

Foto de [Vanja Matijevic](#) na [Unsplash](#)



Desmistificando 5G

Por Gabriel Lobão Vasconcelos Fré

Autor analisa teorias sobre possíveis problemas decorrentes da expansão desta tecnologia na sociedade, concretamente, os riscos à saúde da população.

Como já faz um tempo desde que a quinta geração de telefonia móvel (5G) está entre nós, e até o momento pelo menos, nenhuma das polêmicas profecias à cerca desta tecnologia se concretizou, acredito que sejam tempos seguros para discorrer um pouco sobre o tema.

Neste sentido, eu gostaria de explorar o tema focando em uma preocupação justificável e até coerente, ao menos se comparada com outras mais absurdas que envolviam a relação do lançamento do 5G com a deflagração da pandemia de covid-19, obviamente infundadas e sem qualquer evidência de credibilidade científica. Um pouco mais recentemente ouvimos falar de certos riscos de quedas de aeronaves nas adjacências de aeroportos por causa da introdução da tecnologia 5G. No entanto, as polêmicas que trago à tona nesta coluna tratam de uma preocupação recorrente no campo das radiocomunicações, que são os riscos à saúde da população, em geral, por conta da irradiação das ondas eletromagnéticas.

Dentre inúmeras conjecturas estabelecidas sobre os riscos à saúde, vamos nos ater aos fatos. Ondas eletromagnéticas são formas de irradiação que transportam energia de um ponto A para um

ponto B, sem que haja a necessidade de um meio material entre eles. É por isso que são à base das comunicações *wireless*, ou do inglês, sem fios. Justamente por transportarem alguma quantidade de energia, estas ondas podem interagir com certos tipos de materiais, o que para as ondas é ruim, pois causam distorções, atenuações, reflexões, difrações, e mais um monte de fenômenos que para os engenheiros de telecomunicações compõem um pacote de desafios a serem superados para que nos comuniquemos diariamente. No entanto, se as ondas sofrem ao atravessarem certos meios materiais, não se pode negar que estes meios materiais podem sim, sofrer ou sentir a influência destas ondas, a depender da intensidade da energia carregada por elas, ou da frequência com que irradiam. Ondas eletromagnéticas de alta intensidade ou de alta frequência interagem de forma mais intensa com a matéria. E se essa matéria em questão for um corpo humano vivo, é sim possível, que estas ondas causem efeitos nocivos à saúde.

Vamos lembrar que o sol é, sobre certo ponto de vista, algo como uma antena gigantesca irradiando ondas eletromagnéticas sob a forma de luz visível, e todos nós conhecemos muito bem os efeitos que a

exposição do corpo humano a luz do sol por longos períodos pode causar. Não tão diferente assim com as antenas de radiocomunicação, com uma diferença de que a frequência que irradiam não está no espectro de luz visível e nem a energia nelas contida será tão alta quanto as que o nosso astro rei emana.



Foto de [Arno Senoner](#) na [Unsplash](#)

Para nossa alegria, a engenharia de telecomunicações tem dado saltos de evolução consideráveis nas últimas décadas, e a consequência disso é que aprendemos a aproveitar muito mais as poucas quantidades de energia que utilizamos nas radiocomunicações. Nos primórdios da telefonia móvel as baterias dos celulares tinham apenas algumas horas de autonomia, e minutos de autonomies em chamada. Hoje, temos baterias muito mais leves do que as primeiras formas de baterias para terminais móveis e que duram muito mais. Até por que hoje, o maior vilão no consumo de energia de um terminal móvel não é o rádio em si, mas sim a própria tela do aparelho que consome bastante.

Por conta desta eficiência no aproveitamento da energia irradiada, hoje podemos utilizar rádios para comunicar com nossos smartphone com potências de transmissão mais comedidas que nos primórdios da tecnologia. Além disso, há outro fator que pesa contra essa balança energética que é a quantidade de informação trafegada entre usuários. Hoje consumimos muitos dados, mas também

produzimos muitos dados. E cada bit gerado tem um custo de energia e uma pegada de carbono para chamar de sua. E para que seja possível elevar cada vez mais a quantidade de dados transmitidos, não há muitas alternativas para a engenharia se não elevar a frequência de comunicação.

Existem alguns fundamentos das telecomunicações que regem as bases das comunicações móveis, inclusive o 5G. Quanto maior a frequência, maior será a quantidade de dados possível de transmitir. Então podemos simplesmente elevar a frequência das comunicações a fim de que tenhamos disponíveis velocidades cada vez mais altas, certo? Infelizmente não é bem assim.

Como diria o saudoso poeta Augusto dos Anjos, “a mão que afaga é a mesma que te apedreja”. Se por um lado desejamos frequências mais elevadas para comunicar mais, por outro lado a física nos ensina que quanto mais elevada for à frequência, menos a onda viaja. Ou seja, os sistemas de radiação de alta frequência não têm capacidade de cobrir grandes áreas. Portanto, uma das bases do que fundamenta a tecnologia 5G é o dilema eterno entre garantir a velocidade dos dados ou a abrangência do serviço.

Mas como sempre a engenhosidade humana encontra uma solução que não resolve bem os dois lados do dilema, mas que minimizam os efeitos de um sobre o outro. Ao invés de simplesmente elevarmos a frequência das comunicações, ficou decidido que seriam utilizados os conceitos de células menores, porém com rádios mais capazes, com mais antenas e mais tecnologia de processamento de sinais. Então ao invés de termos uma grande torre no centro da cidade com uma antena enorme irradiando para todos os bairros, teremos varias e varias antenas menores irradiando menos energia, porém com alta velocidade por todos os cantos da cidade. Este é um conceito mais antigo que o 5G em si, mas foi só com a chegada do 5G, que de fato exigiu a operação com frequências mais elevadas, que esta arquitetura de redes tem ganhado presença de mercado.

Até aí, tudo bem. O problema é que estamos vendo cada vez mais e mais antenas penduradas em tudo quanto é canto: telhados, postes, prédios, pontes, satélites, balões, enfim, logo teremos a impressão de que se não olharmos para frente numa caminhada corriqueira, vamos acabar tropeçando em alguma anteninha de radiocomunicação instalada por aí. E é também por isso que nos acomete a sensação de que estamos sendo cozidos por ondas de rádio o tempo todo. Até o momento, pelo menos, não há estudos científicos conclusivos que afirmam que o 5G seja mais nocivo que seus antecessores.

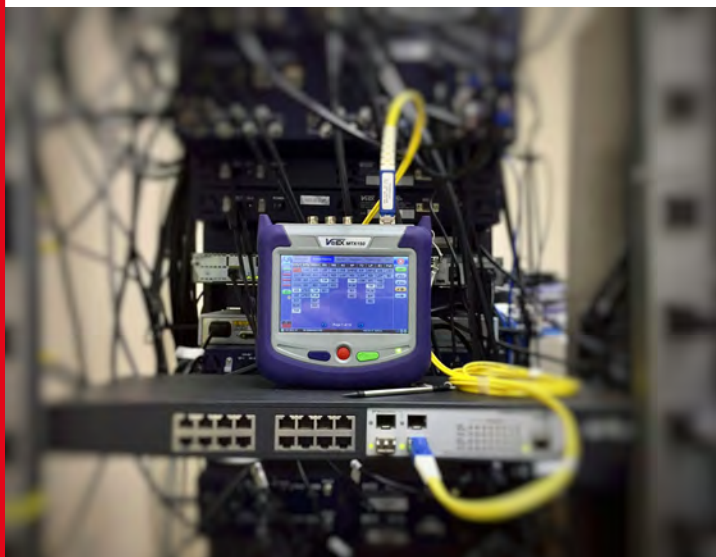


Foto de [ldefonso Polo](#) na [Unsplash](#)

Toda forma de radiação eletromagnética pode ter efeitos sobre o corpo humano, que dependerão muito da intensidade, tempo de exposição e da frequência irradiada. Mas não é por isso que precisamos sair por aí com a cabeça embrulhada em papel alumínio, falamos de intensidades de radiação cada vez menores com qualidades de serviços cada vez maiores. Para se ter uma ideia, um rádio utilizado para cobertura 5G, como estes que são instalados nos terraços de edifícios tem potência de transmissão de 40 Watts, usualmente. As mesmas antenas quando instaladas em ambientes internos, como shoppings, estações de metrô, estádios e aeroportos, por exemplo, tem potência de transmissão de 0,2 Watts. Trata-se de uma energia irradiada 200 vezes menor, sem falar que são as mesmas potências de transmissão que se utilizam

normalmente em roteadores Wi-Fi domésticos, e alguns dispositivos *bluetooth*, apesar de que estes são capazes de operar com ainda menos energia. Mas a mensagem que fica é “ora, se não nos sentimos confortáveis com os níveis de radiação domésticos, por qual motivo deveríamos nos incomodar com os níveis que recebemos quando andamos nas ruas?”. A própria Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) estabelece limites rigorosos para a emissão de radiofrequência por antenas de celular, garantindo a segurança da população, que além de estar em consonância com outros órgãos reguladores ao redor do mundo, seguem normas baseados em estudos conduzidos por parcerias e sociedades técnicas como o IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), ITU (*International Telecommunication Union*) e o 3GPP (*Third Generation Partnership Project*).

É claro que isso é tópico para muitas discussões e trama para diversos estudos acadêmicos e clínicos, ainda que Organização Mundial da Saúde (OMS) já tenha conduzido alguns estudos indicam que a exposição a níveis baixos de radiofrequência, como as emitidas pelas antenas de 5G, não apresenta risco à saúde humana. Porém, enquanto mais pesquisas não tiram conclusões definitivas à cerca dos riscos que a usabilidade destes sistemas agrega para a saúde de seus usuários, convido meus queridos leitores e leitoras a se aterem aos fatos nesta era da desinformação, e por enquanto não há motivos para se preocuparem com essa notável onipresença das antenas de comunicação seja de 5G ou não. Apesar de estarem por toda parte, estes sistemas hoje operam em níveis de irradiação menores do que seus antecessores, e ainda assim temos experiências de usuários cada vez melhores.



Gabriel Lobão Vasconcelos Fré é engenheiro de Pesquisa & Desenvolvimento no Flextronics Instituto de Tecnologia, atuando com desenvolvimento de projetos em 5G-NR aplicados à indústria 4.0 e Inovação. Professor no Centro Universitário Facens desde 2021, onde tem ocupado as cadeiras de Processamento Digital de Sinais, Sistemas de Comunicações e Tecnologias de Comunicações Móveis nos cursos de engenharia elétrica, engenharia de computação e engenharia mecatrônica. Doutor em engenharia elétrica pela Universidade Federal de Itajubá, mestre em telecomunicações pelo Instituto Nacional de Telecomunicações, graduado engenheiro pelo mesmo instituto. Profundo interesse em trabalhar com pesquisa e desenvolvimento na área de fotônica e radiofrequência.

Contato: gabriel.fre@fit-tecnologia.br