



# Audiência pública: Situação da Telefonia: Qualidade de cobertura, Obrigações, Melhoria do sinal da telefonia móvel e de internet

---

Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e  
Informática da Câmara dos Deputados

31/05/2021

# Telefonia móvel

---

- ✓ Serviço prestado em regime privado, onde normalmente se pressupõe a liberdade da oferta de acordo com o interesse econômico.
- ✓ Contudo, a operadora de telefonia móvel depende de obter, da União, uma atribuição de uso de faixas de frequência para prestação do serviço.
- ✓ As atribuições das faixas são feitas pela Anatel, via leilões públicos.
- ✓ Os termos dos Editais seguem as políticas públicas, e passam por consultas públicas.
- ✓ A Agência, nos Editais de tais Leilões, estabelece os critérios de aquisição do direito de uso da faixa, bem como compromissos de abrangência (expansão do serviço).
- ✓ A empresa, via Leilão, obtém o direito de uso da faixa, e se vincula às obrigações.

# Telefonia móvel

**Editais de 2007, 2010 e 2012** - Faixas para 2G, 3G e 4G.

**Compromissos:**

- ✓ 3G a 100% dos municípios até 2019.
- ✓ 4G a municípios com mais de 30.000 hab. até 2017.

**Critérios:** Cobrir, ao menos, 80% da área urbana do distrito sede do município.

- ✓ Atendimento rural com telefonia fixa e banda larga fixa no raio de 30 km da sede de todos os municípios.

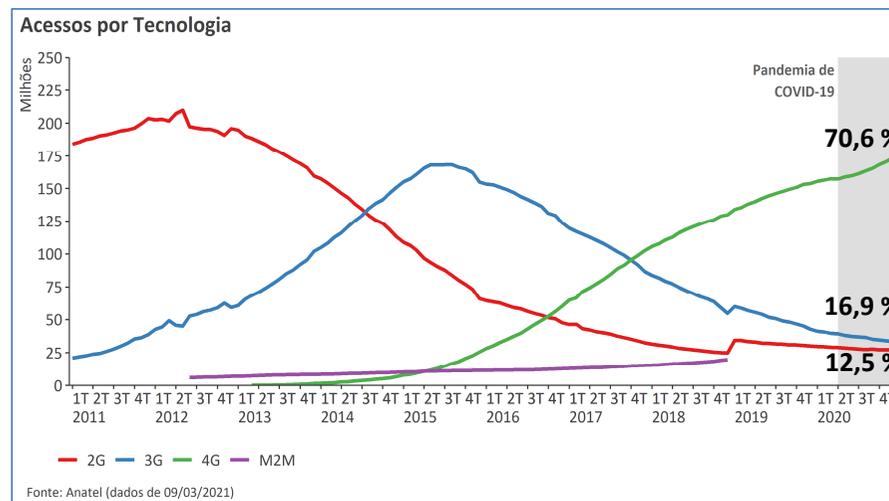
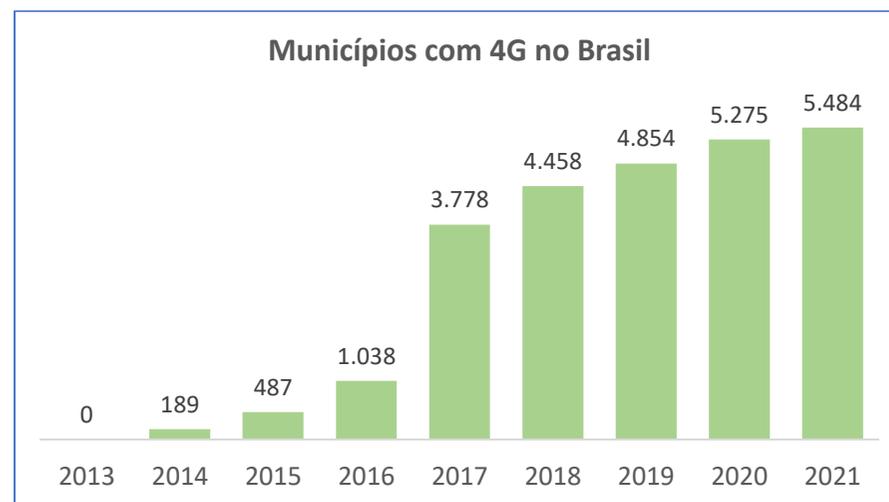
- ✓ Roaming em todos os municípios com menos de 30.000 habitantes.

**Resultados:**

- ✓ Cobertura móvel em todos os municípios do país (em pelo menos 80% da área urbana do distrito sede), com, no mínimo, tecnologia 3G. 90% da população.

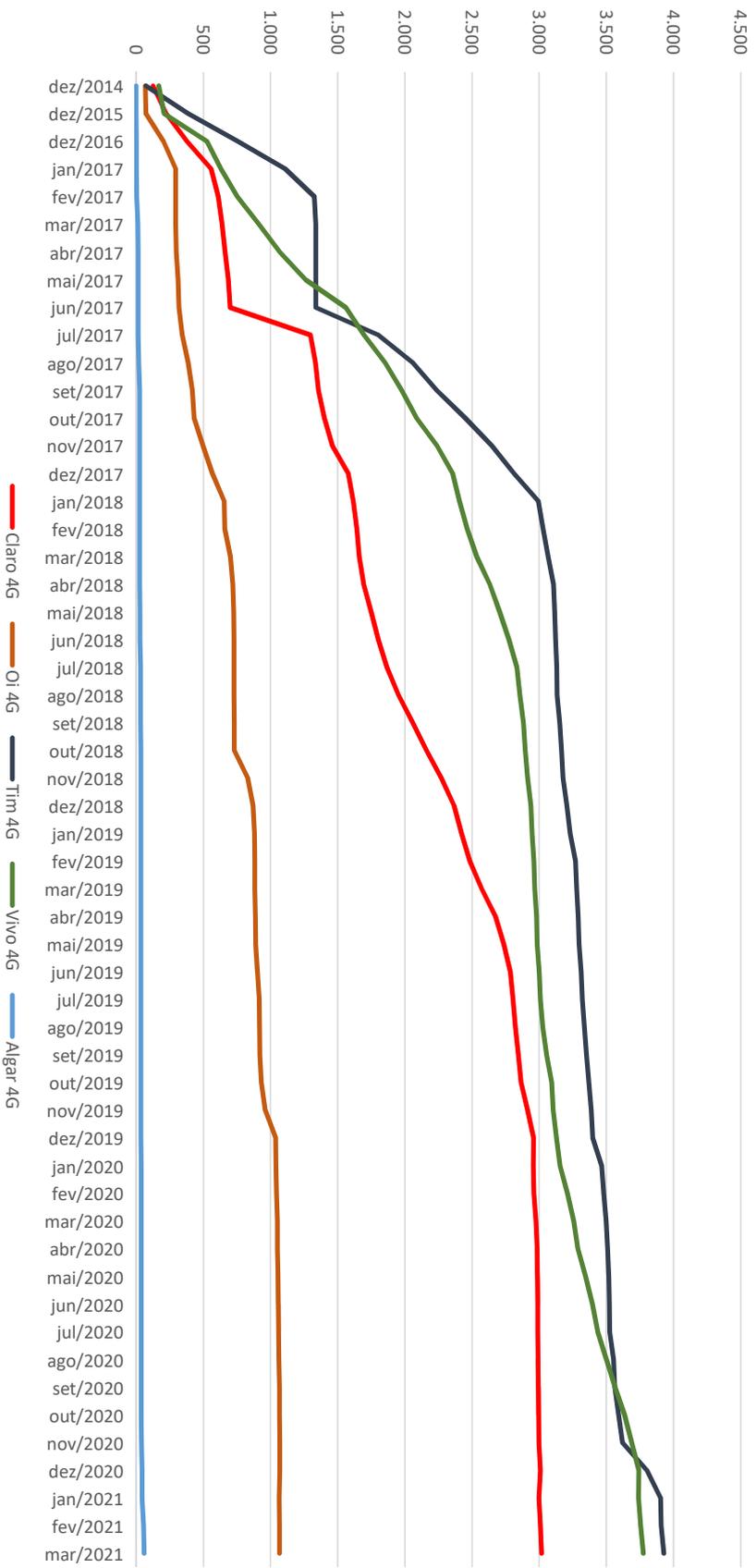
**Fonte Pública:**

<https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>

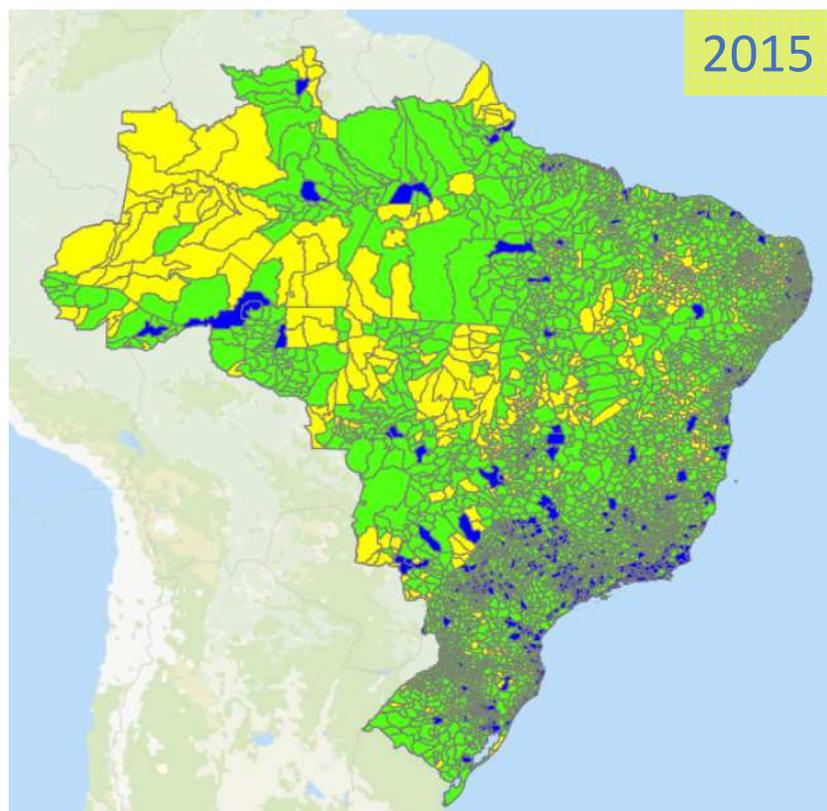


# Telefonia móvel

4G por prestadora no Brasil

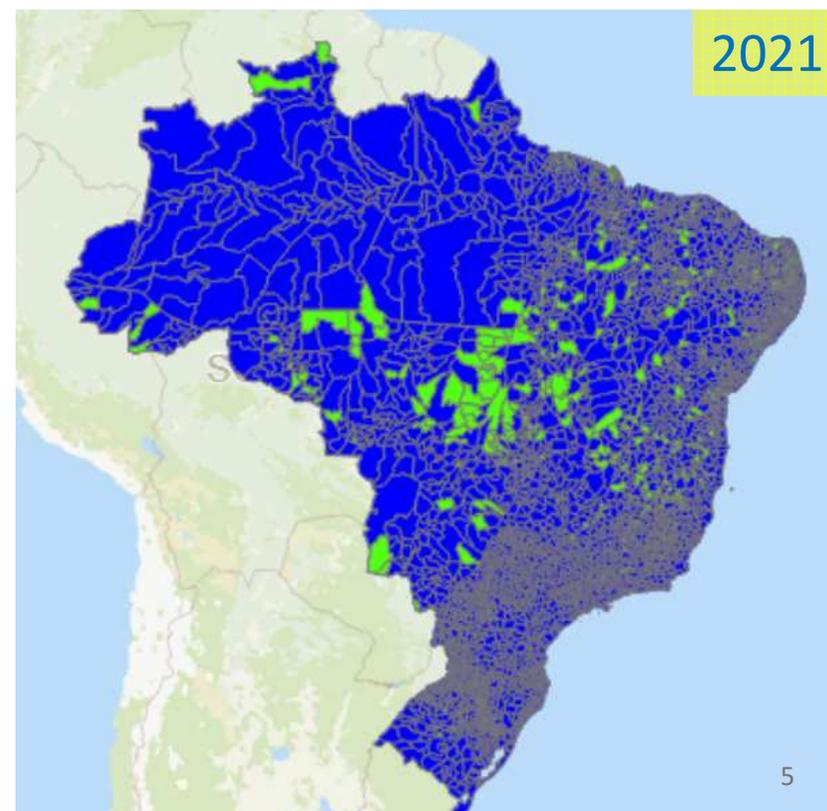


# Telefonia Móvel - Cobertura



Amarelo: 2G  
Verde: 3G  
Azul: 4G

**3G:** > 5.544 cidades (99% dos municípios e ~89% pop)  
**4G:** > 5.484 cidades (98% dos municípios e ~88% pop)  
Os mapas indicam a presença do serviço no município.



Todos os municípios do país têm, no distrito sede, telefonia móvel com 3G, no mínimo.

# Telefonia móvel – Página pública de Cobertura

O mapa a seguir traz informações da cobertura das localidades. Selecione uma UF para visualização dos dados.

Selecione uma UF ou Localidade



Total de Localidades

**21.888**

Total de Localidades Sede

**5.565**

Localidades com cobertura

**12.561<sub>57,39</sub>**

Localidades Sede com cobertura (>0%)

**5.346<sub>96,06</sub>**

Localidades sem cobertura

**9.327<sub>42,61</sub>**

Localidades Sede sem cobertura

**219<sub>3,94</sub>**

A tabela a seguir traz os dados de cobertura das localidades agregados para **todas as operadoras**, além das informações gerais (área em km<sup>2</sup>, número de moradores e de domicílios) e da presença ou não de obrigações de cobertura.

Cobertura localidades e existência de obrigação (Todas as operadoras)

Código Localidade	Nome Localidade	Categoria	Município	UF	Operadora	Tecnologia	% área coberta	% morad. cobertos	% domicílios cobertos	Obrigação	Área km2	Morad...	Domicí...	Localidade agregadora
110001505000001	ALTA FLORESTA D'OESTE	CIDADE	Alta Floresta D'Oeste	RO	Todas	4G	100,00	100,00	100,00	Editai, TAC	7.336926795756	12892	4044	
110001515000001	FILADÉLFIA D'OESTE	VILA	Alta Floresta D'Oeste	RO	Todas	4G	0,00	0,00	0,00	Não	0.233410170733	98	28	
110001520000001	IZIDOLÂNDIA	VILA	Alta Floresta D'Oeste	RO	Todas	4G	0,00	0,00	0,00	Não	1.02669142381	166	47	
110001525000001	NOVA GEASE D'OESTE	VILA	Alta Floresta D'Oeste	RO	Todas	4G	0,00	0,00	0,00	Não	0.46030888975	166	51	
110001530000001	ROLIM DE MOURA DO GUAPORE	VILA	Alta Floresta D'Oeste	RO	Todas	4G	0,00	0,00	0,00	Não	0.759487768963	401	96	

Informações sobre a cobertura disponível em todo o país, por prestadora, por tecnologia, por localidade do IBGE.

Aponta também as ausências.

Informações sobre % de municípios e população coberta para cada município, UF e Região do país.

<https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/panorama>

# Telefonia móvel – Edital 5G

---

## **Edital de 2021** - Maior Leilão de Radiofrequências – Faixas para tecnologia 5G

- ✓ Cobertura, com 4G, de todos os distritos sede que ainda não tenham a tecnologia (critério de 95% da área urbana).
- ✓ Cobertura, com 4G, em Rodovias Federais (27.000 km).
- ✓ Cobertura, com 4G, em todas as localidades do país (não sede) que não tenham a tecnologia, até 2030 (Atualmente, 9.327).
- ✓ 580 municípios com *backhaul* de fibra ótica;
- ✓ Implantação do 5G em todos os municípios até 2030;
- ✓ PAIS (Amazônia Conectada – *Backbone* em fibra ótica, visando atender políticas públicas, como as de telecomunicações, educação, pesquisa, saúde, defesa e judiciário).

## ATUAÇÃO DA ANATEL

1

### **Termo de Ajustamento de Conduta - TAC**

Conversão de multas em investimentos em infraestrutura de telecomunicações. Foram aprovados os TAC com as operadoras TIM e Algar. Em negociação TAC com a operadora Vivo.

2

### **Obrigação de Fazer**

Prevista na regulamentação da Anatel, permite o sancionamento com obrigações de investimento em infraestrutura para melhoria do serviço.

3

### **Multas**

Aplicação de sanções de multa em caso de descumprimentos regulamentares. Retenção de garantias, quando exigíveis, a depender da obrigação.

4

### **Transparência**

Grande empenho na publicação dos cumprimentos de obrigações. Transparência nas informações sobre cobertura, por exemplo.

# Projetos em TAC e Obrigações de Fazer

---

## **TAC**

2.535 municípios e 20 localidades contempladas com projetos de infraestrutura.

## **Obrigações de Fazer**

10 municípios e 27 localidades contempladas.

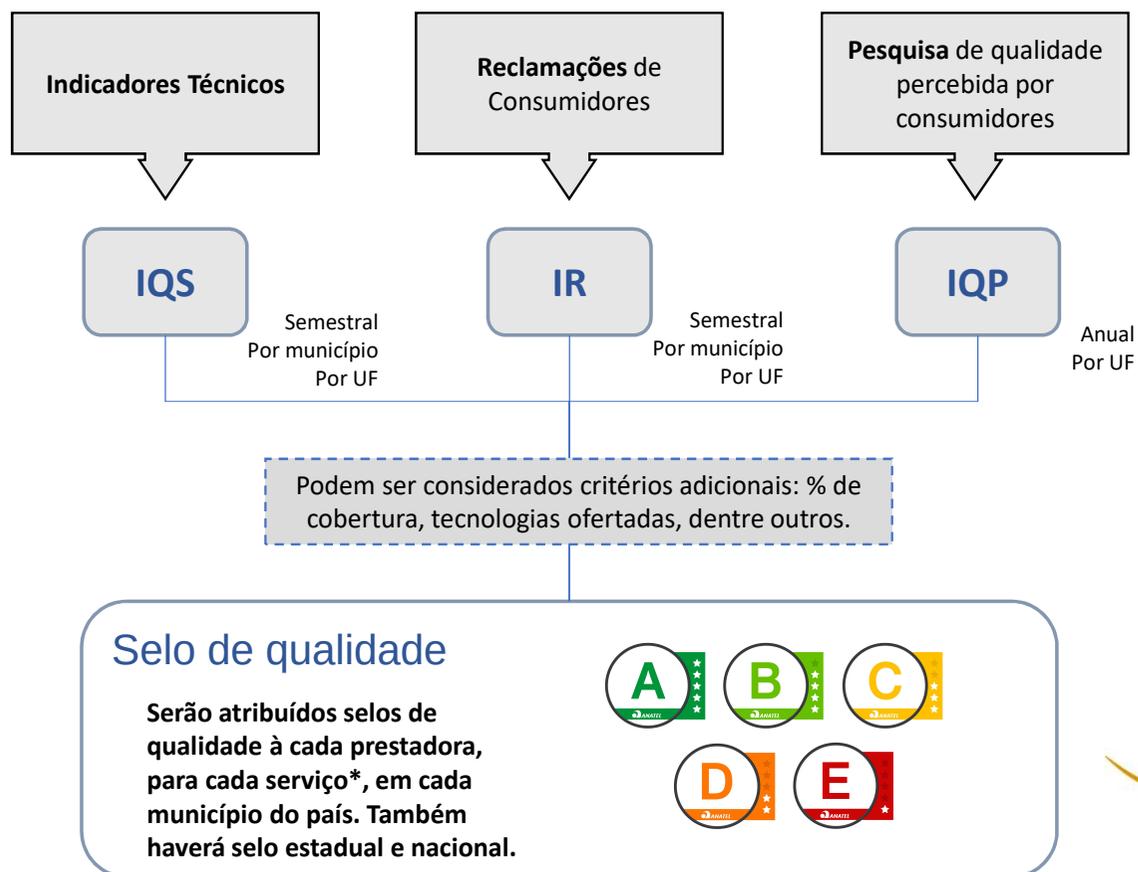
## **Projetos**

Expansão 4G, upgrade 4G, backhaul de fibra, uso da faixa de 700 Mhz, aumento de capacidades.

## **Multas**

Em relação à obrigações de expansão de telefonia móvel, R\$ 220.000.000,00 (duzentos e vinte milhões de reais aplicados)

# Selo de Qualidade



Art. 11. Será atribuído Selo de Qualidade (...), com base nos resultados obtidos para os **índices** definidos nesse Regulamento, e nos **critérios** estabelecidos no documento que estabelecerá os valores de referência.

- Telefonia celular (voz e dados), Banda Larga Fixa, Telefonia Fixa e TV por Assinatura
- Início das medições oficiais em **01/01/2022** /



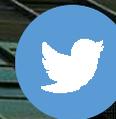
# Obrigado!



[www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br)



[@anatel.oficial](https://www.facebook.com/anatel.oficial)



[@anatel\\_oficial](https://twitter.com/anatel_oficial)



[apc@anatel.gov.br](mailto:apc@anatel.gov.br)



1332



APP Anatel Serviço Móvel



Agência Nacional de Telecomunicações



1331



APP Anatel Consumidor

# Expansão 5G

---

## Capitais e DF

Jul/22 - 1 estação para cada 100 mil habitantes

Jul/23 - 1 estação para cada 50 mil habitantes

Jul/24 - 1 estação para cada 30 mil habitantes

Jul/25 - 1 estação para cada 15 mil habitantes

## 1 estação 5G para cada 15 mil habitantes no município:

Jul/25 - Municípios com mais de 500 mil habitantes

Jul/26 - Municípios com mais de 200 mil habitantes

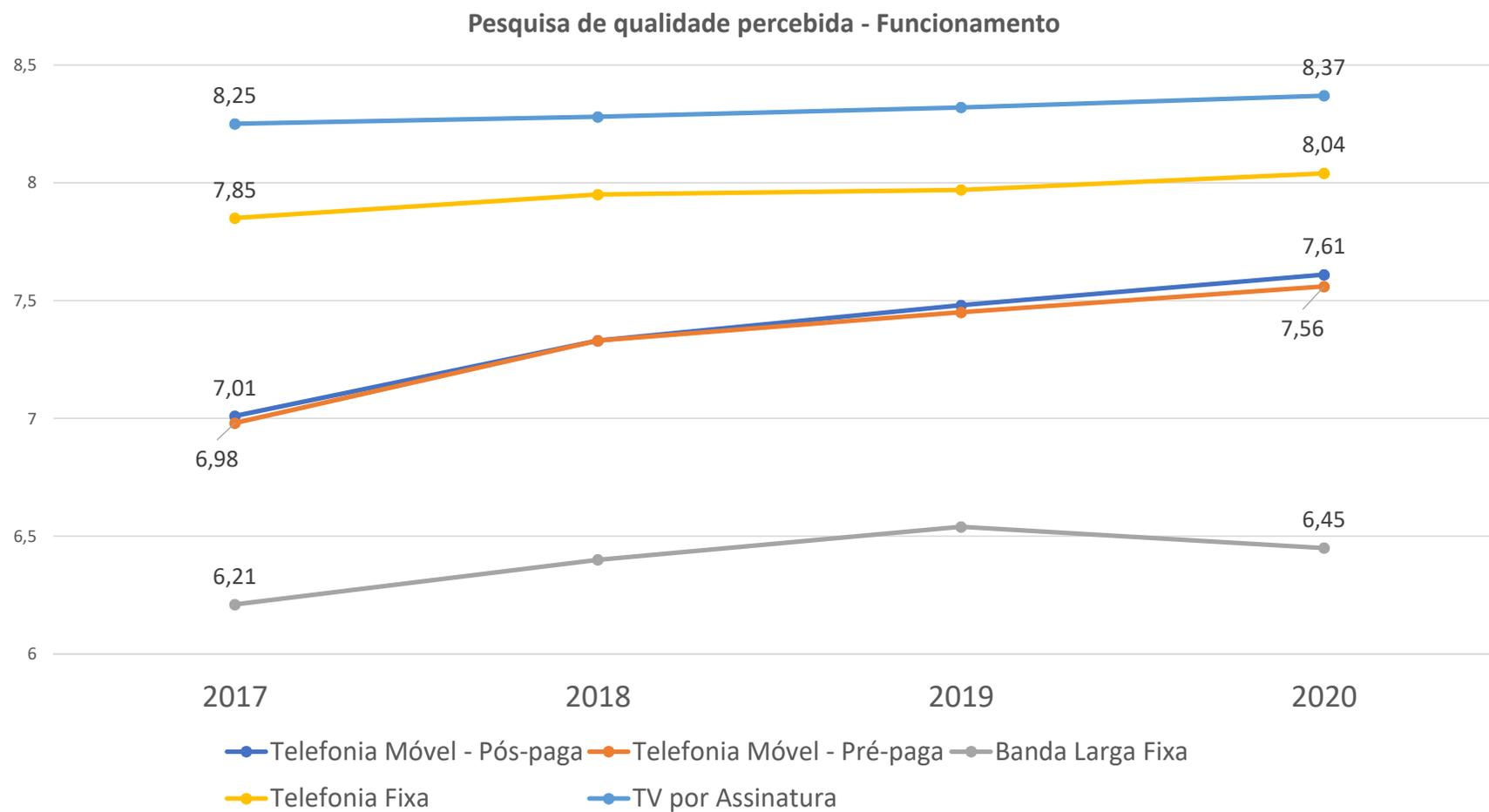
Jul/27 - Municípios com mais de 100 mil habitantes

Jul/28 - 50% dos municípios com mais população entre 30 e 100 mil habitantes

Jul/29 - 100% dos municípios com mais população entre 30 e 100 mil habitantes

Entre julho / 2026 e julho / 2030 - parte dos municípios com população inferior a 30 mil habitantes (quantidade a ser definida a partir da precificação do valor da faixa)

# Telefonia móvel



# Selo de Qualidade

SMP	SCM	STFC	TV	
IND1	IND1	IND1	IND1	Conexão de Chamadas na Rede de Acesso
IND2	IND2	IND2	IND2	Queda de Chamadas
IND3	IND3	IND3	IND3	Conexão de Dados Medida na Rede de Acesso
IND4	IND4	IND4	IND4	Cumprimento da Velocidade de download e upload
IND5	IND5	IND5	IND5	Latência bidirecional da Conexão de Dados
IND6	IND6	IND6	IND6	Variação de Latência da Conexão de Dados
IND7	IND7	IND7	IND7	Perda de Pacotes da Conexão de Dados
IND8	IND8	IND8	IND8	Disponibilidade
IND9	IND9	IND9	IND9	Cumprimento de Prazo
INF1	INF1	INF1	INF1	Tempo Médio de Instalação, Reparo e Mudança de Endereço
INF2	INF2	INF2	INF2	Tempo Médio de Espera para Atendimento em Centro de Atendimento
INF3	INF3	INF3	INF3	Tratamento de Reclamações na Anatel
INF4	INF4	INF4	INF4	Velocidade de download e upload
INF5	INF5	INF5	INF5	Experiência do Uso de Aplicativos em Redes de Dados
INF6	INF6	INF6	INF6	Cobertura dos serviços
INF7	INF7	INF7	INF7	Disponibilidade de TUPs
INF8	INF8	INF8	INF8	Cumprimento de plano contratado (extra, opcional)
IQS	IQS	IQS	IQS	Índice de Qualidade de Serviço
IR	IR	IR	IR	Índice de Reclamações
IQP	IQP	IQP	IQP	Índice de Qualidade Percebida

Indicadores IND são medidos individualmente, depois consolidados no índice de qualidade de serviço (IQS).

Indicadores INF são medidos e publicados individualmente, não fazem parte do IQS.

IR – índice de reclamações de consumidores na Anatel, contra as prestadoras, por número de acessos.

IQP – índice de qualidade percebida, pesquisa anual com consumidores em amostra representativa.

Além disso, podem ser estabelecidos critérios para o alcance de selos, como área coberta, tecnologia, etc.

Indicadores técnicos de banda larga fixa e móvel: medidos via crowdsourcing (App).

Indicadores de interface aérea (SMP): Contadores.

Indicadores de atendimento: Bases de dados padronizadas com as prestadoras.

As medições ocorrem diariamente, consolidações semestrais e anuais, para todos os 5.570 municípios brasileiros nas maiores empresas (Claro, Oi, Tim, Vivo, Sky), e empresas pequenas que aderirem (Algar, por enquanto).

# Precificação e obrigações

Como colocar preço em espectro?

- Recurso escasso (apenas poucos podem usar)
- Múltiplas aplicações
- elevado potencial econômico
- Maximizar benefício social (aplicar no que a sociedade deseja)

Valor Presente Líquido (VPL)

- Projetar todo o potencial econômico do espectro, dentro de suas características físicas.
- Estimar taxa de desconto
- Deduzir os custos
- valor econômico excedente é o preço mínimo estimado.
- Possibilidade de transformar preço em compromissos de rede.
- Quanto mais compromissos, menor será o preço pago.

# O que é o 5G?

Quanto tempo leva para baixar um filme de duas horas?

**3G**

384 kbps  
(2000s)

26h

**4G**

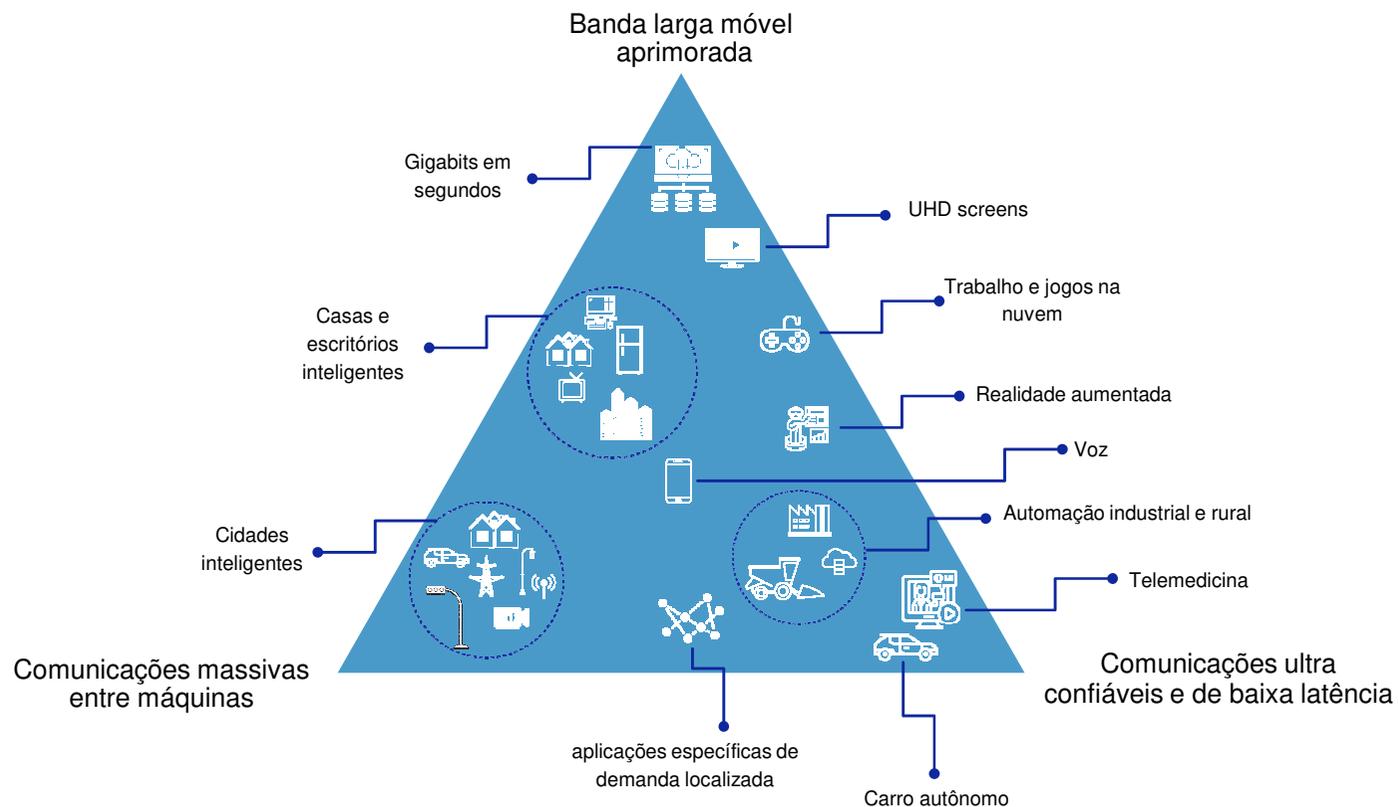
100 Mbps  
(2010s)

6 min

**5G**

10 Gbps  
(2020s)

3,6s



# O que é o 5G?

	Novidade	Por que não hoje?
Volume e velocidade	<ul style="list-style-type: none"><li>• extensão de espectro</li><li>• eficiência espectral</li><li>• densidade de rede</li><li>• small cells</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• saturação de espectro</li><li>• agregação de espectro limitado</li><li>• equipamentos não estão habilitados para altas frequências</li></ul>
Delay não perceptível	<ul style="list-style-type: none"><li>• latência super baixa (1ms)</li><li>• redes definidas por software</li><li>• computação em nuvem na borda de uma rede celular (MEC)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Latência do 4G &gt; 10ms</li><li>• tecnologias não estavam disponíveis.</li></ul>
conexão massiva	<ul style="list-style-type: none"><li>• nova arquitetura de rede<ul style="list-style-type: none"><li>◦ slicing</li><li>◦ virtualização das funções de rede</li><li>◦ novas formas de autenticação</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• limitações na forma de multiplexação de espectro (FDM)</li><li>• equipamento e softwares sem interoperabilidade.</li></ul>

# O que é o 5G?

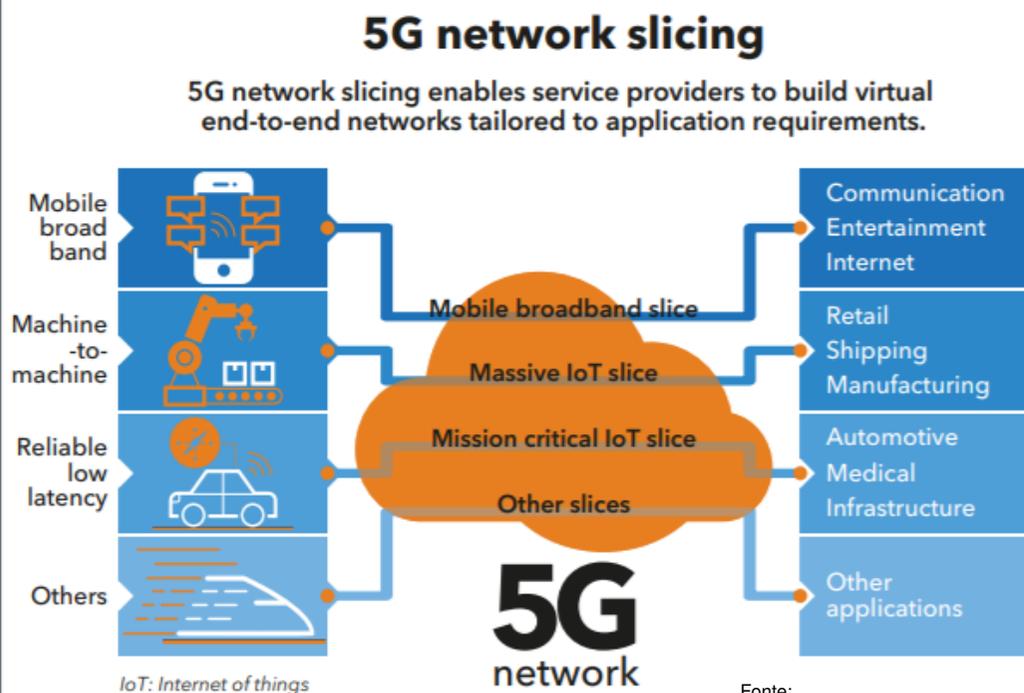
3G/4G/LTE desempenham um excelente trabalho para conectar pessoas.

Mas inovações no uso do espectro, nas arquiteturas de rede e na tecnologia embarca nos equipamentos viabilizam a massificação da conectividade de máquinas.



4G networks do not enable the range of services that the future requires. 5G will be faster and more flexible.

**4G**  
network



Fonte:  
ITU

# 5G não é mais um "G"

Será um dos alicerces da sociedade moderna.

- 5G será uma força global de mudança econômica e social.
- Será o principal meio de comunicação, informação e entretenimento.
- Suporte sem precedente na conectividade de máquinas e aplicações.

ITU towards "IMT for 2020 and beyond"

Benefícios econômicos estimados

- O 5G viabilizará uma adição US\$ 12,3 trilhões na economia global até 2035, contribuindo para o PIB global real no nível de uma economia do tamanho da Índia (Nokia/Omron).
- US\$ 2 trilhões seria o valor gerado apenas ao desbloquear um maior potencial humano (Mckinsey).
- No Brasil, o 5G aumentará em 1 p.p. o PIB do País em média por ano entre 2021 e 2035, adicionando em nossa economia cerca de um total de R\$ 5,5 trilhões nos próximos 15 anos.

Sendo um vetor de intensificação da digitalização da sociedade.

- Promoverá externalidades sistêmicas, ampliando a produtividade dos demais segmentos econômicos (IoT, indústria 4.0, agro 4.0).
- Importante instrumento para inclusão social (banda larga em lugares remotos).
- Viabilizará novos negócios e atividades que não eram possíveis antes.
- ampliação da ideia de conectividade.

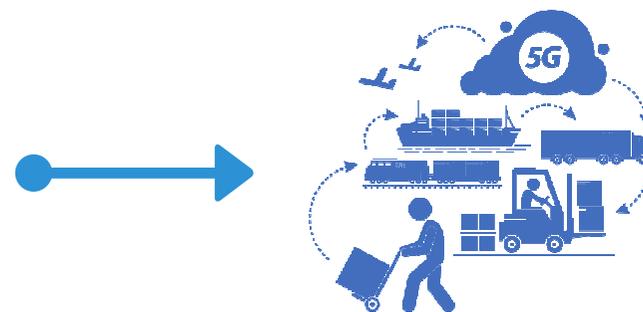
# Espectro eletromagnético

Gestão do espectro eletromagnético é essencial.

Anatel:

- 700 MHz
  - 2,3 GHz
  - 3,5 GHz
  - 26 GHz
- + capacidade  
→ + cobertura  
→ + mais modelos de negócios

O total de espectro licitado será de 3.710 MHz, a maior licitação de espectro da história da Anatel.



5G New Radio Release 16 do 3GPP

# Linha do Tempo

