



**Novas Tecnologias para  
Revolução Digital:  
gestão do espectro e  
regulamentação setorial.**

***Alex Pires de Azevedo***  
***Gerência de Espectro, Órbita e***  
***Radiodifusão***

Lei Geral de  
Telecomunicações  
(Lei 9.472/1997)

Primeira  
agência  
reguladora  
instalada no  
Brasil, possui  
representações  
em todas as  
capitais do país.

Somos,  
atualmente, cerca  
de 1500 servidores

**Missão**  
regular o setor de  
telecomunicações para contribuir  
com o desenvolvimento do Brasil

A large white sign with green 3D lettering for 'ANATEL' and 'Agência Nacional de Telecomunicações'. To the left of the sign is a large graphic of a stylized eye with a yellow iris and a dark blue pupil. The background shows a modern glass building.

**ANATEL**  
Agência Nacional  
de Telecomunicações

## TRABALHO DIRECIONADO AOS SEGUINTES OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

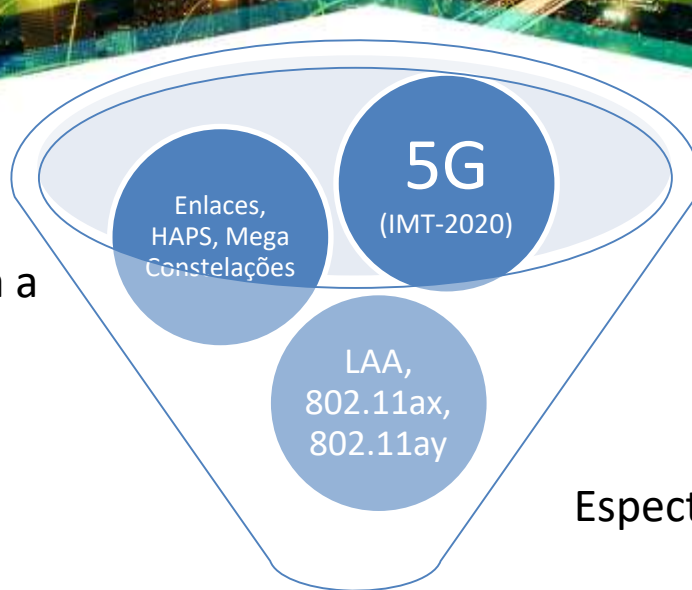
- ✓ Promover ampliação do acesso e o uso dos serviços, com qualidade e preços adequados
- ✓ Promover a satisfação dos consumidores
- ✓ Estimular a competição e a sustentabilidade do setor
- ✓ Promover a disseminação de dados e informações setoriais

### PRINCIPAIS COMPETÊNCIAS

- ✓ Organizar e Regulamentar a exploração dos serviços de telecom.
- ✓ Gerir Fundos setoriais (Fistel; FUST)
- ✓ Expedir outorgas
- ✓ Fiscalizar o cumprimento da regras e aplicar sanções
- ✓ **Administrar o espectro de radiofrequências e órbitas satelitais**
- ✓ Certificar produtos de telecomunicações
- ✓ Representar o Brasil na UIT

# NOVAS TECNOLOGIAS PARA A REVOLUÇÃO DIGITAL

Infraestrutura para a  
conectividade



Espectro licenciado

Espectro não licenciado

**Aplicações**

**Ecosistema IoT**



# O que é IoT?

---

“Infra-estrutura global para a sociedade da informação, permitindo serviços avançados através da interconexão de coisas (físicas e virtuais) com base nas tecnologias de informação e comunicação interoperáveis existentes e em desenvolvimento.” (UIT)

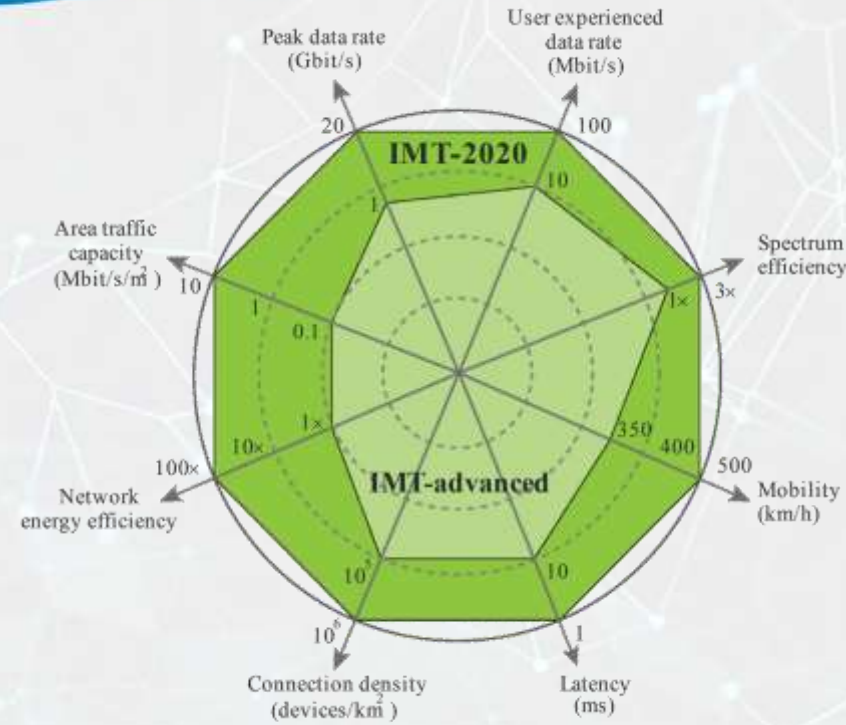
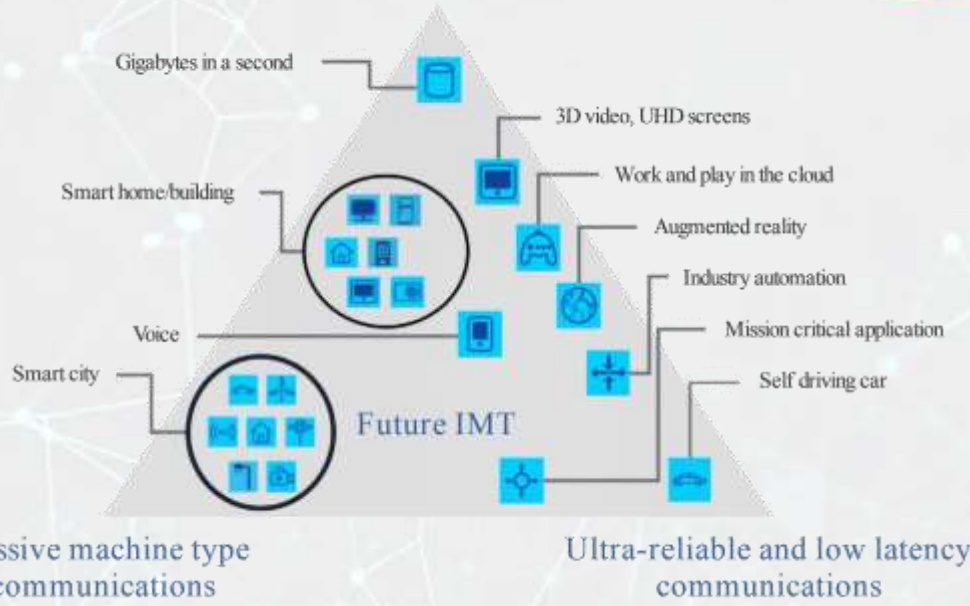
## IoT na Agenda Regulatória 2019-2020:

**ITEM 6 DA AGENDA 2019-2020:** Reavaliação da regulamentação visando diminuir barreiras regulatórias à expansão das aplicações de internet das coisas e comunicações máquina-a-máquina.

Item Prioritário: **Consulta Pública - 2º/2019** – **Aprovação final - 2º/2020.**

# IMT-2020 – Visão dos cenários de Uso e Capacidades

## Enhanced mobile broadband



- Rec. M.1036-5 (10/2015)

Faixa (MHz)	RR Footnote
450-470	5.286AA
698-960	5.313A, 5.317A
1 710-2 025	5.384A, 5.388
2 110-2 200	5.388
2 300-2 400	5.384A
2 500-2 690	5.384A
3 400-3 600	5.430A, 5.432A, 5.432B, 5.433A

A ITU-R Rec. M.1036 define os possíveis arranjos para aplicações IMT

<https://www.itu.int/rec/R-REC-M.1036/en>

- WRC-15 (11/2015)

- 470–698 MHz
- **1 427–1 518 MHz**
- 3 300–3 400 MHz
- 3 600–3 700 MHz
- 4 800–4 990 MHz



\* Única faixa harmonizada na Região 2

Band (GHz)	Bandwidth (GHz)	Coments
24.25 – 27.5	3.25	<b>Top priority</b>
31.8 – 33.4	1.6	Interest dying (problems with RNS)
<b>37 – 40.5</b> <b>40.5 – 43.5</b>	<b>6.5</b>	<b>Top priority</b>
45.5 – 50.2	4.7	Not much interest
50.4 – 52.6	2.2	Not much interest
66 – 76	10	Growing interest to unlicensed IMT
81 – 86	5	Considered to backhaul access
<b>TOTAL:</b> 33.25 GHz to be studied for possible identification.		



## IMT-2020: 33.25 GHz em estudo (mmWave)

*1.13 to consider identification of frequency bands for the future development of IMT, including possible additional allocations to the mobile service on a primary basis, in accordance with Resolution 238 (WRC-15)*



# Faixas destinadas ao SMP (no Brasil)

Faixa	Subfaixa	Total (MHz)
450 MHz	451-458 MHz / 461-468 MHz	14
700 MHz	703-748 MHz / 758-803 MHz	90
850 MHz	806-821 MHz / 851-866 MHz	80
	824-849 MHz / 869-894 MHz	
900 MHz	898,5-901 MHz / 943,5-946 MHz	20
	907,5-915 MHz / 952,5-960 MHz	

**Somatório das subfaixas abaixo de 1 GHz** **204**

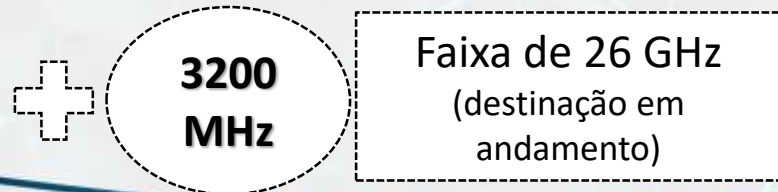
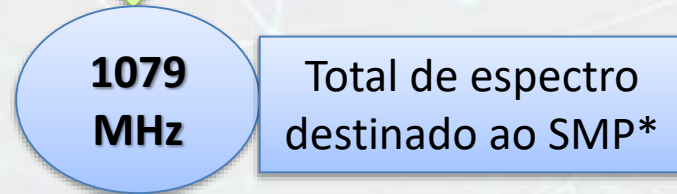
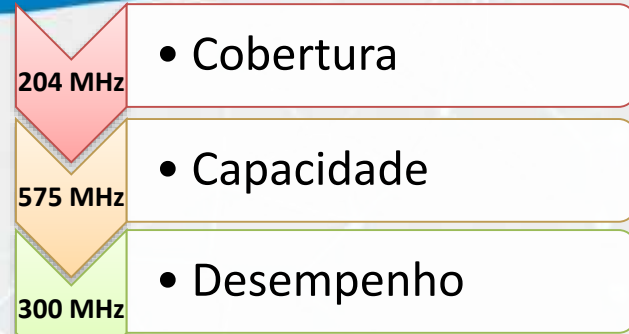
Faixa	Subfaixa	Total (MHz)
1,8 GHz	1710-1785 MHz	150
	1805-1850 MHz	
	1850-1880 MHz	
2,1 GHz	1885-1900 MHz	135
	1920-1980 MHz	
	2110-2170 MHz	

2,3 GHz	2300-2400 MHz	100
2,5 GHz	2500-2690 MHz	190

**Somatório das subfaixas entre 1 GHz e 3 GHz** **575**

Faixa	Subfaixa	Total (MHz)
3,5 GHz	3300-3600	300

**Somatório das subfaixas acima de 3 GHz** **300**



\* Desconsiderando gaps e faixas de guarda, conforme Res. 703/2018

## Novas tecnologias:

- LAA
- 802.11ay (WiGig) opera em 57-71GHz
- 802.11ax (Wi-Fi 6): opera nas faixas de 2.4 e 5GHz. Preocupação com a operação na faixa de 6 GHz, uplink da banda C.



## Item 51 da Agenda Regulatória 2017-2018:

- Decisão pela elaboração de requisitos técnicos para a certificação de equipamento denominado Acesso Licenciado e Assistido (Licensed Assisted Access - LAA)

## Item 39 da Agenda Regulatória 2019-2020:

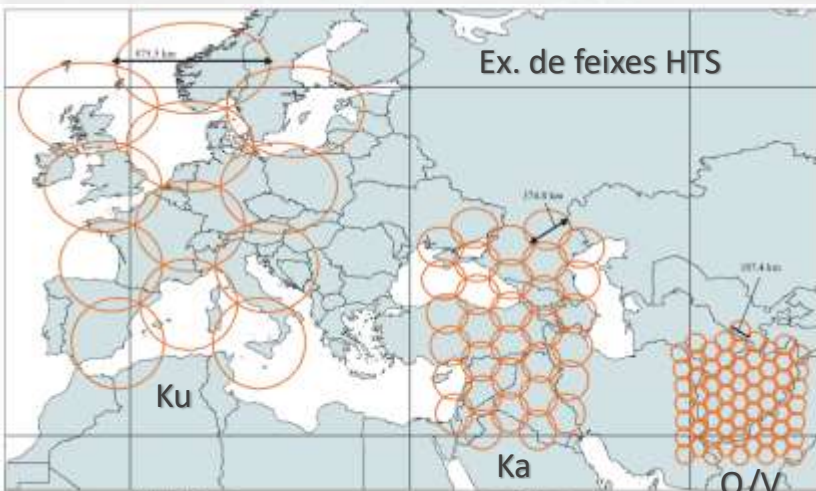
- Revisão das faixas dispostas na regulamentação sobre radiação restrita (Resolução nº 680/2017)
- Permitir WiGig em toda a faixa
- Previsão: Consulta Pública 1º sem./2020

## Bandas Q/V e o 5G

- As bandas Q/V tendem a ser muito importantes na integração entre as redes de satélite e as redes do 5G.
- Devido à alta capacidade decorrente do espectro disponível, uma das possibilidades é que também seja utilizada como meio de backhaul para escoamento das altas taxas de transmissão do 5G.

## Próximos desafios: Mega constelações de satélites NGSO

- Ainda estão em processo de coordenação na UIT;
- Necessário avaliar a convivência com os satélites GEO brasileiros e condições (técnicas e de mercado) para todas operarem simultaneamente

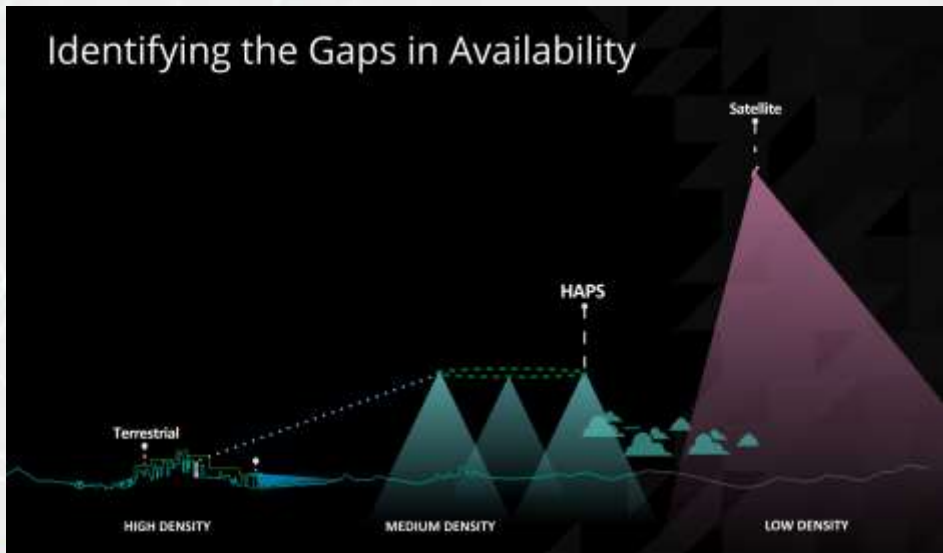


## Future Large Constellations

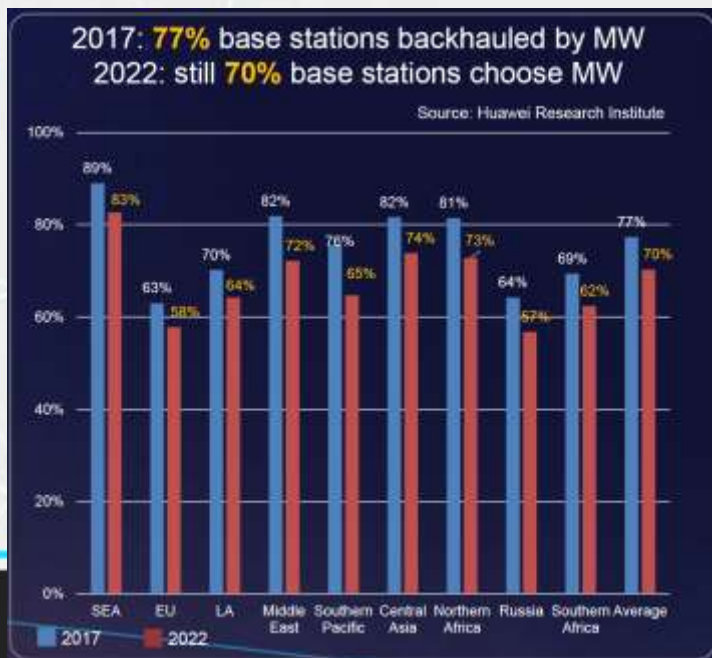


Estações situadas de 20 a 50 km de altura para prover conectividade fixa em áreas remotas

### Identifying the Gaps in Availability



Previsão de que 70% das macrocélulas sejam conectadas por radioenlaces em 2022\*



### Item 34 da Agenda Regulatória:

- Reavaliação da regulamentação de uso de faixas para radioenlaces
- Disponibilizar mais de 90 GHz
- Consulta Pública n. 10/2019, concluída em junho
- Flexibilização: condições de uso aprovadas por requisitos técnicos (não necessita aprovação do conselho)

# Obrigado!



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



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



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



1332



1331



Agência Nacional de Telecomunicações



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