//Suposta estruturação

1-Evolução da tecnologia

2-limitações e características de 4g

3-Necessidades de 5g

Conceitos:

#Internet of things

#3rd Generation Partnership Project (3GPP)

#Long-Term Evolution (LTE)

#Vehicular communication

#break-before-make

-------------------//-------------------

We study the latency, handover execution time, and coverage of four operational LTE networks based on 19,000 km of drive tests covering a mixture of rural, suburban, and urban environments. The measurements have been collected using commercial radio network scanners and measurement smartphones. Even though LTE has low air interface delays, the measurements reveal that core network delays compromise the overall round-trip time design requ\is also clear that break-before-make will not be sufficient for connected mobility use cases such as road vehicle safety. Furthermore, the measurements reveal that LTE can provide coverage for 99 percent of the outdoor and road users, but the LTE-M or NarrowBand-IoT upgrades, as of LTE Release 13, are required in combination with other measures to allow for additional penetration losses, such as those experienced in underground parking lots.

The third and fourth generations (3G and 4G) of mobile communication technologies are widely deployed, providing voice and mobile broadband as their main services. However, due to the increasing demand for higher data rates and larger system capacity [1], in addition to the emergence of new Internet of Things use cases, the fifth generation (5G) is currently being discussed.

//

<https://www.justaskgemalto.com/br/qual-diferenca-entre-4g-e-5g/>

A quarta geração de telefonia móvel começou a emitir ondas no final dos anos 2000. O 4G tornou a Internet móvel 500 vezes mais rápida do que o 3G e permitiu suporte para TV de alta definição em dispositivos móveis, chamadas de vídeo de alta qualidade e navegação rápida em celulares. O desenvolvimento do 4G foi um grande feito para a tecnologia móvel, especialmente para o desenvolvimento de smartphones e tablets.

O 4G é agora comum em todo o mundo, mas as coisas estão prestes a mudar novamente. [A Internet das Coisas](https://www.justaskgemalto.com/br/o-que-e-internet-das-coisas/) já é uma possibilidade real e o 4G não será capaz de gerenciar o grande número de conexões que estarão na rede. Espera-se que haja mais de 20 bilhões de dispositivos conectados até 2020, os quais exigirão uma conexão com grande capacidade. É aqui que o 5G entra em ação.

**Então, o que torna o 5G tão diferente do 4G?**

Para ser bem claro, acredita-se que o 5G é mais inteligente, mais rápido e mais eficiente que o 4G. Ele promete velocidade de transmissão de dados para celulares que ultrapassa em muito a rede de banda larga doméstica mais rápida disponível atualmente para os consumidores. **Com velocidades de até 100 gigabits por segundo, o 5G foi criado para ser até 100 vezes mais rápido que o 4G.**

A baixa latência é a diferença chave entre 4G e 5G. Latência é o tempo que passa do momento em que as informações são enviadas de um dispositivo até que possam ser usadas pelo destinatário. A latência reduzida significa que você poderá usar sua conexão de dispositivo móvel como substituto do seu modem a cabo e do Wi-Fi. Além disso, você poderá fazer o download e o upload de arquivos com rapidez e facilidade, sem precisar se preocupar com a queda da rede ou da linha telefônica. Você também poderá assistir a um vídeo em 4K quase imediatamente, sem ter que esperar.

O 5G será capaz de corrigir problemas de largura de banda. Atualmente, existem tantos dispositivos diferentes conectados às redes 3G e 4G, que não existe infraestrutura capaz de dar conta de tudo isso de forma eficaz. O 5G vai atender os dispositivos atuais e também as tecnologias emergentes, como carros sem motorista e produtos domésticos conectados.

Mas é preciso lembrar que esse cenário ainda não passa de teoria e vai exigir muito investimento de governos e operadoras móveis, para que funcionem. Precisam também pensar nos aspectos de segurança do 5G. Com um maior número de usuários e serviços aprimorados, o 5G abre as portas para um novo nível de [ameaça](https://www.gemalto.com/review/Pages/5G-will-require-tougher-security-protocols.aspx). Os governos e operadoras móveis devem garantir um nível alto de segurança, que deve estar em vigor, antes que o 5G seja implementado.

//internet das coisas IoT

<https://www.justaskgemalto.com/br/o-que-e-internet-das-coisas/>

A Internet das Coisas, também conhecida como Internet of Things (IoT) se refere à interligação de quaisquer objetos que podem se comunicar entre si e com as pessoas através da internet. Talvez o exemplo mais comum seja o do refrigerador inteligente, um aparelho que avalia o quanto de comida você tem e automaticamente pede mais quando o estoque está baixo.

Se você usar este exemplo para outros aparelhos do dia a dia e conseguir imaginar o que eles poderiam fazer estando conectados à internet, você rapidamente terá uma ideia de como IoT pode afetar muitas áreas da vida cotidiana.

A primeira onda de aparelhos IoT está chegando e mudando antigos costumes. Por exemplo, o termostato Nest da Google permite que usuários controlem a temperatura de suas casas através de seus smartphones, enquanto que o Sonos, sistema de áudio, transmite música para sua casa através da internet, também controlado pelo telefone ou pelo tablet.

Outras soluções para automatização e entretenimento residenciais estão a caminho; da automação de luzes à sistemas de câmeras de segurança inteligentes. E ainda existem outras várias utilidades não residenciais também – que vão, de ajudar a melhorar a forma como trabalhamos até carros conectados. A IoT também vai permitir que cidades inteiras funcionem de maneira bem mais inteligente.

Cada nova geração de rede sem fio chegou com todo um conjunto de novos casos de usos. A próxima geração de redes 5G não será exceção e estará voltada para a Internet das Coisas e aplicações de comunicação essenciais.

* As redes 5G expandem os serviços sem fio de banda larga além da internet móvel até a Internet das Coisas e segmentos de comunicação essenciais
* As redes 4.5G (LTE advanced) dobraram as velocidades de dados das redes 4G
* As redes 4G trouxeram os serviços baseados em IP (Voz e Dados), uma experiência de internet de banda larga rápida, com protocolos e arquiteturas de redes unificadas
* As redes 3.5G trouxeram uma verdade experiência de internet móvel onipresente, desencadeando o sucesso dos ecossistemas de apps móveis
* As redes 3G trouxeram uma melhor experiência de internet móvel, porém, com sucesso restrito para desencadear a adoção maciça dos serviços de dados
* As redes 2.5G trouxeram ligeira melhoria para os serviços de dados com o Edge
* As redes 2G trouxeram os serviços digitais de voz por celular e serviços de dados básicos (SMS, GPRS) – assim como os serviços de roaming em todas as redes
* As redes 1G trouxeram mobilidade aos serviços de voz analógicos

Do 1g ate ao 5g:

##### **1G**

Os sistemas móveis de comunicação de voz de primeira geração foram introduzidos em 1980. Estes tipo de sistemas permitiam a transferência de dados (voz apenas) através de ondas cuja forma variava de forma contínua. Este tipo de sistemas tinham grandes limitações, por se tratar de sistemas analógicos. Os sistemas celulares de primeira geração não suportam qualquer tipo de encriptação da informação (problemas de segurança), a qualidade de som é fraca e a velocidade de transferência rondava os 9.6 Kbps.

##### **2G**

Os sistemas de segunda geração (2G) apareceram por volta de 1990, no sentido de colmatar as limitações dos sistemas móveis de comunicação de primeira geração (1G). Os sistemas 2G são completamente digitais e têm como principais características a segurança, robustez/fiabilidade, utilização eficiente do espectro e suporte a serviços de transmissão de dados de baixo débito. A tecnologia móvel mais popular 2G é o GSM (Global System for Mobile Communications).

##### **2.5G**

A tecnologia móvel 2.5G serviu de transição entre os sistemas de segunda geração (2G) e os sistemas de terceira geração (3G). Nos sistemas 2.5G foram introduzidos alguns serviços, que são hoje bastante populares, como por exemplo o SMS (short messaging service), GPRS, EDGE ou High Speed Circuit switched data.

##### **3G**

A tecnologia móvel 3G tem por objectivo o suporte a uma ampla gama de serviços, que vão desde o suporte a aplicações multimédia (vídeo, áudio, dados) ao acesso a vários serviços disponíveis na Internet (WWW, correio electrónico, comércio electrónico, etc). Existem um conjunto de tecnologias que se enquadram nos sistemas 3G e das quais destacamos o UMTS, WCDMA, EV-DO e HSPA (3.6 e 7.2).

##### **4G**

4G é a nova geração de comunicações móveis que vem melhorar os sistemas 3G e estão associadas desde logo um conjunto de vantagens que equipará a experiência de utilização dos serviços móveis à das comunicações fixas em fibra: maior velocidade, maior largura de banda, melhor cobertura e maior qualidade de rede. Através do 4G, os utilizadores terão a oportunidade de usufruir de maiores débitos de transferência de dados, assim como de uma maior eficiência e performance no acesso a serviços disponíveis na Internet. Comparativamente com o 3G, os utilizadores das comunicações móveis podem, ainda, através do 4G, beneficiar de uma melhor eficiência de utilização do espectro radioeléctrico e de uma menor latência, usufruindo de serviços em mobilidade até agora só possíveis através da Fibra Óptica ou ADSL. Tecnologias como o WiMax ou Long term evolution (LTE) foram introduzidas no mercado em 2006, e devido as suas evoluções, têm sido “rotuladas” de tecnologias 4G.Um pouco mais superior que o LTE (4G) é o LTE Advanced, algumas operadoras chamam de “4G+” ou “4.5G”, na prática elas são a mesma coisa apenas com nomenclaturas comerciais diferentes. O LTE Advanced, é capaz de combinar até cinco faixas de transmissão para aumentar a largura de banda, e assim entregar mais dados de uma vez, em teoria o 4,5G suporta velocidades de até 1 Gbits.

4G – 2010

Com velocidades de 100Mbps, a 4G foi rapidamente implementada em grandes centros, como capitais e cidades importantes. Sua [cobertura ainda não é tão ampla como a 3G](https://www.minhaconexao.com.br/blog/qual-a-diferenca-entre-modem-e-roteador-3g4g/), mas vemos um crescente aumento ao passar dos anos.

Características da 4ª geração

* Taxa de dados muito maior até 1 Gbps
* Maior segurança e mobilidade
* Latência reduzida para aplicativos de missão crítica
* Streaming e jogos de vídeo de alta definição
* VoLTE de voz sobre a rede LTE (uso de pacotes IP para voz)
* Hardware e infraestrutura caros
* Espectro caro (na maioria dos países, bandas de frequência são muito caras)
* Dispositivos móveis de ponta compatíveis com a tecnologia 4G necessária, o que é caro
* Ampla implantação e atualização são demoradas

A quarta geração de telefonia móvel começou a emitir ondas no final dos anos 2000. O 4G tornou a Internet móvel 500 vezes mais rápida do que o 3G e permitiu suporte para TV de alta definição em dispositivos móveis, chamadas de vídeo de alta qualidade e navegação rápida em celulares. O desenvolvimento do 4G foi um grande feito para a tecnologia móvel, especialmente para o desenvolvimento de smartphones e tablets.

O 4G é agora comum em todo o mundo, mas as coisas estão prestes a mudar novamente. [A Internet das Coisas](https://www.justaskgemalto.com/br/o-que-e-internet-das-coisas/) já é uma possibilidade real e o 4G não será capaz de gerenciar o grande número de conexões que estarão na rede. Espera-se que haja mais de 20 bilhões de dispositivos conectados até 2020, os quais exigirão uma conexão com grande capacidade. É aqui que o 5G entra em ação.

A próxima geração de redes sem fio (5ta) abordará a evolução além da internet móvel e impulsionará o uso massivo da Internet das Coisas até 2020. A evolução mais notável em comparação com as atuais redes 4G e 4.5G (LTE advanced) é que, além do aumento da velocidade dos dados, os novos casos de uso da Internet das Coisas e da comunicação exigirão melhores tipos de desempenho, como a "baixa latência", que é a chave entre o 4G e o 5G. Latência é o tempo que passa do momento em que as informações são enviadas de um dispositivo até que possam ser usadas pelo destinatário, ou seja o 5g ao oferecer uma baixa latência está a fornecer uma interação em tempo real para os serviços que usam a cloud, o que é essencial, por exemplo, para carros autônomos. Além disso, o baixo consumo de energia permitirá que objetos conectados funcionem por meses ou anos sem a necessidade de intervenção humana. O 5G será capaz de corrigir problemas de largura de banda. Atualmente, existem tantos dispositivos diferentes conectados às redes 3G e 4G, que não existe infraestrutura capaz de dar conta de tudo isso de forma eficaz.

//Ao contrário dos serviços atuais da Internet das Coisas, que sacrificam o seu desempenho para tirar proveito das tecnologias sem fio existentes (3G, 4G, WiFi, Bluetooth, ZigBee, etc.), as redes 5G serão projetadas para atingir o nível de desempenho que a Internet das Coisas precisa, sem prejudicar seu serviço. Isso permitirá um mundo completamente onipresente e conectado.

Usos do 5g:

**Improved broadband**

The shift to 5G will undoubtedly change the way we interact with technology on a day-to-day basis, but it also has a serious purpose. It’s an absolute necessity if we want to continue using mobile broadband.

[Carriers are running out of LTE capacity](https://www.nytimes.com/2012/04/18/technology/mobile-carriers-warn-of-spectrum-crisis-others-see-hyperbole.html) in many major metropolitan areas. In some cities, users are already experiencing slowdowns during busy times of the day. 5G adds huge amounts of spectrum in bands that have not been used for commercial broadband traffic.

**Autonomous vehicles**

Expect to see autonomous vehicles rise at the same rate that 5G is deployed across the U.S. In the future, your vehicle will [communicate with other vehicles on the road](https://5g.co.uk/guides/5g-and-the-connected-car/), provide information to other cars about road conditions, and offer performance information to drivers and automakers. If a car brakes quickly up ahead, yours may learn about it immediately and preemptively brake as well, preventing a collision. This kind of vehicle-to-vehicle communication could ultimately save thousands of lives.

**Public safety and infrastructure**

5G will allow cities and other municipalities to operate more efficiently. Utility companies will be able easily track usage remotely, sensors can notify public works departments when drains flood or [streetlights go out](https://www.ibj.com/articles/70572-early-5g-rollout-in-indianapolis-gives-city-wireless-advantage), and municipalities will be able to quickly and inexpensively [install surveillance cameras](https://www.briefcam.com/).

**Remote device control**

Since 5G has remarkably low latency, [remote control of heavy machinery](https://www.arvizio.io/) will become a reality. While the primary aim is to reduce risk in hazardous environments, it will also allow technicians with specialized skills to control machinery from anywhere in the world.

**Health care**

The ultra-reliable low latency communications (URLLC) component of 5G could fundamentally change health care. Since URLLC reduces 5G latency even further than what you’ll see with enhanced mobile broadband, a world of new possibilities opens up. Expect to see improvements in telemedicine, remote recovery, and [physical therapy via AR](https://www.verizon.com/about/our-company/5g/how-5g-will-improve-augmented-and-virtual-reality), precision surgery, and even [remote surgery](https://www.ericsson.com/en/cases/2016/5gtuscany/transforming-healthcare-with-5g) in the coming years.

Remember massive Machine-Type Communications? mMTC will also play a key role in health care. Hospitals can create massive sensor networks to monitor patients, physicians can prescribe smart pills to [track compliance](https://www.abilifymycite.com/), and [insurers can even monitor subscribers](https://www.elinext.com/industries/healthcare/trends/how-iot-disrupts-health-insurance/) to determine appropriate treatments and processes.

**IoT**

One of the most exciting and crucial aspects of 5G is its effect on the Internet of Things. While we currently have sensors that can communicate with each other, they tend to require a lot of resources and are quickly depleting LTE data capacity.

With 5G speeds and low latencies, the IoT will be powered by communications among sensors and smart devices (here’s mMTC again). Compared to current smart devices on the market, mMTC devices will require fewer resources, since [huge numbers](https://arxiv.org/pdf/1804.05057.pdf) of these devices can connect to a single base station, making them much more efficient.

Caracteristicas da tecnologia 5g:

* Uma taxa de dados de até 10 Gbps -> 10 a 100 vezes melhor que as redes 4G e 4.5G
* Latência de 1 milissegundo
* Banda larga 1.000 vezes mais rápida por unidade de área
* Mais de 100 dispositivos conectados por unidade de área (em comparação com as redes 4G LTE)
* Disponibilidade de 99,999%
* 100% de ​cobertura
* Reducação de 90% no consumo de energia da rede
* Duração da bateria de até 10 anos nos dispositivos IoT (Internet das Coisas) de baixa potência

Links

* <https://www.digitaltrends.com/mobile/what-is-5g/>
* <https://www.gemalto.com/brasil/telecom/inspire-se/5g>
* <https://www.justaskgemalto.com/br/o-que-e-internet-das-coisas/>
* <https://www.justaskgemalto.com/br/qual-diferenca-entre-4g-e-5g/>
* <https://blogbrasil.comstor.com/do-1g-ao-5g-a-velocidade-das-redes-moveis>
* <https://www.linkedin.com/pulse/do-1g-ao-5g-evolu%C3%A7%C3%A3o-da-comunica%C3%A7%C3%A3o-m%C3%B3vel-maur%C3%ADcio-ferreira>
* <https://www.minhaconexao.com.br/blog/evolucao-da-internet-movel/>
* <https://www.linkedin.com/pulse/do-1g-ao-5g-evolu%C3%A7%C3%A3o-da-comunica%C3%A7%C3%A3o-m%C3%B3vel-maur%C3%ADcio-ferreira>

