

Foto: <https://www.canva.com/>



Definições marcantes do 3GPP e seu legado no 5G

Por Gabriel Lobão Vasconcelos Fré

Fechamos o ano de 2024, e com ele se vai metade do caminho que separa o 5G do seu futuro, o 6G. Já falamos em 5,5G, mesmo que algumas das propostas tenham sido inevitavelmente engavetadas, como já escrevi em minhas últimas colunas.

É com esse espírito de virada de ano, nesta época em que começamos a fazer novas promessas para este novo ciclo, que, por definição, se inicia em breve, que encontro motivação para falar um pouco sobre quem faz e monitora o cumprimento das promessas relacionadas às redes 5G. Quem sabe agora já não é tão cedo para falar também do 6G?

Existe um compêndio de normas e protocolos que um sistema de telecomunicações deve cumprir para ser chamado de tecnologia 5G. O que define quais são essas normas, protocolos e procedimentos é uma parceria público-privada, denominada **3GPP**, ou **3rd Generation Partnership Project**. Não se trata apenas de uma fábrica de promessas tecnológicas que impõe desafios a serem superados pelos fabricantes e desenvolvedores; como o próprio nome sugere, trata-se de uma aliança entre órgãos reguladores, fornecedores de tecnologia e operadores que, ao redor do mundo, se uniram para definir o conjunto dessas regras. Além disso, como o próprio nome também sugere, esta parceria foi firmada na década de 1990, mais precisamente em 1998, quando estávamos vivendo o auge do 2G e precisávamos definir o

que seria o 3G. A partir daí, foram estabelecidas as definições do que se entendia como tecnologia 2G, e estas foram “congeladas”. Desde então, em média a cada um ano e meio, o 3GPP “congela” novas diretrizes, regras, procedimentos, padrões e protocolos em um “**Release**”.

Não sou o maior fã desses termos anglicistas, mas, para manter a coesão com a literatura, deixemos assim. Foi com base nos chamados **Releases** do 3GPP que foram incorporadas as tecnologias de redes móveis que hoje nos permitem usufruir deste serviço da forma como estamos habituados. Para se ter uma ideia, os dispositivos 5G que utilizamos hoje, tais como smartphones em sua grande maioria, mas outros dispositivos, como roteadores, **dongles** para conexão de notebooks, e outros pontos de acesso, são baseados nas **Releases** 15 e, os mais modernos na **Release** 16. As discussões sobre as definições destes releases se iniciaram respectivamente em 2016 e 2017. Ou seja, boa parte da tecnologia que define o que há de mais atual, seja nos nossos smartphones ou na infraestrutura das redes, foi proposto há, pelo menos, sete (7) anos.

É esperado que os equipamentos, dispositivos e softwares desenvolvidos em concordância com o **Release** 17 estejam nas prateleiras a partir do próximo ano.

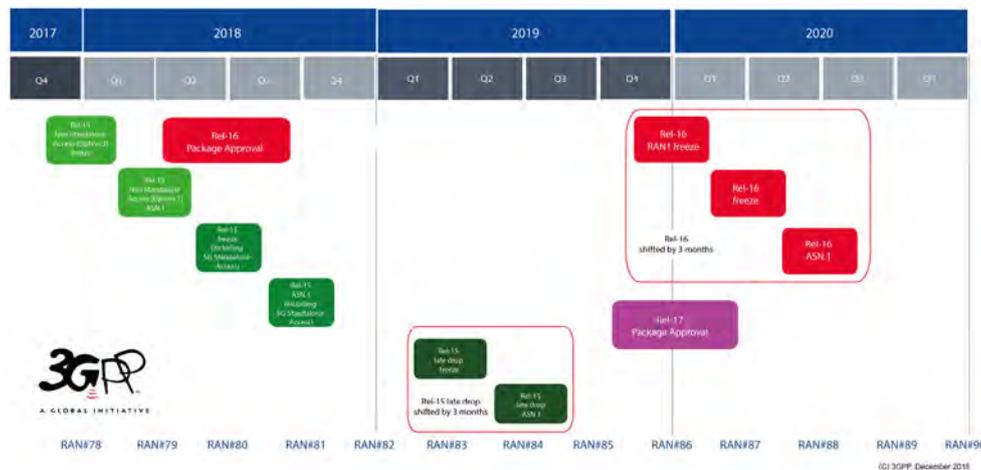
Aliás, este é um dos motivos que ajudam a explicar porque algumas das definições mais promissoras para o 5G amargaram fracassos ao longo dos últimos anos, como é o caso da comunicação de altíssima velocidade nas bandas de 26 GHz, as chamadas ondas milimétricas, ou **mmWave**. Inevitavelmente, a urgência para esta adesão é uma decisão estratégica que parte unicamente dos fabricantes e fornecedores de tecnologia. Enquanto não houver uma demanda de mercado que justifique a evolução dos componentes para as versões mais atuais do que é estabelecido no 3GPP, o mercado segue com as versões mais antigas, porém que se mantém de acordo com o que é mais conveniente para o mercado.

O gráfico abaixo, foi retirado de uma pesquisa publicada pelo IoT M2M Council, uma relacionada ao ecossistema da Internet das Coisas (IoT) e da Comunicação Máquina a Máquina (M2M). Tem por finalidade promover a interoperabilidade, padronização e o crescimento do mercado de IoT. Apesar de não ser o foco do tema que trago nesta coluna, este infográfico permite que tenhamos uma noção de como o mercado ainda é dominado por dispositivos que utilizam tecnologias 4G ou anteriores. Apesar de terem projetos datados, são sistemas e soluções inteiramente novas, que seguem aplicando as versões mais antigas do 3GPP, por alguns motivos um tanto quanto óbvios: resolvem os problemas e são atrativos em termos de custo.

Atualmente estamos nas fases de definições dos **Releases** 18 e 19, abertas respectivamente em 2019

e 2020. O Release 18 do 3GPP marca um avanço significativo na evolução das redes 5G, em que os dispositivos e infraestruturas baseadas neste Release em diante, podem ser tratadas como 5G-Advanced, tendo como principal característica a inclusão de funcionalidades que abrem caminho para aplicações mais complexas e exigentes em diversos setores, como indústria, saúde e transporte. Essas aplicações, como de costume, demandam alta confiabilidade, baixa latência e taxas de dados extremamente altas. Para tanto, algumas definições se destacam, como aprimoramentos nos sistemas MIMO (**Multiple-Input Multiple-Output**) que aumentam a capacidade e a eficiência da rede, além de melhorias no **uplink** que permitem maior velocidade de transmissão de dados dos dispositivos para a rede. A gestão da mobilidade também foi aprimorada, permitindo transições mais suaves entre células e reduzindo a latência. Com isso, também incorporam-se novas topologias, **Integrated Access and Backhaul** (IAB) e repetidores inteligentes, que aumentam a cobertura e a capacidade da rede, especialmente em áreas desafiadoras, foram introduzidas para melhorar a cobertura e a capacidade de rede. Essas melhorias são especialmente importantes para áreas com alta densidade de dispositivos ou com desafios topográficos.

O **Release** 18 também inclui otimizações para aplicações de realidade estendida (XR), como realidade virtual e aumentada, que exigem baixa latência e alta taxa de dados. Além disso, o Sidelink, que permite a comunicação direta entre dispositivos sem a necessidade de passar pela rede central, recebeu novas funcionalidades, o que pode ser útil em diversas aplicações, como em eventos com grande concentração de pessoas. Essas aplicações, no entanto, ainda devem levar uns bons anos até aparecerem nas prateleiras do



Cronograma de Releases 3GPP desde 2017 até 2020.

Fonte: https://www.3gpp.org/images/2022/07/20/2019_nr_schedule_late_drop_pic3.jpg

mercado. Outra novidade importante é a evolução do RedCap (*Reduced Capability Device*), uma categoria de dispositivos com requisitos de baixa complexidade e baixo custo. O *Release* 18 traz evoluções para essa

categoria, permitindo que mais tipos de dispositivos sejam conectados à rede 5G. O RedCap em si é uma das grandes oportunidades a serem exploradas na segunda metade da década.

A evolução das Redes Móveis e o Papel Fundamental do 3GPP

O 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*) tem sido o principal motor por trás da evolução das tecnologias de comunicação móvel nas últimas décadas. Podemos registrar algumas das contribuições mais significativas como a definição do UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*), que é a definição da terceira geração (3G) em si, à partir das redes 2G. O UMTS estabeleceu os fundamentos para tecnologias posteriores, como o HSPA, que ofereceu taxas de dados ainda mais elevadas. O sucesso da parceria em transicionar de uma tecnologia baseada em serviço de voz, para dados serviu para perpetuar a atuação deste órgão no que viriam a se tornar as gerações subseqüentes da tecnologia. O LTE (*Long Term Evolution*), nome dado ao 4G, foi o primeiro fruto deste sucesso. Por meio dos Releases desta era, foram introduzidos conceitos inovadores como o MIMO (*Multiple-Input Multiple-Output*), que utiliza múltiplas antenas tanto no transmissor quanto no receptor, melhorando a capacidade e a confiabilidade da rede. Além disso, o LTE trouxe o OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*), uma técnica que divide o sinal em várias subportadoras ortogonais, aumentando a eficiência espectral. Hoje vemos esta técnica de múltiplo acesso ser expandida para outros setores de comunicação sem fio, penetrando nos mercados banda estreita, com diversas aplicações em avanço nos segmentos de IoT.

Outro fato que endossa o sucesso do 3GPP na

composição da tecnologia, não somente no que é tecnicamente viável, mas também em termos de mercado é justamente o fato já comentado que apesar de estarmos a meio caminho do 5 para o 6G, ainda temos uma grande fatia do mercado dominada por aplicações 4G, com fôlego de sobra para continuar com esta relevância no *Market share* pelos próximos anos.

O ápice dessa evolução foi a chegada do 5G NR (*New Radio*), a mais recente e ambiciosa definição do 3GPP. O 5G NR trouxe uma série de inovações para atender às demandas cada vez mais exigentes da sociedade, como a necessidade de altas velocidades de dados, baixa latência e maior capacidade. Algumas das principais características do 5G NR incluem o massivo MIMO, que expande o conceito do MIMO para um número muito maior de antenas, permitindo taxas de dados extremamente altas e maior capacidade em áreas densamente povoadas. Além disso, o 5G NR opera em novas faixas de frequência, como as faixas *mmWave*, que proporcionam maior largura de banda e menor latência. Neste quesito já temos muito material escrito tratando de todas essas capacidades ainda pouco exploradas do 5G. Como já discorri em outras crônicas, o 6G mal nasceu e já recai sobre seus ombros o peso das contas abertas pelo 5G. E é neste contexto que deixo um questionamento: será que desta vez o 3GPP não foi ambicioso demais?



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