramédico como pelo médico quase em simultâneo. Além disso, o clínico do hospital pode instruir o paramédico para realizar os exames necessários, recorrendo a um «joystick» que envia sinais para uma luva robótica usada pelo paramédico. Paralelamente, uma câmara transmite uma visão com alta definição do interior da ambulância, captando detalhes vitais da interação do doente com o paramédico.

Com «feeds» em direto da ecografia do doente, o médico consegue reconhecer sinais vitais e ver os registos médicos em tempo real através do referido capacete de realidade virtual.



Saiba mais →

Assista vídeo →



Estudo  
de caso



## Um hospital alemão gere uma onda de doentes urgentes

O Hospital Universitário de Bona foi equipado com a tecnologia 5G, o que proporciona o melhor tratamento aos doentes em salas de urgência sobrelotadas. Com a tecnologia 5G, os processos de diagnóstico podem ser otimizados de forma a lidar com um grande número de doentes e a salvar vidas.

A tecnologia 5G permite uma comunicação ininterrupta entre os diferentes especialistas. Os dados

viajam com maior rapidez e mais segurança, e os dados sensíveis dos doentes são protegidos. Até os ficheiros com dados pesados gerados por tomografias computadorizadas (TC), ressonâncias magnéticas (RM) ou outros sistemas de imagiologia têm capacidade para mais informações. Em situações de emergência, as tomografias computadorizadas podem ser enviadas diretamente para o especialista adequado noutra local geográfico.

Saiba mais ➔



05 →



# A tecnologia 5G e o ambiente



## Que poupança de energia é possível obter com a tecnologia 5G?

A tecnologia 5G foi concebida para transferir dados de forma mais eficiente do que a tecnologia 4G. O aumento potencial no consumo de energia da rede de comunicações móveis e na densidade das redes será rapidamente compensado pelas características de eficiência da tecnologia 5G, pela otimização das antenas, colocação dos transmissores em espera quando não estão a ser utilizados e substituição de equipamentos de infraestruturas menos eficientes.

A utilização da tecnologia móvel por si só evitou emissões de cerca de 2.135 milhões de toneladas de CO2 em 2018, em resultado da poupança de energia noutras indústrias. A utilização desta tecnologia em todos os setores, incluindo transportes, indústria, agricultura e energia, poderá reduzir as emissões globais de CO2 em 20 % até 2030<sup>17</sup>.

<sup>17</sup>. <https://data.gsmaintelligence.com/research/research/research-2020/5g-energy-efficiencies-green-is-the-new-black>



## A tecnologia 5G é perigosa para o ambiente?

O ambiente é protegido pelos mesmos limites de exposição que protegem as pessoas. Por exemplo, a agência governamental alemã (Bundesamt für Strahlenschutz<sup>18</sup>) concluiu recentemente que não há provas cientificamente fiáveis de que exista risco para animais e plantas que são expostos a sinais radioelétricos nos níveis preconizados pelas diretrizes internacionais ou abaixo dos mesmos.

<sup>18</sup>. <https://www.bfs.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/BfS/EN/2019/022.html>



## Construção de alta precisão de navios na Espanha

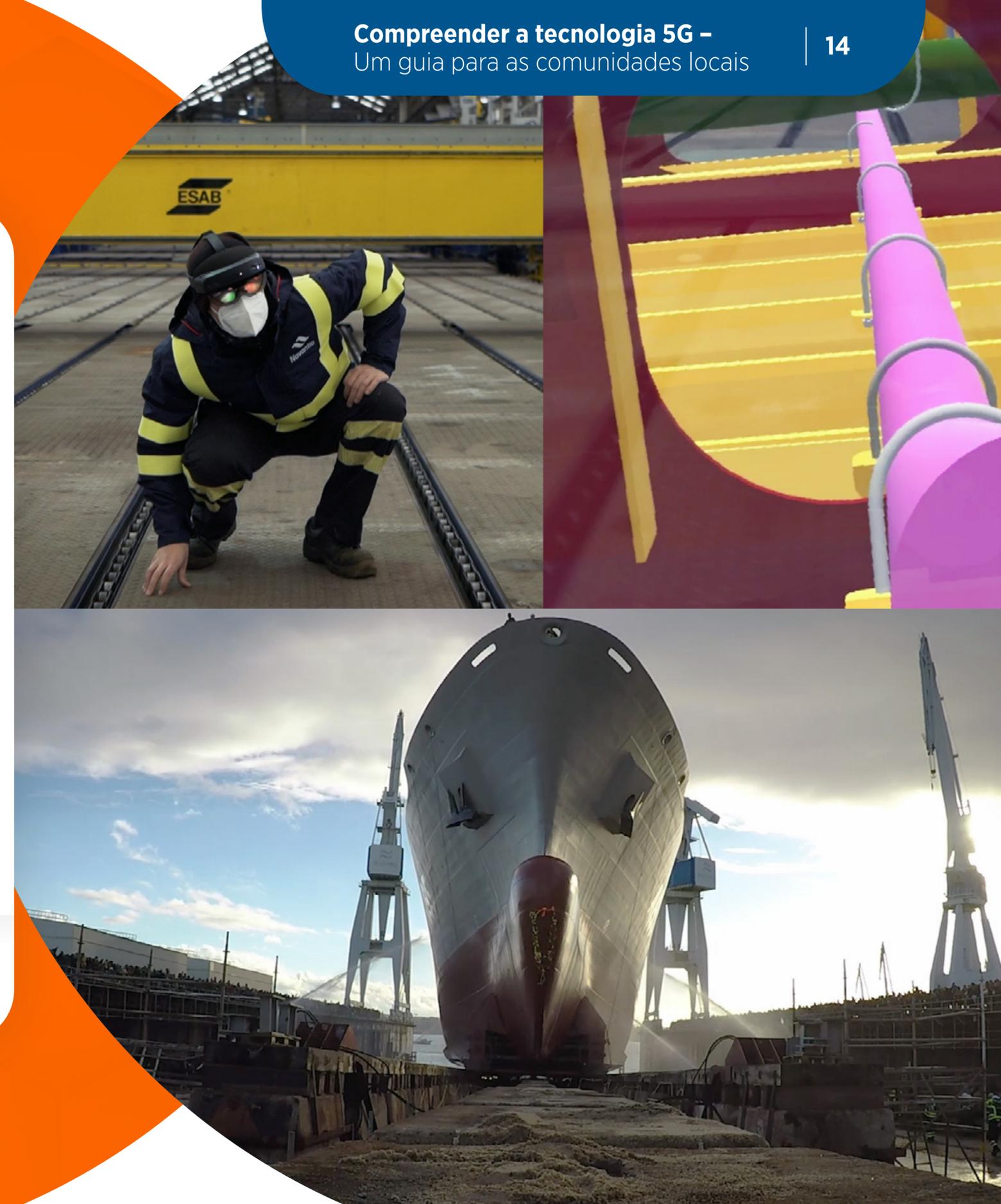


A construção naval é um trabalho complexo e, muitas vezes, perigoso para os trabalhadores altamente qualificados que operam linhas de montagem especializadas. Em fábricas com realidade aumentada 5G, é possível que as tarefas complexas sejam realizadas à distância por especialistas qualificados, melhorando a segurança, produtividade e precisão dos trabalhadores.

Com a tecnologia de realidade aumentada 5G, é possível proceder à montagem física de peças pesadas a uma distância segura. Na construção naval, a precisão milimétrica é importante e a tecnologia 5G pode detetar de forma instantânea inconsistências antes da montagem física, facto que melhora todo o processo e poupa tempo e dinheiro. Agora, este processo é possível no estaleiro naval de Ferrol, na costa norte da Espanha.

Saiba mais →

Assista vídeo →





## Ligar comunidades com a autoestradas digitais

Os «corredores de viagens» 5G são autoestradas digitais que ligam centros logísticos em toda a Europa. Todos beneficiam de uma redução das emissões de CO<sub>2</sub>, menos mortes nas estradas, aumento da produtividade e áreas industriais estratégicas.

Em primeiro lugar, a qualidade do ar: 30 % do total das emissões de CO<sub>2</sub> da UE têm origem no setor dos transportes. Os corredores de 5G vão melhorar a eficiência em matéria de combustível, reduzindo as emissões de CO<sub>2</sub>.

Em segundo lugar, a segurança rodoviária: 64 pessoas morrem diariamente em acidentes rodoviários na UE. A automatização com a tecnologia 5G vai salvar vidas porque esta tecnologia reduz o erro humano e a fadiga do condutor.

Em terceiro lugar, a produtividade: a UE perde cerca de 1 % do produto interno bruto da região devido a congestionamentos de trânsito – um desperdício de tempo e energia de todos os condutores.

Em quarto lugar, as áreas industriais: com a implantação de infraestruturas digitais ao longo de corredores pan-europeus, as comunidades locais podem aproveitar novas localizações e desenvolver novos «clusters» de empresas em áreas com mais capacidades devido à melhoria da conectividade.

Calcula-se que o investimento total no projeto ultrapasse os 9 milhões de euros, estando a sua data de conclusão prevista para abril de 2022.

Saiba mais





Estudo  
de caso



## Apoio ao turismo e à cultura na Itália

A cultura e a arte são aspetos fundamentais para os europeus e para o setor do turismo, pelo que a tecnologia 5G disponibiliza experiências imersivas e de realidade virtual de locais históricos.

Em Matera, a icónica cidade italiana de pedra branca e que é um local classificado pela UNESCO, os visitantes de todo o mundo podem ter uma experiência imersiva de sítios arqueológicos e do museu.

Os visitantes podem explorar virtualmente as paisagens de cortar a respiração da cidade, incluindo a «Cripta do Pecado Original» com 1300 anos, conhecida como «a Capela Sistina da Arte Rupestre». Em alternativa, podem dar um «passeio virtual» pelo MUSMA, o museu local.

Se quiser visitar a Igreja de St. Rocco em Veneza, pode transformar o seu smartphone num portal de realidade aumentada com conteúdos multimédia.

Saiba mais →



06 →



# Diretrizes internacionais em matéria de segurança



## Quem estabelece as diretrizes internacionais em matéria de segurança e são eles instituições independentes?

A Comissão Internacional para a Proteção contra as Radiações Não Ionizantes (ICNIRP) analisa os estudos científicos publicados e elabora diretrizes para proteger as pessoas e o ambiente.

Em março de 2020, a ICNIRP atualizou as diretrizes que garantem a proteção das pessoas contra todos os perigos para a saúde que foram identificados quando são expostas a campos eletromagnéticos de radiofrequências (RF-EMF) na gama dos 100 kHz a 300 GHz<sup>19</sup>.

A ICNIRP é independente de interesses comerciais, nacionais e pessoais. Os seus membros não representam o seu país de origem nem o seu instituto. Não podem ocupar um cargo ou ter outros interesses que comprometam a sua independência

científica. A ICNIRP é financiada por instituições públicas nacionais e internacionais e não recebe financiamento do setor das telecomunicações ou de nenhuma outra indústria.

A ICNIRP colabora com a OMS e a Organização Internacional do Trabalho. Todos os países europeus seguem as diretrizes da ICNIRP ou aderem a limites ainda mais rígidos. Em março de 2020, a ICNIRP afirmou o seguinte: «O grau de proteção nos níveis de exposição é assim superior ao que pode ser sugerido tendo em conta apenas os fatores de redução, que representam apenas um elemento conservador das diretrizes. Não há provas de que a introdução de medidas de precaução adicionais resulte num benefício para a saúde da população.»

<sup>19</sup>. <https://www.icnirp.org/en/activities/news/news-article/rf-guidelines-2020-published.html>

06

## Diretrizes internacionais em matéria de segurança



### As diretrizes atualizadas em matéria de segurança incluem a tecnologia 5G?

Sim, as diretrizes dizem respeito a todas as frequências utilizadas e previstas no âmbito da tecnologia 5G. A indústria das comunicações móveis dispõe já das normas técnicas e métodos de ensaio internacionais para garantir que as redes e os dispositivos 5G cumprem as orientações atualizadas da ICNIRP de 2020.



### Por que razão as frequências das ondas milimétricas são importantes para tecnologia 5G?

Normalmente, as frequências das ondas milimétricas (mmWave) situam-se na gama dos 24-86 GHz e são utilizadas presentemente para ligações por via satélite e por rádio do serviço ponto a ponto. Podem também ser utilizadas para disponibilizar ligações muito rápidas para a implantação de redes em locais específicos, como áreas urbanas movimentadas, estádios e aeroportos.

Esta gama de frequências será fundamental para a tecnologia 5G

de forma a garantir velocidades de dados mais rápidas e serviços de latência mais baixa.

Desde o início de 2021, 15 países em todo o mundo atribuíram bandas de mmWave para 5G, sendo que quatro deles são países europeus. Alguns operadores dos Estados Unidos são atualmente pioneiros da banda de mmWave da 5G, disponibilizando velocidades de gigabit em localidades específicas.



### O que são células pequenas (“small cells”)?

Há décadas que são utilizadas células pequenas para melhorar a conectividade móvel em áreas específicas, como centros urbanos, estações ferroviárias e edifícios de escritórios. Uma vez que as mmWaves não se propagam até tão longe como as frequências inferiores, as pequenas células aumentam a capacidade da tecnologia 5G de disponibilizar velocidades de dados mais elevadas.

As recentes medições efetuadas em células pequenas de 4G pela agência francesa do espetro<sup>17</sup> permitiram concluir que os níveis em áreas próximas não sofreram alterações significativas e permaneceram muito abaixo dos indicados nas diretrizes de segurança.

20. <https://www.anfr.fr/toutes-les-actualites/actualites/lanfr-publie-un-rapport-sur-le-deploiement-de-petites-antennes-dans-du-mobilier-urbain-pour-tester-de-nouvelles-solutions-de-connectivite-au-tres-haut-debit-mobile/>



Estudo  
de caso



## Uma universidade ainda mais inteligente na Estónia

A Universidade de Tecnologia de Talin (TalTech) na Estónia está a inventar novos produtos e serviços 5G no seu Campus Inteligente. Este ambiente de testes para «start-ups» e empresas permite que os estudantes, cientistas e investigadores da TalTech identifiquem oportunidades para novos produtos e serviços. As suas invenções dependem da conectividade de dados rápida e de alta qualidade da 5G e, até ao presente, têm-se concentrado

na mobilidade conetada e automatizada, nos drones e no fabrico inteligente.

Nos próximos 5 anos, o Campus Inteligente pretende desenvolver um protótipo de uma cidade ou bairro que se concentre nas necessidades e expectativas de uma sociedade futura mais digital. Logicamente, as primeiras aplicações centram-se nas casas inteligentes, nas infraestruturas de tráfego inteligente e na condução automatizada de automóveis.

Saiba mais →





## Ir a um concerto nos Países Baixos em metade do tempo

A cidade de Amesterdão está a testar sensores 5G e a análise de dados com vista a minimizar o tráfego, acidentes e tempos de espera das pessoas que vão assistir a concertos, festivais e eventos desportivos.

Em vez de utilizarem os mesmos percursos movimentados, transportes públicos e pontos de acesso ao estádio, as multidões podem ser guiadas para o local de forma eficaz e inteligente através de uma aplicação. A aplicação direciona

as pessoas para os melhores percursos, reduzindo os acidentes e os tempos de deslocação de e para o local.

Mas não é tudo: a tecnologia 5G permite que dezenas de milhares de pessoas enviem e partilhem vídeos de alta definição, transmitam em direto ou façam videochamadas a partir do evento ou naveguem nos seus smartphones. Além disso, uma «fatia» independente da rede 5G destina-se a serviços de emergência

Saiba mais →



07 →



# Declarações de organismos públicos sobre a segurança da tecnologia 5G

## A União Europeia

«Os limites rigorosos e seguros de exposição aos campos eletromagnéticos recomendados a nível da UE aplicam-se a todas as bandas de frequências atualmente previstas para a tecnologia 5G.»

## Austrália

«Embora a rede móvel 5G seja nova, os limites estabelecidos nas normas de segurança, o nosso entendimento das provas dos efeitos na saúde e a necessidade de mais investigação não mudaram.»

## Noruega

«As medições demonstram que a exposição total dos transmissores móveis e de rádio a que estamos atualmente expostos é fraca e está muito abaixo dos limites do que é prejudicial para a saúde. Não temos razões para acreditar que a introdução da tecnologia 5G venha a alterar esta situação.»

## ICNIRP

«As diretrizes da ICNIRP RF EMF levaram em conta as considerações apresentadas anteriormente e protegem contra todos os potenciais efeitos negativos para a saúde causados pela exposição aos campos eletromagnéticos RF das tecnologias 5G. Neste caso, estão incluídas eventuais diferenças no efeito dos campos eletromagnéticos RF em função da idade, estado de saúde e profundidade de penetração, o efeito de exposições agudas e crónicas, incluindo ainda todos os efeitos do mecanismo comprovados independentemente.»

## Organismo dos Reguladores Europeus das Comunicações Eletrónicas

«O cumprimento pela tecnologia 5G das novas diretrizes da ICNIRP continuará a garantir o nível mais elevado de proteção até ao presente.»



Estudo  
de caso



## Criação de postos de trabalho de alta tecnologia em Portugal

A cidade de Aveiro apostou na tecnologia 5G para atrair e reter trabalhadores altamente qualificados. A cidade, de cerca de 80 000 habitantes, está a construir uma infraestrutura TIC de última geração – incluindo sensores tecnológicos, dispositivos e plataformas de dados urbanos – para entender melhor os comportamentos e as necessidades dos cidadãos.

Os serviços inovadores de mobilidade urbana serão impulsionados por uma infraestrutura “IoT”, dotada de inteligência artificial e algoritmos. A infraestrutura TIC é suportada por mais de 13 km de ligações de fibra,

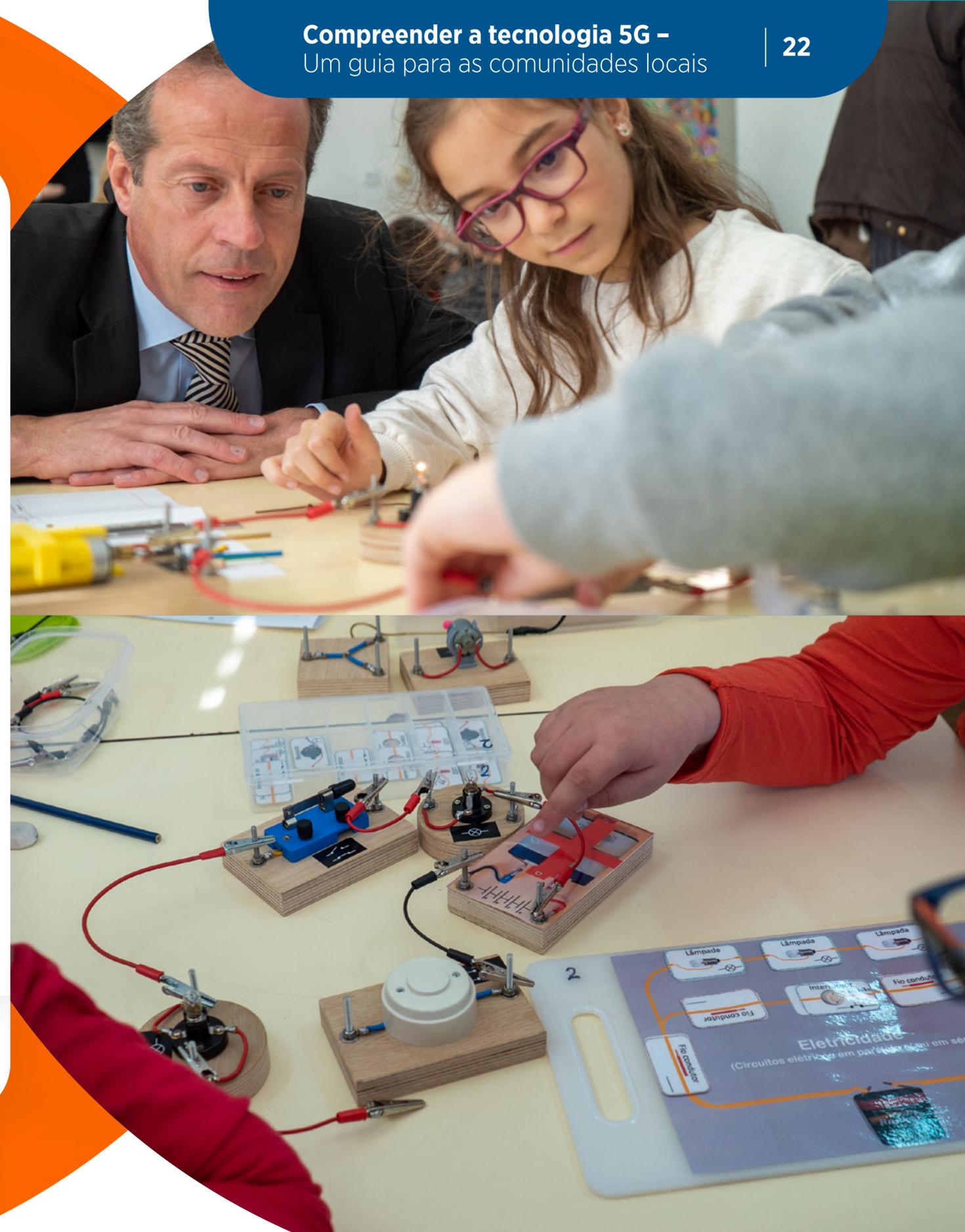
25 unidades de rádio, e beneficiou de quase 5 milhões de euros dos Fundos Europeus de Desenvolvimento Regional.

O projeto atraiu 34 empresas de TIC para a região e criou 1300 postos de trabalho.

Paralelamente, o TechLab de Aveiro vai disponibilizar programas educativos a 3000 estudantes, a começar na escola primária, que lhes ministrarão formação para empregos do futuro. Os estagiários licenciados podem igualmente matricular-se em «campos de treino» na cidade tecnológica com a duração de 28 semanas, divididos entre formação e estágios nas comunidades locais.

Saiba mais ➔

Assista vídeo ➔





The GSMA represents the interests of mobile operators worldwide, uniting more than 750 operators with almost 400 companies in the broader mobile ecosystem, including handset and device makers, software companies, equipment providers and internet companies, as well as organisations in adjacent industry sectors. The GSMA also produces the industry-leading MWC events held annually in **Barcelona**, **Los Angeles** and **Shanghai**, as well as the **Mobile 360 Series** of regional conferences.

For more information, please visit the GSMA corporate website at [www.gsma.com](http://www.gsma.com)

Follow the GSMA on Twitter:  
[@GSMA](https://twitter.com/GSMA) and [@GSMAPolicy](https://twitter.com/GSMAPolicy)



ETNO has been the voice of Europe's telecommunication network operators since 1992 and has become the principal policy group for European electronic communications network operators. Its 40 members and observers from Europe and beyond are the backbone of Europe's digital progress. They are the main drivers of broadband and are committed to its continual growth in Europe.

ETNO members are pan-European operators that also hold new entrant positions outside their national markets. ETNO brings together the main investors in innovative and high-quality e-communications platforms and services, representing 70% of total sector investment.

ETNO closely contributes to shaping the best regulatory and commercial environment for its members to continue rolling out innovative and high quality services and platforms for the benefit of European consumers and businesses.

For more information, please visit [www.etno.eu](http://www.etno.eu)

Follow ETNO on Twitter: [@ETNOAssociation](https://twitter.com/ETNOAssociation)