

**Comunicações  
em Portugal**

A large, stylized sunburst graphic in shades of yellow and orange, with the text '5G' in white at its center.

**5G**

# **Redes Móveis e Saúde**

**Factos, Dados e Desafios**

**ANACOM**



AUTORIDADE  
NACIONAL  
DE COMUNICAÇÕES

# **A ANACOM**

**A ANACOM é a autoridade independente a quem cabe, no quadro das suas competências, definir regras, fiscalizar o cumprimento da legislação sectorial e sancionar os operadores de comunicações, caso não cumpram as regras aplicáveis.**

**Contacte-nos através do  
número gratuito 800 206 665**

## Visão geral



**5G**

**O que é o 5G?**

**Como funciona?**

**Qual o debate?**

**Tem riscos para a saúde?**

**O que é que se sabe?**

**É perigoso para o meio ambiente?**

**Quais as fontes seguras de informação?**

**O que faz a ANACOM?**

# Introdução



A implementação das redes móveis disponíveis aos cidadãos em geral teve início em Portugal a partir da década de 1980. A primeira geração, analógica (1G), consistiu na introdução comercial da voz sem fios. Nas décadas seguintes chegariam as novas gerações, já digitais. O 2G veio permitir as mensagens escritas. O 3G chegou com os dados móveis. O 4G trouxe maior velocidade de conexão. Está iminente a [quinta geração, o 5G](#), tida como o último avanço da conectividade móvel.

Esta nova tecnologia está a estimular intenso debate em Portugal e na cena internacional, levantando interrogações sobre os possíveis efeitos na saúde e no ambiente. A perceção pública do risco tem sido considerada desde a década de 1990, que é quando a utilização de redes móveis se tornou mais expressiva e difundida em sociedade. Têm sido desenvolvidos diversos estudos sobre estas matérias, nomeadamente para estabelecer um diálogo sobre o impacto das mais recentes tecnologias das telecomunicações.

**Para saber mais:** [Estabelecendo um diálogo sobre riscos de campos electromagnéticos](#)

## **Que factos são conhecidos? Quais os últimos dados? Que desafios subsistem?**

Este documento pretende balizar a discussão sobre o 5G com um conjunto de pontos de referência que permitam respostas baseadas em conhecimento. Começa-se por enquadrar a discussão dos padrões de segurança e a sua expressão no caso nacional. Em seguida aborda-se um conjunto de questões-chave e as respetivas respostas, as quais nem sempre são fechadas, indicando-se as respetivas fontes para o seu aprofundamento.

Em 1998, a [Comissão Internacional de Proteção contra Radiação Não-Ionizante \(ICNIRP\)](#), organização sem fins lucrativos, constituída por cientistas e oficialmente reconhecida pela [Organização Mundial da Saúde \(OMS\)](#), publicou diretrizes para proteger o corpo humano contra efeitos da exposição a campos eletromagnéticos de radiofrequência. Para as adaptar aos últimos avanços tecnológicos, como o 5G, o ICNIRP atualizou-as, em março de 2020, com base nas evidências científicas disponíveis.

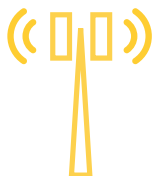
## A situação em Portugal

Todas as faixas de frequências a disponibilizar em Portugal para o 5G no próximo leilão já estão em uso, seja por redes móveis de outras gerações seja por outro tipo de sistemas. Como tal, não podem ser consideradas “novas” faixas de frequência, ou desconhecidas do ponto de vista da sua utilização.

**Para saber mais:** [ANACOM aprova projeto de Regulamento do Leilão das faixas relevantes para o 5G e para o desenvolvimento global das comunicações móveis em Portugal](#)

A conformidade da tecnologia 5G com os referenciais ICNIRP continuará a garantir um alto nível de proteção para a saúde humana. A ANACOM, nas suas funções de fiscalização, continuará a zelar pelos padrões no sector, incluindo a dimensão da segurança humana. Para a [Direção-Geral de Saúde \(DGS\)](#), a autoridade de Saúde Pública em Portugal, os limites de exposição a ondas de rádio devem estar em conformidade com os referenciais do ICNIRP.

**A ANACOM participa ativamente nos trabalhos desenvolvidos no BEREC e no RSPG, duas organizações internacionais de que é parte integrante na área da regulação e coordenação do espectro**, as quais têm sublinhado a importância de informação transparente e neutra para esclarecimento da opinião pública em questões relacionadas com as tecnologias rádio, incluindo as metodologias de medição.





## Estão definidos limites de segurança para os campos eletromagnéticos (CEM)?

Sim. Existem valores de referência que são definidos internacionalmente e que estabelecem os limites da exposição aos CEM. Mesmo o limite máximo definido inclui uma substancial margem de segurança adicional (cerca de 50 vezes abaixo do limiar definido), de forma a proteger as várias formas de vida. Às faixas de frequências que vão ser utilizadas pelas redes 5G também estão associadas obrigações de cumprimento quanto a estes limites.

**Para saber mais:** [Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields \(100 kHz to 300 GHz\)](#)

## Os referenciais de segurança são reconhecidos pela OMS?

A OMS avaliou o impacto dos sistemas de comunicações móveis e os seus efeitos na saúde humana e concluiu que “Apesar da extensa pesquisa, até o momento, há ausência de evidências que concluam que a exposição a baixos níveis de Campos Eletromagnéticos seja prejudicial para a saúde humana.” Certamente que “ausência de evidências” não é o mesmo que “evidências de ausência”. É também por isso que a [monitorização do espectro de radiocomunicações é uma atividade permanente e que em Portugal é desempenhada pela ANACOM.](#)

**Para saber mais:** [OMS – About Electromagnetic Fields – Summary of Health Effects \(Key Point 6\)](#)

## Há evidências de que as “frequências 5G” sejam um perigo para a saúde?

As frequências que serão utilizadas pelo 5G têm sido extensiva e constantemente testadas. Durante mais de 50 anos, foram estudados os possíveis efeitos das emissões das redes móveis, das suas [estações base](#), e de outras redes sem fios. Até ao momento e tendo em conta os conhecimentos científicos atuais, não existem dados firmes que permitam aos especialistas concluir que a exposição a CEM, abaixo do limite máximo estabelecido pelas diretrizes da ICNIRP, tenha qualquer impacto na saúde humana, incluindo crianças ou fetos. Porém sabemos que, em sociedade, a apropriação das tecnologias nunca é totalmente isenta de risco. É no controlo deste risco que instituições como a ANACOM estão empenhadas.

**Para saber mais:** [Exposição a campos eletromagnéticos](#)

## Há regras a que os dispositivos 5G estão obrigados a cumprir?

A tecnologia 5G será utilizada por um grande número de dispositivos/equipamentos. Todos esses dispositivos terão de estar em conformidade com os limites de segurança adotados (onde se incluem os limites relativos aos CEM). Antes da sua colocação em mercado, o fabricante/importador está obrigado a assegurar todas as condições de segurança através da certificação dos seus equipamentos que deverão seguir, nomeadamente, as normas de segurança e de proteção dos utilizadores (nas quais se incluem os níveis de exposição a CEM). A ANACOM dispõe de laboratórios onde analisa equipamentos que recolhe no âmbito das suas competências de fiscalização de mercado.

**Para saber mais:** [Diretiva 2014/53/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014](#)

## As tecnologias que suportam o 5G minimizam os riscos para a saúde pública?

Sim. A evolução da tecnologia é submetida a escrutínio global, por exemplo em instâncias como a [União Internacional das Telecomunicações](#) (UIT, uma agência oficial das Nações Unidas). Os dispositivos e as estações de base 5G minimizam a potência de emissão para o nível mais baixo que garanta a comunicação com a rede de um modo satisfatório e eficiente. Este controlo automático de potência é característico das várias gerações móveis (2G, 3G e 4G), significativamente mais eficiente no 5G, e que ajuda a minimizar as interferências, a prolongar a vida útil da bateria e, sublinhe-se, a limitar a exposição do utilizador aos CEM.

**Para saber mais:** [IMT-2020 \(5G\) and the electromagnetic field – ITU shares the latest global information](#)

## O 5G é uma tecnologia que utiliza uma potência mais elevada e por essa razão tem níveis de perigosidade mais elevados?

As redes 5G foram projetadas para serem ainda mais eficientes do que as das gerações anteriores e utilizar menos potência do que as redes atuais para serviços semelhantes. Com a difusão destes sistemas, a energia global em utilização será maior, mas será *menor* a energia existente (CEMs) por metro quadrado, o que significa que, de um modo geral, a população ficará exposta a níveis *inferiores* de radiações à medida que a rede se densifica. As diretrizes atualizadas do ICNIRP mostraram a adequação dos limites atualmente existentes, embora com algumas adaptações e das restrições em faixas de frequências mais altas e aos métodos de medição.

**Para saber mais:** [Electromagnetic field explained](#)

## Que tipos de instalações são usadas para o 5G?



O 5G utilizará vários tipos de instalações, não só torres e mastros, mas também previsivelmente pequenas células e sistemas dedicados para edifícios e recintos. Ou seja, na prática a situação atual mantém-se, com a exceção das células associadas a ondas milimétricas, as quais funcionam em frequências mais altas, como tal, a penetração dos sinais radioelétricos, quer no organismo humano, quer nos edifícios é menor, contrariamente a algumas preocupações que se podem associar a essas frequências.

**Para saber mais:** [Consulta sobre o projeto de Regulamento do Leilão para a atribuição de DUF nas faixas dos 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2,1 GHz, 2,6 GHz e 3,6 GHz e ICNIRP - 5G Radiofrequency - RF EMF](#)

## Qual é a dimensão das zonas de exclusão junto das estações emisoras da rede 5G?

Espera-se que a dimensão da [zona de exclusão](#) das antenas 5G seja semelhante à das outras tecnologias móveis que utilizam potências de emissão semelhantes. As redes móveis são projetadas para empregar apenas a potência necessária para fornecer serviços de qualidade. Em geral, muita potência causaria interferência e isso afetaria todos os utilizadores. Um dos objetivos do 5G é, precisamente, o aumento substancial da eficiência energética da rede. Nas estações base onde for adicionada uma nova antena, independentemente da tecnologia, a zona de exclusão existente pode ser alterada; no entanto, isto depende do lugar e da configuração da rede.

**Para saber mais:** [The Telecommunications Handbook](#)



## Glossário de termos

**5G** - As redes 5G, termo usado para designar a próxima tecnologia/sistema de comunicações móveis de quinta geração (“NR - New Radio”), constituirão a base para o desenvolvimento de diversas aplicações e serviços, deixando antever redes mais robustas e de utilização mais fiável, flexível e atempada. Não estão apenas em causa aumentos de capacidade e velocidade de serviços de dados, mas sobretudo a disponibilização de conectividade permanente e de elevada fiabilidade, suportada em redes que por um lado permitirão velocidades muito elevadas, valores de latência muito reduzidos e comunicações máquina-máquina massivas. Os padrões técnicos no 5G são concertados em sede **3GPP**, que é um projecto que reúne e focaliza os esforços de um conjunto de instituições de normalização a nível mundial.

**Para saber mais em:** [3GPP Specification Set: 5G](#)

**CEM (Campo Eletromagnético)** - Campo resultante da conjugação dos campos eléctrico e magnético, associado à radiação eletromagnética. Engloba as frequências dos 0 aos 300 GHz, incluindo os campos estáticos, os campos de frequência extremamente baixa (FEB), os campos de radiofrequência (RF) e micro-ondas. (Adaptado de Recomendação do Conselho n.º 1999/519/CE, de 12 de julho).

**Para saber mais:** [Sistemas de comunicações móveis – Efeitos na saúde](#)

**Estação base** - Equipamento que efetua a ligação, via rádio, entre o equipamento terminal e a infraestrutura do sistema de comunicações móveis. Numa rede celular, cada célula é servida por uma estação base, que permite a emissão e receção dos sinais radioelétricos nas frequências que lhes estão atribuídas.

**Para saber mais:** [Sistemas de comunicações móveis – Efeitos na saúde](#)

**Zona de exclusão** - Zona onde não é atendido um ou mais requisitos de conformidade. São zonas inacessíveis para a população em geral.

**Para saber mais:** [Comparison of Measured & Calculated RF Fields Around Mobile Base Stations](#)



## Rede de organizações de referência

**BEREC** - O BEREC contribui para o desenvolvimento e melhor funcionamento do mercado interno das redes e serviços de comunicações eletrónicas. Fâ-lo, procurando garantir uma aplicação consistente do quadro regulamentar da UE e promovendo um mercado interno eficaz no setor das telecomunicações, a fim de trazer benefícios ainda maiores para os consumidores e para as empresas. O BEREC assiste, também, a Comissão e as Autoridades Reguladoras Nacionais (ARN) na implementação do quadro regulamentar da UE para as comunicações eletrónicas. Fornece aconselhamento a pedido e por sua própria iniciativa às instituições europeias e complementa a nível europeu as tarefas regulamentares desempenhadas a nível nacional pelas ARN. As ARN e a Comissão têm de ter na melhor conta qualquer parecer, recomendação, orientação, aconselhamento ou boas práticas regulamentares adotadas pelo BEREC.

**Para saber mais:** [Report on the impact of 5G on regulation and the role of regulation in enabling the 5G ecosystem](#)

**DGS** - A Direção-Geral de Saúde (DGS) é a entidade que assume a liderança em questões de saúde pública em Portugal, nomeadamente as associadas a campos eletromagnéticos por radiofrequência ou ondas de rádio. Conforme referido pela DGS, as emissões provenientes do sol e que atingem a superfície terrestre incluem a luz visível e a radiação ultravioleta (UV). A radiação UV também provém de outras fontes (por exemplo: solários). Os efeitos da radiação UV sobre a saúde humana dependem da quantidade e tipo de radiação que atinge a superfície terrestre. A DGS refere que o principal risco associado ao uso de telemóvel é o risco de acidente pela sua utilização durante a condução automóvel. Esse risco é equivalente para um telefone “mãos livres”, dado que provém mais da distração ligada à conversação e não tanto da perícia em dirigir o veículo ou de um efeito direto do campo de radiofrequência sobre o cérebro. No entanto, não deverá ser negligenciado o facto de que o telemóvel é um fator na segurança e na assistência médica pré-hospitalar, permitindo providenciar e apressar a chegada de serviços de emergência.

**Para saber mais:** [DGS - Radiação Ultravioleta](#)



## Rede de organizações de referência

**ICNIRP** - A Comissão Internacional de Proteção contra Radiação Não-Ionizante (ICNIRP) é uma organização científica independente, sem fins lucrativos. Foi fundada na Alemanha em 1992 pela *International Radiation Protection Association* (IRPA), com a qual mantém estreitas relações. uma Comissão Internacional especializada em proteção contra radiação não-ionizante. As atividades da Organização incluem a determinação de limites de exposição para campos eletromagnéticos usados por dispositivos como telemóveis. Para preservar sua independência, conforme consta nos seus estatutos, não recebe apoio financeiro de entidades comerciais. Formalmente reconhecida pela OMS como parceira no campo da radiação não ionizante, o seu parecer é solicitado por muitas organizações nacionais e multinacionais, incluindo a União Europeia (UE). A missão do ICNIRP é rastrear e avaliar o conhecimento científico e as descobertas recentes para fornecer orientações de proteção contra radiação não ionizante. A Comissão produz revisões do conhecimento científico atual e diretrizes que resumem sua avaliação. De acordo com o ICNIRP, as suas diretrizes protegem contra todos os possíveis efeitos adversos à saúde relacionados com a exposição de CEM de tecnologias 5G, incluindo possíveis diferenças nos efeitos dos campos eletromagnéticos em função da idade e estado de saúde, o efeito de exposições agudas e crónicas e inclui todos os efeitos comprovados.

**Para saber mais:** [ICNIRP - 5G](#)

**OMS** - A Organização Mundial da Saúde (OMS) é uma agência especializada em saúde composta por 194 estados-membros, fundada em 7 de abril de 1948 e subordinada à Organização das Nações Unidas. A OMS tem as suas origens nas guerras do fim do século XIX. Segundo sua constituição, a OMS tem por objetivo desenvolver, até o máximo possível, o nível de saúde de todos os povos. Sendo a saúde definida pela OMS como um «estado de bem-estar físico, mental e social completo e não consistindo apenas na ausência de uma doença ou enfermidade». De acordo com a OMS, considerando os níveis de exposição muito baixos e os resultados de pesquisa desenvolvidas até o momento, não há evidências científicas convincentes de que os fracos sinais das estações base e redes sem fio causem efeitos adversos à saúde.

**Para saber mais:** [Electromagnetic fields and public health](#)



## Rede de organizações de referência

**UIT** - A **União Internacional de Telecomunicações** é a agência da ONU especializada em tecnologias de informação e comunicação. composta por todos os 193 países membros da ONU e por mais de 700 entidades do setor privado e acadêmico. Foi fundada em Paris, no dia 17 de maio de 1865 e é hoje a organização internacional mais antiga do mundo. uma das agências especializadas da Organização das Nações Unidas (ONU), tendo sua sede em Genebra, na Suíça. De acordo com a UIT, os sistemas 5G utilizarão frequências previstas pelos padrões internacionais de proteção aos CEM. Dois organismos internacionais: a Comissão Internacional de Proteção contra Radiação Não-Ionizante (ICNIRP) e o Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE) desenvolveram diretrizes de exposição e definiram limites de exposição em termos de taxa de absorção específica (SAR) e força do campo elétrico e magnético. Essas diretrizes de exposição formam a base da política e regulamentação em muitos países. A UIT recomenda que, se os limites de CEM de radiofrequência (RF) não existirem, ou se não cobrirem as frequências de interesse, devem ser usados os limites de ICNIRP.

**Para saber mais:** [5G technology and human exposure to radio frequency electromagnetic fields](#)

**RSPG** - O *Radio Spectrum Policy Group* (RSPG) foi constituído através da Decisão 2002/622/CE da Comissão Europeia. um grupo consultivo que auxilia a Comissão Europeia no desenvolvimento da política de espectro radioelétrico. Os membros do grupo são representantes seniores dos Estados-Membros e um representante oficial da Comissão Europeia. As delegações incluem representantes das autoridades reguladoras e dos ministérios responsáveis por assuntos relacionados com o espectro radioelétrico em cada Estado-Membro. O presidente do RSPG é um membro eleito pelo grupo por um período de dois anos. São convidados a participar nas reuniões plenárias, como observadores, representantes dos países do Espaço Económico Europeu (EEE), da Conferência Europeia das Administrações de Correios e Telecomunicações (CEPT) e do Instituto Europeu de Normalização das Telecomunicações (ETSI). Sobre questões relacionadas com o espectro para o 5G, o RSPG desenvolveu e aprovou várias opiniões.

**Para saber mais:** [RSPG - Opinions & main deliverables](#)

# 5G

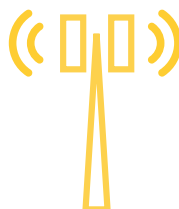
## Rede de organizações de referência

**3GPP** - *3rd Generation Partnership Project* é uma organização tecnológica do ramo das telecomunicações. O projeto de parceria engloba sete organizações de desenvolvimento de padrões de telecomunicações (ARIB/TTC (Japão), ATIS (América do Norte), CCSA (República Popular da China), ETSI (Europa), TSDSI (Índia) e TTA (Coreia do Sul)), conhecidas como "Parceiros Organizacionais", e fornece aos seus membros todo o desenvolvimento para produzir os Relatórios e Especificações que definem as tecnologias 3GPP. Segundo o 3GPP *"a história mostrou que o sector das redes móveis passa por uma grande mudança tecnológica a aproximadamente cada 10 anos. Existem vastas matrizes de desenvolvimentos tecnológicos no horizonte e a procura é maior do que nunca. A presença global e o sucesso dos padrões 3GPP continuarão a desenvolver novas especificações em tempo útil. Para tal, é necessária uma colaboração intensiva no setor de telecomunicações, sector que se torna mais importante do que nunca. À medida que surgem discussões sobre o 5G, teremos muito para nos manter ocupados no 3GPP no futuro próximo"*.

**Para saber mais:** [About 3GPP](#) e [3GPP system standards heading into the 5G era](#)



# 5G





# 5G

ANACOM  AUTORIDADE  
NACIONAL  
DE COMUNICAÇÕES