

# Redes 5G

**Matias Giuliano Gutierrez Benitez**  
**Vinicius Takeo Friedrich Kuwaki**

Universidade do Estado de Santa Catarina

# Seções

Introdução

Gerações

Principais avanços tecnológicos

Aplicações

Contras

# Introdução

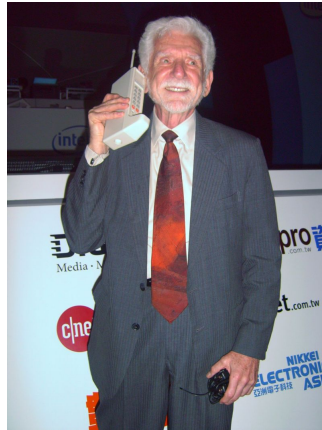
- Primeira transmissão de rádio em 1897;
- Envio de um S por código morse;
- Distância de 3 km;
- Onda eletromagnéticas;



**Figura 1:** Guglielmo Marconi.

# Introdução

- Origem: dispositivos móveis;
- Meados dos anos 1970;
- Apenas transmissão de voz;



**Figura 2:** Dr. Martin Cooper, engenheiro da Motorola, apresentando o primeiro celular portátil: DynaTAC em 3 de Abril de 1973.

# Introdução

- Surgimento dos *smarthphones* e similares;
- Computadores portáteis;
- Realização de comunicações mais complexas;
- Altas transmissões de dados;



**Figura 3:** Xiaomi's Mi Mix.

# Seções

Introdução

Gerações

Principais avanços tecnológicos

Aplicações

Contras

- Anteriormente ao 5G:
  - 1G:
    - 1980;
    - 2.4kbps;
    - Baixa segurança;
  - 2G:
    - 1990;
    - 64kbps;
    - SMS;
  - 3G:
    - 2000;
    - 2Mbps;
    - Acesso a sistemas com IP;

- Anteriormente ao 5G:
  - 4G:
    - Após 2007;
    - Baseada totalmente no IP;
    - 100Mbps em movimento;
    - 1Gbps em repouso;



Geração	Taxa de envio	Frequência	Switching	Aplicações
1G	2.4 kbps	800 MHz	Circuito	Voz
2G	10 kbps	850/ 900/ 1800/ 1900 MHz	Circuito	Voz e Dados
3G	384 kbps	800/ 850/ 900/ 1800/ 1900/ 2100 MHz	Circuito/Pacotes	Voz, Dados e Video-chamadas
4G	100-200 Mbps	2.5/ 3.5 GHz	Pacotes	Jogos online e Transmissões HD
5G	10-50 Gbps	1.8/ 2.6 GHz e 30-300 GHz esperado	Pacotes	Realidade Virtual e Transmissões UHD

**Tabela 1:** Comparativo entre as gerações. Adaptado de: (GUPTA; JHA, 2015).

# Seções

Introdução

Gerações

Principais avanços tecnológicos

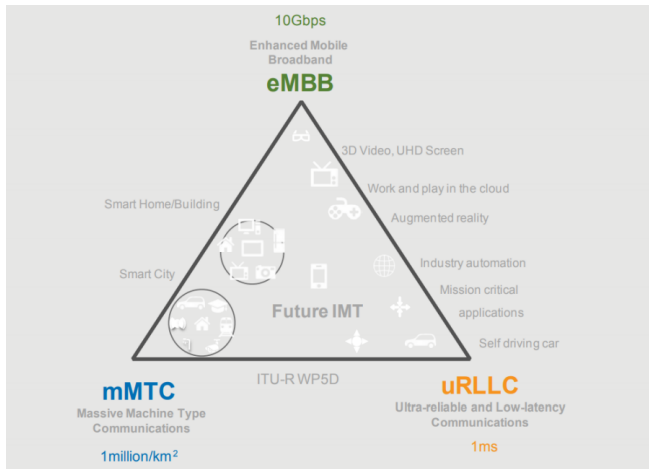
Aplicações

Contras

# Principais avanços tecnológicos

- Tráfego e o volume de dados aumente 1000x na próxima década;
- Número de dispositivos conectados em 2020 (estimativa de 2015), atinja 50 bilhões;
- 5G propôs resolver alguns problemas para suportar esses números:
  - Comunicação Dispositivo-a-dispositivo (D2D);
  - Comunicação Maçiva de Máquinas (MMC);
  - Redes Móveis (MN);
  - Redes Ultra-densas (UDN);
  - Redes Ultra-confiáveis (URN);

# Principais avanços tecnológicos



**Figura 4:** Arquitetura do 5G. (GUPTA; JHA, 2015)

# Seções

Introdução

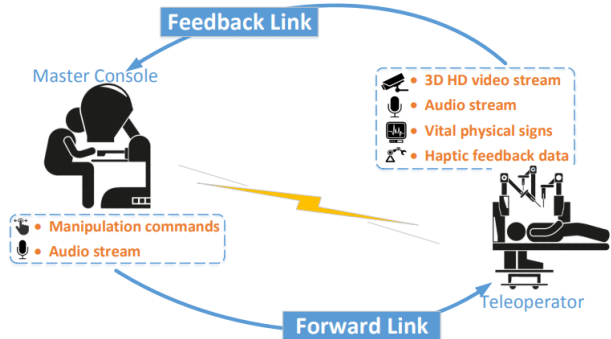
Gerações

Principais avanços tecnológicos

Aplicações

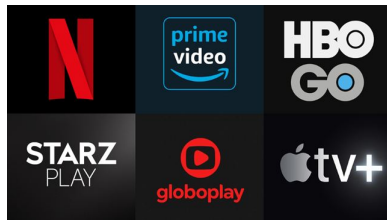
Contras

- Saúde:
  - Cirurgias remotas;
  - Diagnósticos remotos;
  - Monitorar pacientes;



**Figura 5:** Loop de controler entre um console mestre e um teleoperador (ZHANG; LIU; ZHAO, 2018).

- Entretenimento:
  - *HDTV Streaming*;
  - TV 3D;



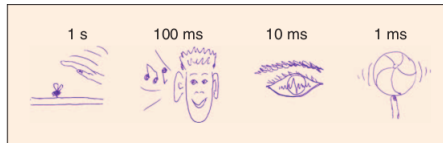
**Figura 6:** Serviços de streaming.

# Aplicações

- Internet Tátil:
  - Próxima evolução da internet das coisas;
  - Entrega de mensagens em tempo real;
  - Média de 1 ms de latência;
  - Exoesqueletos;



**Figura 7:** T-HR3: Robo da Toyota controlado via 5G.



**Figura 8:** "Latência" das atividades humanas (FETTWEIS, 2014).



- Internet das coisas:
  - Projetos de Cidades Inteligentes;
  - Segurança e conexão de dispositivos em casa;
  - Comunicação entre veículos autônomos;



**Figura 9:** Smart devices.

- Fábricas do futuro:
  - *Smarth machines*;
  - Operadores podem controlar remotamente máquinas pesadas;
  - Locais perigosos inacessíveis;



**Figura 10:** Perigo de desativar bombas.

- Respostas de emergência:
  - Várias fontes de dados em ao mesmo tempo;
  - Diferentes locais;
  - Decisões críticas baseadas nos dados parciais do momento;
  - Compartilhadas entre uma equipe;
  - Exemplos:
    - Operações de resgate;



**Figura 11:** Representação animada de um combate a chamas.

- Sistemas de transporte inteligente:
  - Veículos não tripulados;
  - Informações de tráfego em tempo real;



**Figura 12:** Veículo não tripulado que realiza entregas da Amazon.

# Seções

Introdução


Gerações


Principais avanços tecnológicos


Aplicações


Contras


- Demora na indústria para acompanhar o 5G;
- Brecha de segurança relacionada a quantidade de dispositivos;
- Fim das abelhas?
  - PL./0241.5/2019;

 A Amazon vai fazer entregas com drones. In: . [S.l.]: Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI346023-17770,00.html>>. Acesso em: 9 set. 2020.


 FETTWEIS, G. P. The tactile internet: Applications and challenges. **IEEE Vehicular Technology Magazine**, IEEE, v. 9, n. 1, p. 64–70, 2014.


 FOX, T. Xiaomi's mi mix is the current cream of the edgeless smartphone crop. In: . [S.l.]: Disponível em: <<https://hypebeast.com/2016/10/xiaomi-mi-mix>>. Acesso em: 8 set. 2020.


 GUPTA, A.; JHA, R. K. A survey of 5g network: Architecture and emerging technologies. **IEEE Access**, v. 3, p. 1206–1232, 2015.


 HASSAN, N.; YAU, K.-L. A.; WU, C. Edge computing in 5g: A review. **IEEE Access**, IEEE, v. 7, p. 127276–127289, 2019.

## Referencias


 HISKEY, D. This day in history: Martin cooper publicly demonstrates the world's first handheld mobile phone. In: . [S.l.]: Disponível em: <<http://www.todayifoundout.com/index.php/2012/04/this-day-in-history-martin-cooper-publicly-demonstrates-the-worlds-first-handheld-mobile-phone/>>. Acesso em: 8 set. 2020.

 SMITH-ROSE, R. L. Guglielmo marconi. In: . [S.l.]: Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Guglielmo-Marconi/>>. Acesso em: 8 set. 2020.

 T-HR3: O Robot da Toyota Controlado Via 5G. In: . [S.l.]: Disponível em: <<https://bit2geek.com/2018/12/04/t-hr3-o-robot-da-toyota-controlado-via-5g-076589654/>>. Acesso em: 9 set. 2020.

 TRANSFORME sua casa em uma smart home com estes 10 produtos bacanas. In: . [S.l.]: Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/produto/148600-transforme-casa-smart-home-10-produtos-bacanas.htm>>. Acesso em: 9 set. 2020.



 ZHANG, Q.; LIU, J.; ZHAO, G. Towards 5g enabled tactile robotic telesurgery. **arXiv preprint arXiv:1803.03586**, 2018.

Duvidas:  
Matias Giuliano Gutierrez Benitez  
Vinicius Takeo Friedrich Kuwaki

matiguti17@gmail.com  
vtkwki@gmail.com



Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)