

O BEM ESCASSO: O QUE DEVE MUDAR NA OCUPAÇÃO E NOS LIMITES DO ESPECTRO?

O OLHAR DA SOCIEDADE E A PERSPECTIVAS DO REGULADOR

Agostinho Linhares

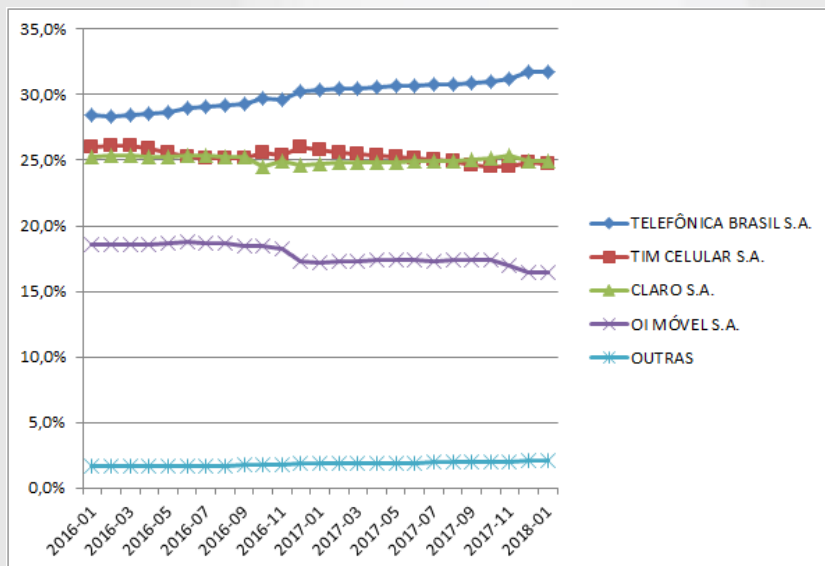
Gerente de Espectro, Órbita e Radiodifusão

Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL

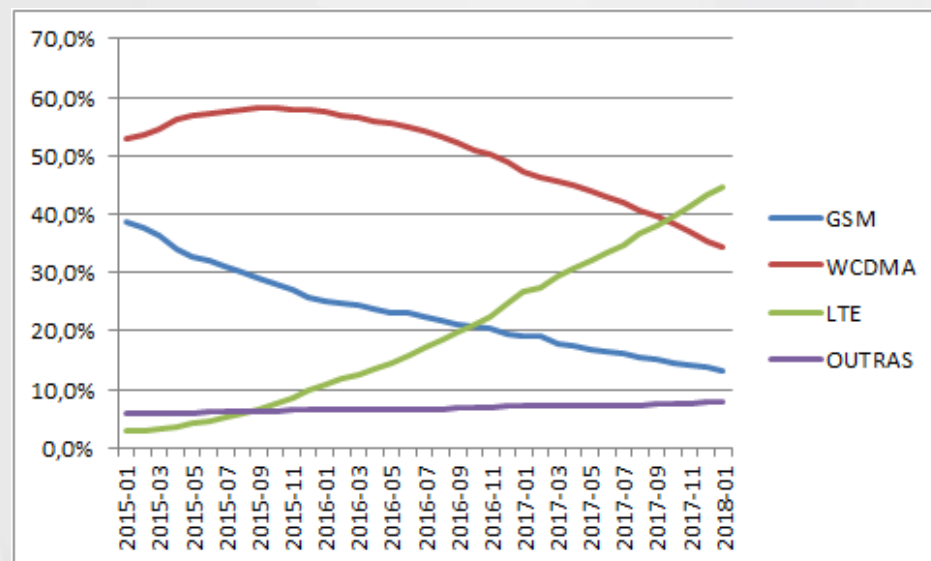


Visão Geral – Serviços Móveis no Brasil

Serviços Móveis Participação no Mercado



Serviços Móveis Tecnologias



2G: 100% Municípios
3G: 92,5% Municípios; 98,9% População

4G: 69,1% Municípios; 93,1% População
Backhaul - Fibra Óptica: 58% Municípios



Importância da Radiodifusão no Brasil



- *Estações de TV digitais 5,8 mil*



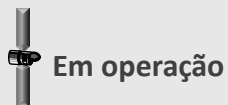
- *Estações FM 3,2 mil*
- *Estações AM 1,6 mil*
- *Rádios Comunitárias FM 4,8 mil*



Satélites Brasileiros

Importante papel para aprimorar a conectividade

Situação do arco orbital pós-licitações (até 2021):



Em operação



Satélite previsto

*Em vermelho, faixas de frequências que ainda serão implementadas.



STAR ONE



SES DTH



HISPAMAR



TELESAT



EUTELSAT



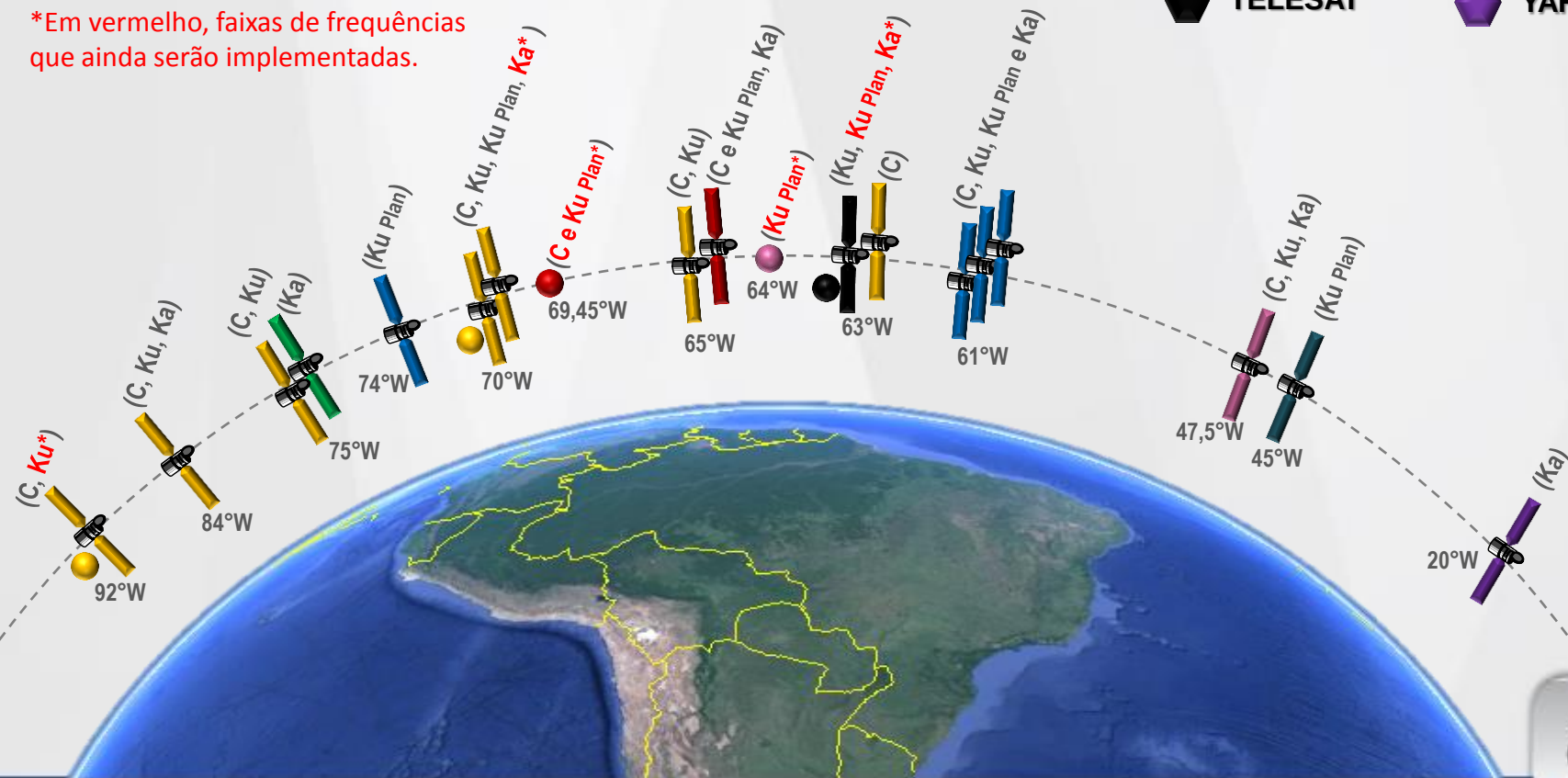
TELEBRAS



ECHO45



YAH TELECOM



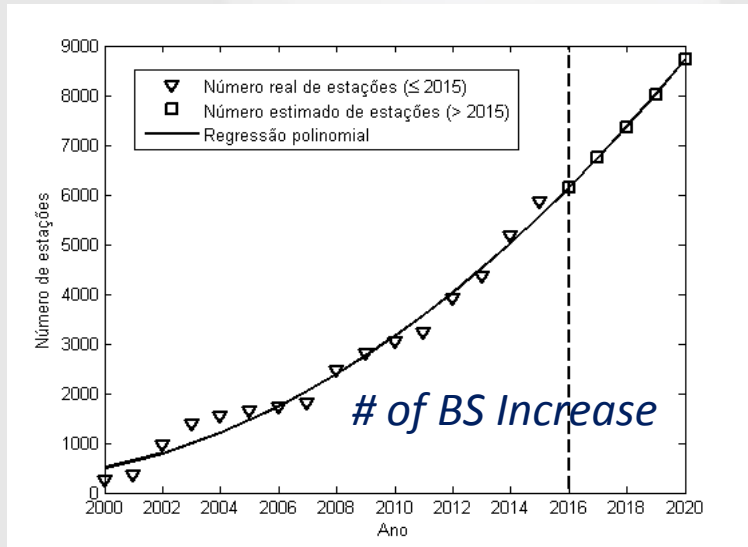
Gestão do Espectro

- Garantir que o espectro esteja disponível da forma correta para os serviços que mais necessitam dele e que mais tragam benefícios socioeconômicos
- “Escassez do espectro” é um problema técnico com implicações econômicas
- Diferentes dimensões sobre eficiência: alocativa, produtiva, distributiva e dinâmica
- Eficiência de Uso do Espectro: técnica, econômica e funcional
- Princípio da Utilidade Marginal Decrescente
- Harmonização regional e mundial
- Regulação ou desregulação
- Objetivo final: ampliar o acesso banda larga, de qualidade, a custos acessíveis.



Previsão de Espectro para IMT Advanced

$$C_{Mbps} = N_{BS} \times B_{MHz} \times \eta_{Mbps/MHz}$$



Aumento da previsão de tráfego

(Taxa de crescimento anual composta *CAGR* = 53%)

“Refarming”

Evolução das tecnologias



Mais faixas são necessárias – Brasil (1.5 GHz; 2.3 GHz; 3.5 GHz)



Faixas Identificadas para IMT

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

Faixa (MHz)	RR - Nota de Rodapé
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

- WRC-15: 470 – 698 MHz; **1427 – 1518 MHz**;
3300 – 3400 MHz; 3600 – 3700 MHz;
4800 – 4990 MHz (apenas 1.5 GHz harmonizado na
Região 2)



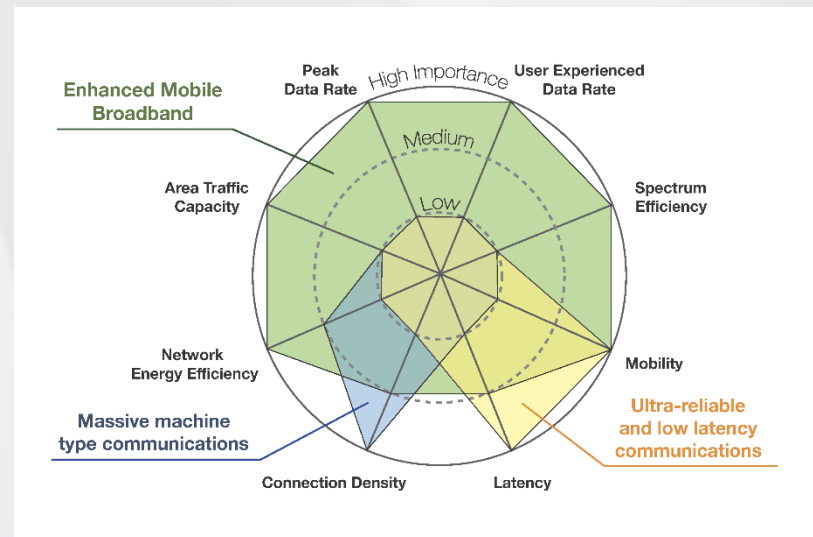
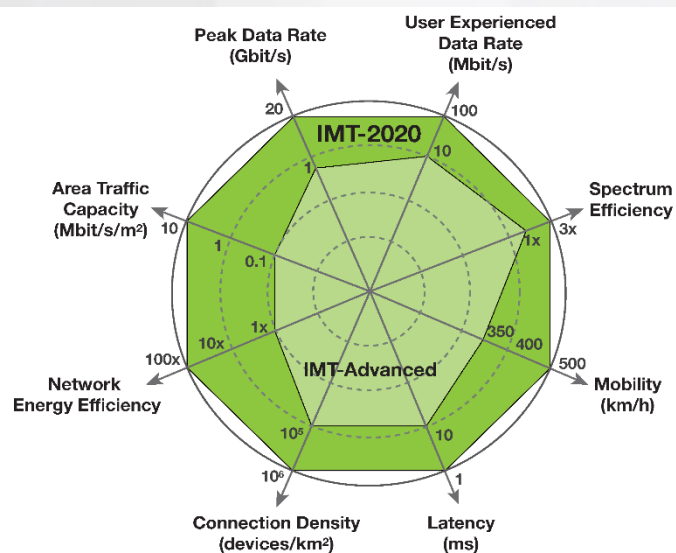
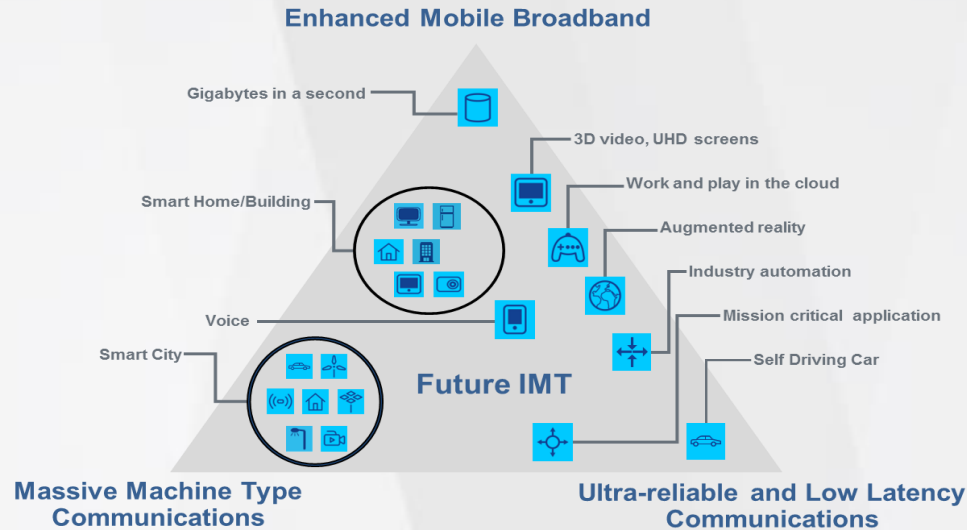
Coexistência do IMT em 3400-3600 MHz com TVRO em 3625-4200 MHz no Brasil

- Estimativa de 20 milhões de receptores TVRO no Brasil.
- Devido a baixa qualidade dos receptores de TVRO, pode existir restrições para garantir a coexistência destes sistemas com o IMT.
- Estudos indicam que os sistemas podem coexistir harmonicamente, devendo-se definir características dos sistemas IMT e especificações técnicas de receptores FSS de forma adequada.

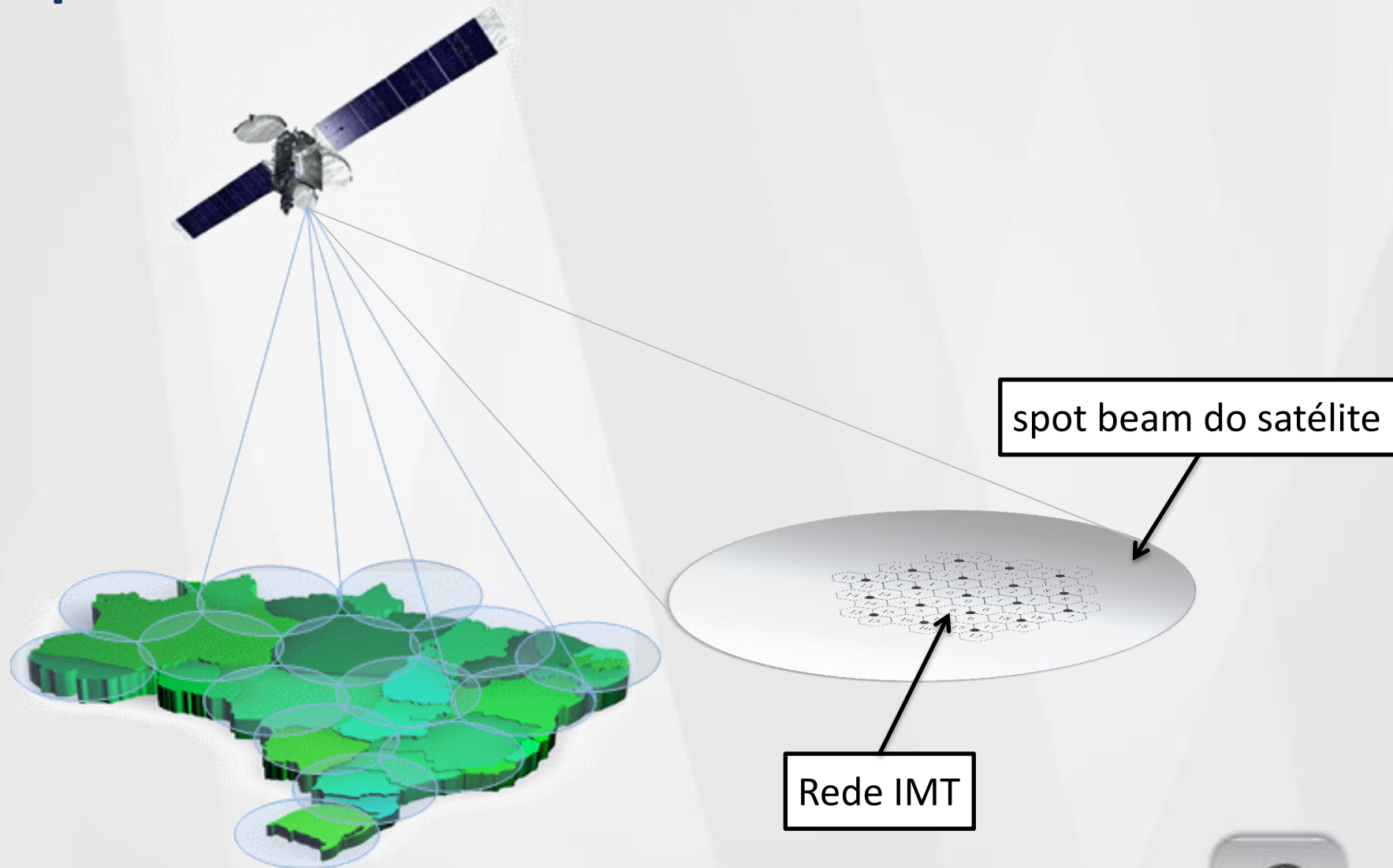


WRC-19 – Item 1.13

IMT-2020: 33,25 GHz em estudo (mmWave)



SHARC – Simulador de compartilhamento e compatibilidade entre Sistemas IMT e outros



5G NR-NSA

NR Operating Band	Uplink (UL) operating band BS receive UE transmit	Downlink (DL) operating band BS transmit UE receive	Duplex Mode
	F _{UL_low} – F _{UL_high}	F _{DL_low} – F _{DL_high}	
n1	1920 MHz – 1980 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	FDD
n2	1850 MHz – 1910 MHz	1930 MHz – 1990 MHz	FDD
n3	1710 MHz – 1785 MHz	1805 MHz – 1880 MHz	FDD
n5	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894MHz	FDD
n7	2500 MHz – 2570 MHz	2620 MHz – 2690 MHz	FDD
n8	880 MHz – 915 MHz	925 MHz – 960 MHz	FDD
n20	832 MHz – 862 MHz	791 MHz – 821 MHz	FDD
n28	703 MHz – 748 MHz	758 MHz – 803 MHz	FDD
n38	2570 MHz – 2620 MHz	2570 MHz – 2620 MHz	TDD
n41	2496 MHz – 2690 MHz	2496 MHz – 2690 MHz	TDD
n50	1432 MHz – 1517 MHz	1432 MHz – 1517 MHz	TDD
n51	1427 MHz – 1432 MHz	1427 MHz – 1432 MHz	TDD
n66	1710 MHz – 1780 MHz	2110 MHz – 2200 MHz	FDD
n70	1695 MHz – 1710 MHz	1995 MHz – 2020 MHz	FDD
n71	663 MHz – 698 MHz	617 MHz – 652 MHz	FDD
n74	1427 MHz – 1470 MHz	1475 MHz – 1518 MHz	FDD
n75	N/A	1432 MHz – 1517 MHz	SDL
n76	N/A	1427 MHz – 1432 MHz	SDL
n78	3300 MHz – 3800 MHz	3300 MHz – 3800 MHz	TDD
n77	3300 MHz – 4200 MHz	3300 MHz – 4200 MHz	TDD
n79	4400 MHz – 5000 MHz	4400 MHz – 5000 MHz	TDD
n80	1710 MHz – 1785 MHz	N/A	SUL
n81	880 MHz – 915 MHz	N/A	SUL
n82	832 MHz – 862 MHz	N/A	SUL
n83	703 MHz – 748 MHz	N/A	SUL
n84	1920 MHz – 1980 MHz	N/A	SUL



Spectrum Cap

- Espectro Destinado ao SMP

Inicial (MHz)	Final (MHz)	Faixa (MHz)		Inicial (MHz)	Final (MHz)	Faixa (MHz)
451	458	7		1805	1880	75
461	468	7		1885	1900	15
698	806	108		1920	1930	10
806	821	15		1930	1970	40
824	849	25		1970	1980	10
851	866	15		2110	2120	10
869	873	4		2120	2160	40
873	890	17		2160	2170	10
890	894	4		2300	2400	100
898,5	901	2,5		2500	2520	20
907,5	915	7,5		2520	2655	135
943,5	946	2,5		2655	2670	15
952,5	960	7,5		2670	2690	20
1710	1785	75		3400	3600	200

TOTAL 997 MHz

Até 1 GHz: 222 MHz

De 1 a 3 GHz: 575 MHz

Acima de 3 GHz: 200 MHz

Espectro para cobertura,
capacidade e desempenho;



Rádiodifusão – Uso Eficiente do Espectro

- **Revisão da Regulamentação Técnica**
 - Segundo adjacente em FM ?
 - Faixa estendida FM (canais 5 e 6 / 76 – 88 MHz)
 - Adjacente na televisão digital ?
- **Migração AM-FM**



Comentários Finais

- O espectro lida com o passado, o presente e o futuro.
- Ambiente regulatório estável e saudável para...
 - ✓ Entrada de tecnologias,
 - ✓ Aprimoramento dos serviços,
 - ✓ Desenvolvimento do país.
- Não sobreproteger os serviços incumbentes;
- Desenvolvimento de conhecimento técnico;
- Economia de escala e harmonização, especialmente em zonas de coordenação;
- Diálogo com todos os atores, de forma aberta e franca.



OBRIGADO!

Agostinho Linhares

Gerente de Espectro, Órbita e Radiodifusão
Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL

