

Os legados de uma geração

Autor analisa as redes privadas, vislumbra a chegada do 6G e analisa a situação atual da tecnologia no país.

Por Gabriel Lobão Vasconcelos Fré



Foto de [Compare Fibre](#) na [Unsplash](#)

Atualmente estamos presenciando grandes iniciativas de implantação das redes 5G, não somente no tradicionalíssimo mercado de operadores, mas em outras frentes não tão evidentes, como é o caso de redes privadas, que abrem campo para inúmeras aplicações, muitas delas desconhecidas ou cujas necessidades ainda não apareceram. O 5G emerge como um advento tecnológico promissor para diversos setores da economia, como saúde, indústria, agropecuária, automotivo, energia, transportes, entre muitos outros. E mesmo com os avanços a todo vapor, há quem saia levantando a bandeira do 6G como a próxima grande promessa. Ora, nem o 5G se estabeleceu cumprindo seu ordenado e já aparece seu sucessor fazendo estardalhaço no mercado? Vejamos o por quê.

O ano era 2002, Copa do Mundo Coreia-Japão, aliás foi quando o Brasil foi campeão pela quinta vez, e a última até a data desta publicação. Era um evento em que o mundo todo voltava os olhos para duas das regiões mais desenvolvidas em termos de tecnologia, momento oportuno para o lançamento oficial da terceira geração de telefônica móvel, o 3G, que introduzia o conceito das redes WCDMA, entre diversas outras inovações. A partir do 3G, seria então possível a troca de dados de forma nativa pela rede móvel, que até então havia sido dimensionada para serviços de voz, com alguma adaptação para trocas de mensagens de texto. O 3G ia além, já que era possível acessar páginas da internet e enviar e receber e-mails com

conteúdo multimídia. Entre outras promessas, garantia ao usuário velocidades na casa dos 20 Mbps e, hoje em dia, este número não impressiona. Já estamos no segundo ano da quinta geração, e as taxas de dados alcançadas pelos usuários chegam facilmente a centenas de Mbps.

No entanto, vamos lembrar que os 20 Mbps prometidos pelo 3G se tornaram realidade só lá quando o 4G respirava a plenos pulmões. Do mesmo modo, o 5G tem diversas promessas pendentes para os próximos anos, e que já entendemos que vão acabar sendo herdadas pelo 6G – ainda embrionário, mas cheio de responsabilidades pela frente. Atualmente o 5G registra experiências de

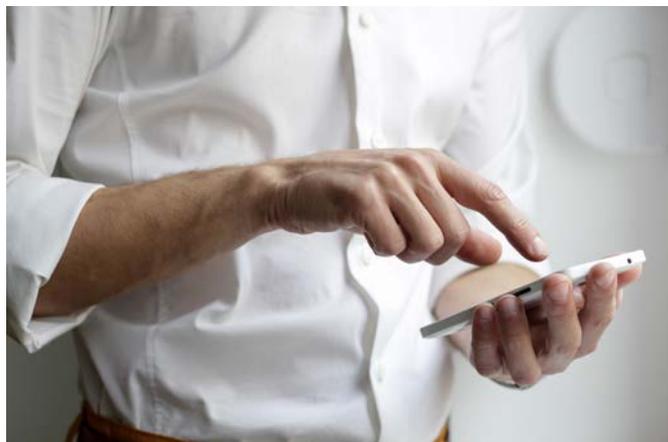
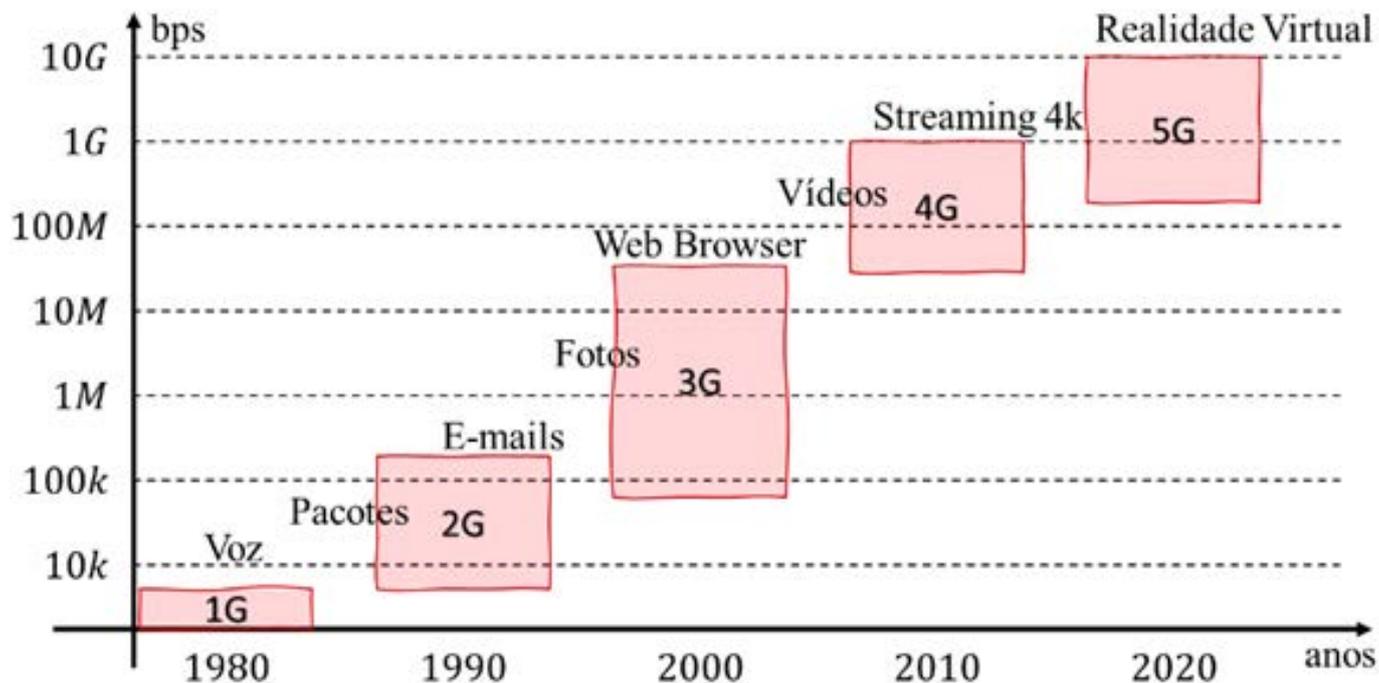


Foto de [NordWood Themes](#) na [Unsplash](#)

usuários com velocidades próximas a 1Gbps, que era um feito impensável quando o 3G digitalizou o mundo das comunicações móveis em vias de fato e, mesmo com velocidades batendo na casa de 1 Gbps, ainda é cedo para celebrar, já que essa promessa, na verdade foi feita para o 4G. E assim segue a sequência dos legados em

que a geração atual cumpre com o que foi prometido para a geração anterior. Quando os membros associados do **3GPP** começaram a idealizar o que seria o 5G lá pelo início da década passada, fizeram apostas mais ousadas em que se pretendia entregas de velocidades de não 1, mas 10 Gbps para o usuário final.



Evolução das velocidades, em bits por segundo (bps) das tecnologias de redes móveis ao longo dos anos. Gráfico: Autor

Na minha opinião, essa é uma velocidade impensável para a grande maioria de brasileiros. Mesmo se considerarmos um cenário de redes cabeadas. Aliás, o Brasil vem tirando o atraso no que se refere a utilização de tecnologia de comunicações móveis e mesmo assim temos um longo caminho pela frente no que diz respeito a cobertura ampla não só dos grandes municípios. Os mais antigos leitores vão se lembrar que nos anos 90, os celulares de segunda e primeira geração já estavam nos bolsos dos brasileiros. Pelo menos aqueles bolsos bem largos, tanto pelo custo do aparelho, quanto pelo seu tamanho. No entanto, a cobertura de telefonia móvel só se difundiu mesmo depois do lançamento da terceira geração. Enquanto o mundo implantava redes 3G, o Brasil corria atrás da cobertura 2G. Mais ou menos assim foi com o 4G. Aliás, naquela época eu era um estudante de telecomunicações e não entendia muito bem o motivo de estarem lançando o 4G se ainda estávamos investindo em infraestrutura de terceira geração, porém, durante os 10 anos estrelados pelo 4G, entre 2011 e 2020, corremos atrás do prejuízo e não só difundimos por grande parte do território nacional (não só em grandes centros como foi no 2G e 3G), mas também participamos ativamente das definições para o que seria o 5G.

Moral da história, quando no mundo foi lançado o 5G, o Brasil estava em pé de igualdade com a maioria

dos países no que se refere à implantação das redes 4G: havíamos alcançado a corrida pelas comunicações móveis. Inclusive é válido ressaltar que o Brasil é hoje um dos poucos países que implanta redes 5G do tipo **Stand Alone**, o chamado "5G puro", enquanto o restante do globo predominam ainda a disseminação das redes 5G **Non-Stand Alone**, que são aquelas redes que dividem os recursos de operação e manutenção com os núcleos de quarta geração.



Foto de [Đức Trinh](#) na [Unsplash](#)

O fato, é que dentre muitas definições, os 10 Gbps prometidos para as redes 5G ainda não são realidade, e ainda não temos uma noção muito clara de quando será. Em termos técnicos, para que o 5G entrasse em operação, não só no Brasil, mas mundo afora também, foi preciso destinar uma faixa de frequência específica para esta geração, apelidada no jargão técnico de 3,5 GHz. A liberação para o uso dessas frequências foi algo desafiador para diversos órgãos reguladores de diversos países. No Brasil, a Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) que é o órgão regulatório responsável, entre outras atribuições, pelos serviços de telecomunicações, regulamentou o uso da faixa de 3,5 GHz em março de 2021. E já são mais de dois anos que famigerado leilão das faixas de frequência do 5G, inclusive com a distribuição das faixas das ondas milimétricas. Falaremos mais sobre elas. Este foi um processo licitatório para a distribuição das bandas de radiofrequências para os operadores no Brasil, movimentou mais de 7 bilhões de reais e foi realizado pelo Ministério das Comunicações (MCom) e Agência Nacional de Telecomunicações, em tempo hábil para viabilizar o uso da tecnologia e nos colocar no páreo da corrida pelo 5G ao redor do mundo. Ou seja, por aqui o 5G avança e vai bem.

Ainda assim, o pioneirismo de qualquer tecnologia tem seu custo. Mais recentemente, nos Estados Unidos, diversas discussões quase impediram o uso dessas frequências por conflitarem com alguns canais utilizados por aviões nas proximidades de aeroportos. Me lembro de ver em algumas mídias sociais postagens com um

slogan que dizia “5G não derruba avião” e este tipo de situação, por vezes, atrasa ou inviabiliza um processo que sempre toma muito tempo e por vezes é moroso demais, independentemente do órgão regulador ou país em que se pretende operar. Para que o 5G possa alcançar os tão desejados 10 Gbps, será preciso utilizar o chamado FR2, ou por alguns entusiastas, as tais ondas milimétricas. Trata-se de uma faixa de frequências altíssimas se comparadas com as utilizadas atualmente, operando em 26 GHz, que no Brasil, apesar de regulamentado ainda está distante de ser explorada comercialmente.

Outro exemplo, de desafios enfrentados pela regulamentação da tecnologia – particularmente no Brasil – é o uso das frequências que foram disponibilizados depois do desligamento dos sistemas de TV analógicas. O uso dessas frequências para sistemas de comunicações móveis é estratégico para aplicações de longo alcance, que no nosso caso é crucial para coberturas de fazendas e áreas com pouco ou nenhum acesso a cobertura móvel. O provisionamento de sensores e atuadores neste tipo de cenário vem sendo cada vez mais necessários para as aplicações de agricultura de precisão e outras aplicações relacionadas a transformação digital do campo, uma demanda real e que já limita a difusão de novas tecnologias.

Pode parecer um exagero que diversos *players* do cenário tecnológico das telecomunicações venham de forma acelerada publicando avanços em 6G, ainda que o 5G mal tenha chegado à festa, porém, existem diversos fatores não-técnicos que atrasam a implantação



Foto de [Jackson David](#) na [Unsplash](#)



Foto de [Zana Latif](#) na [Unsplash](#)

da tecnologia ou tornam a sua viabilidade questionável para certos serviços ou aplicações. A regulamentação é um deles. O mercado também influencia no ritmo que os desenvolvedores da tecnologia imprimem na sua evolução. Por exemplo, hoje já existe viabilidade para prover o usuário com 10 Gbps, mas qual é a necessidade que um usuário padrão tem que justifique toda essa capacidade em um terminal móvel convencional? Mesmo assim, alguns modelos de smartphone da Apple e Samsung já incorporam módulos de rádio capazes de se conectar a redes que operam em 26 GHz.

Temos ainda alguns anos de 5G pela frente e mesmo

assim já vemos uma emergência [precoce, na minha opinião] do 6G, que em muito se deve a esta previsão, um tanto quanto realista, de que algumas das promessas mais ousadas do 5G só vão ser realidade na era do 6G. Mesmo assim, não devemos encarar o 6G como a tecnologia que virá para tapar os buracos deixados pelo 5G, até porque o 5G ainda está em sua melhor forma e a toda vitalidade e, oficialmente, não deixou pendências para trás. Pelo menos por enquanto. É preciso de parcimônia com as manchetes que divulgam o desenvolvimento do 6G, quando na verdade estamos tratando de problemas genuinamente prometidos pela tecnologia atual.



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

SETcast

Seu mais novo canal de
CONEXÃO e **CONTEÚDO**

DÊ UM PLAY E JUNTE-SE À NÓS!

QR code and social media icons (Spotify, Apple Music) are present.

SET logo in the bottom right corner.