

20.03.2018

fsoares@qti.qualcomm.com

Brasília, DF

Qualcomm

Espectro e a evolução para 5G

Francisco Giacomini Soares

Diretor Sênior de Relações Governamentais
Qualcomm Technologies, Inc.



Futuro da mobilidade

Visão da Qualcomm



O 5G irá redefinir diversas indústrias

Uma plataforma para novos serviços conectados - existentes e emergentes



Entretenimento e experiências imersivas



Transporte mais seguro e autônomo



Acesso confiável a cuidados de saúde remotos



Melhor segurança pública

>U\$ 12 trilhões

Valor de bens e serviços
até 2035

Veja mais em: [5G Economy Study](#)



Uso mais eficiente de energia



Indústria 4.0



Cidades e infra-estrutura sustentáveis



Logística e varejo digitalizados

Nossa visão para 5G é uma conectividade unificada

Prover acesso seguro à nuvem e sempre disponível



Banda larga móvel
mais rápida



Serviços de missão
crítica



Internet das Coisas
onipresente

Plataforma de conectividade unificada para a inovação futura
Convergência de tipos e faixas de espectro, serviços diversos e implantações

Para atender às crescentes necessidades de banda larga móvel a partir de 2019



Futuro do automóvel

ITS

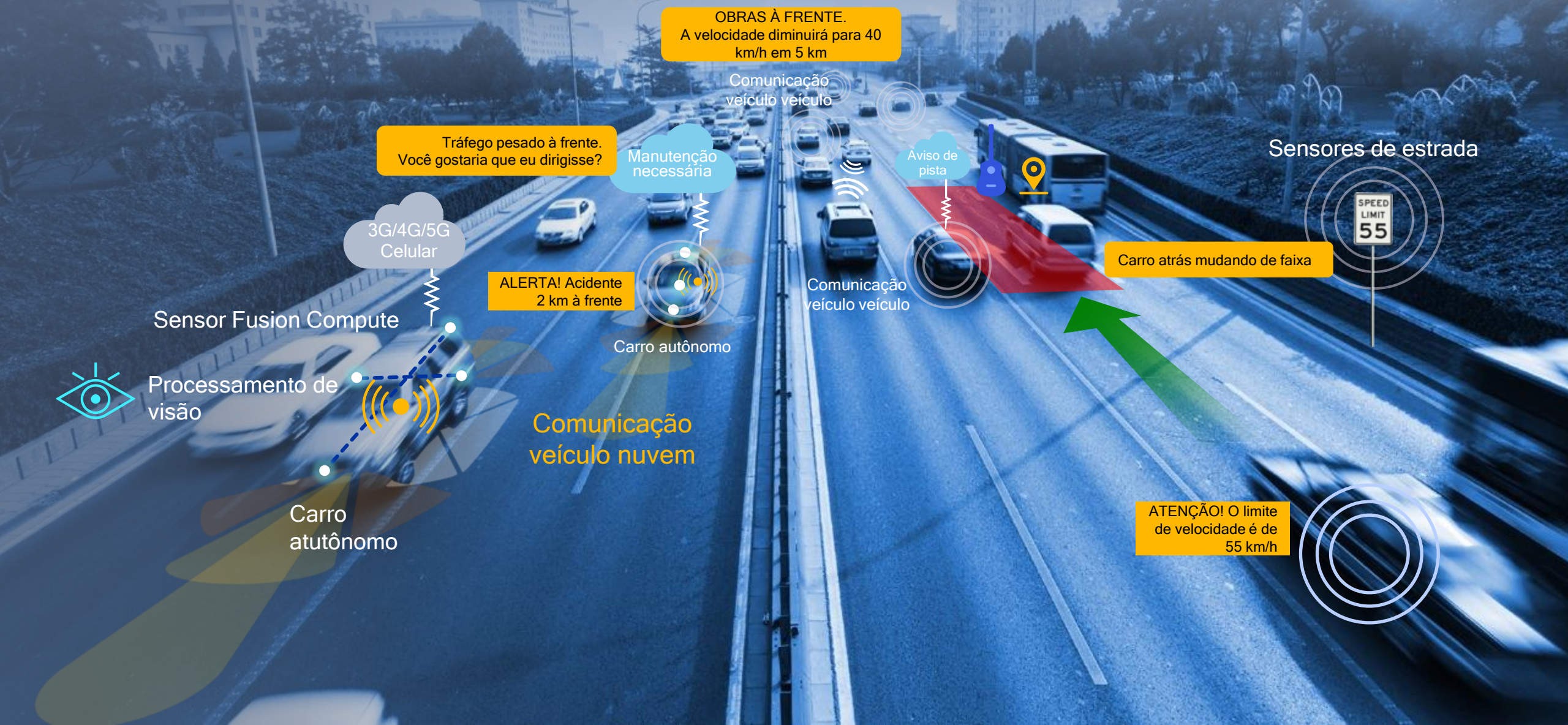


Dando forma ao futuro do automóvel

- Conectando veículos a tudo
- Transformando a experiência no veículo
- Abrindo o caminho para a condução autônoma



O futuro dos automóveis: mais seguro, omni-conectado, altamente personalizado, autônomo, redes sociais de carros



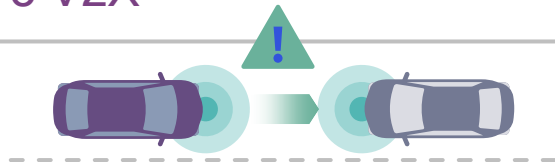
Evolução contínua da tecnologia V2X

É um planejamento cuidadoso do espectro para apoiar esta evolução

Evolução para 5G, mantendo a compatibilidade com versões anteriores

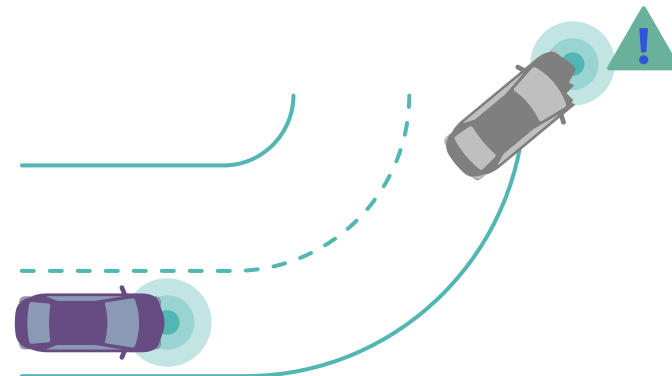
Segurança básica 802.11p ou C-V2X R14

Estabeleceu a base para o V2X



Segurança aprimorada C-V2X R14/15

Maior alcance e confiabilidade

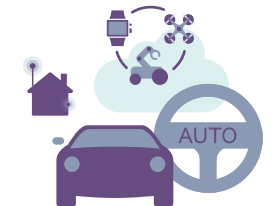
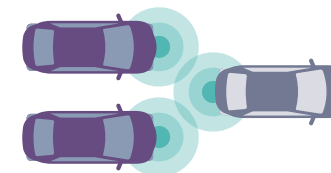


Segurança avançada C-V2X R16 (com base na R14)

Maior capacidade
Maior confiabilidade

Alcance e posicionamento em banda larga

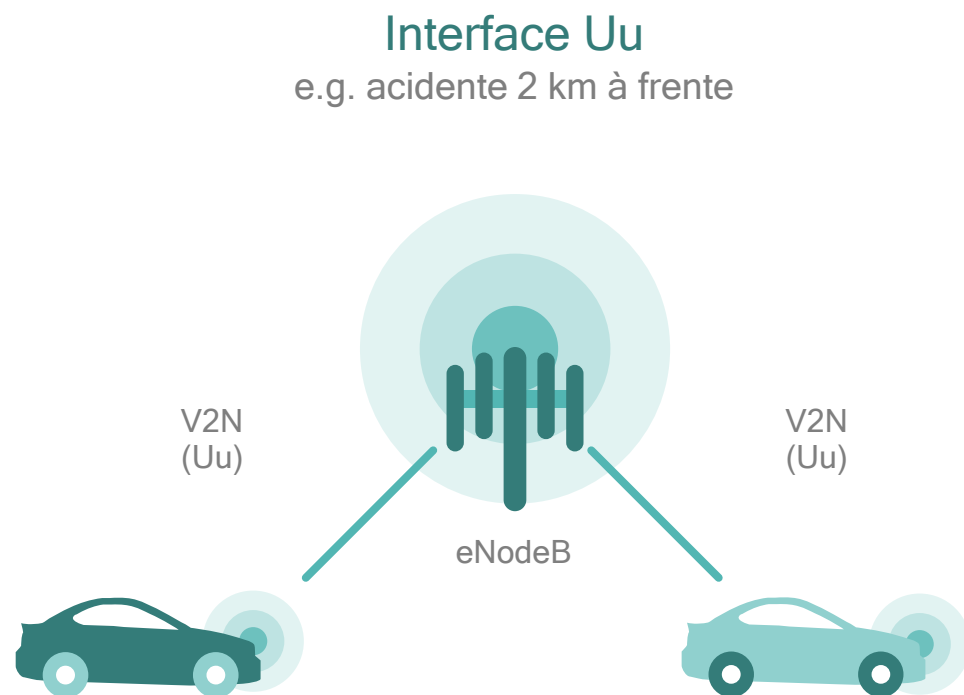
Menor latência



C-V2X define dois modos de transmissão complementares

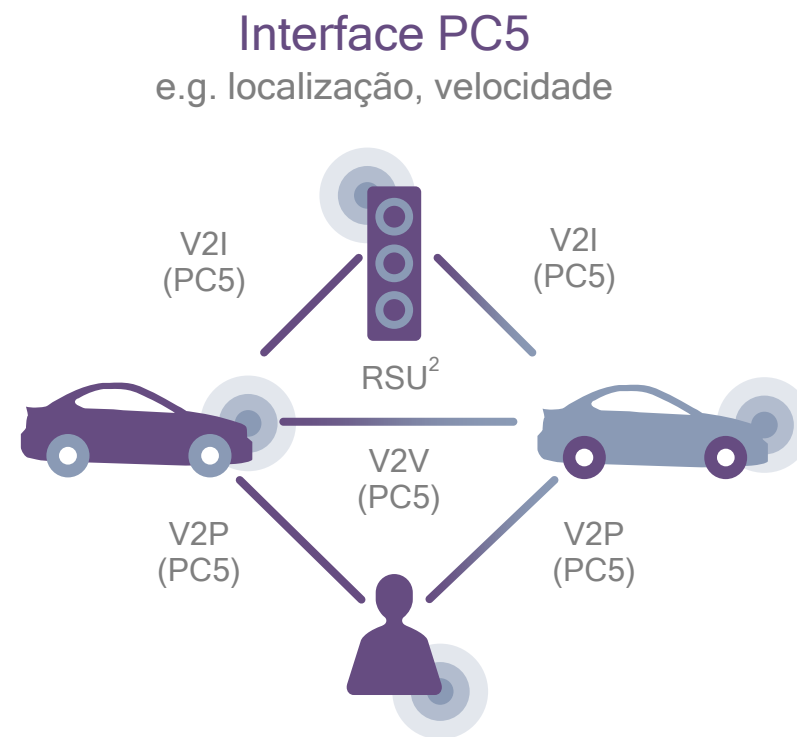
Comunicações pela rede

V2N na interface “Uu” opera em faixas de espectro licenciadas tradicionais da banda larga móvel



Comunicações diretas

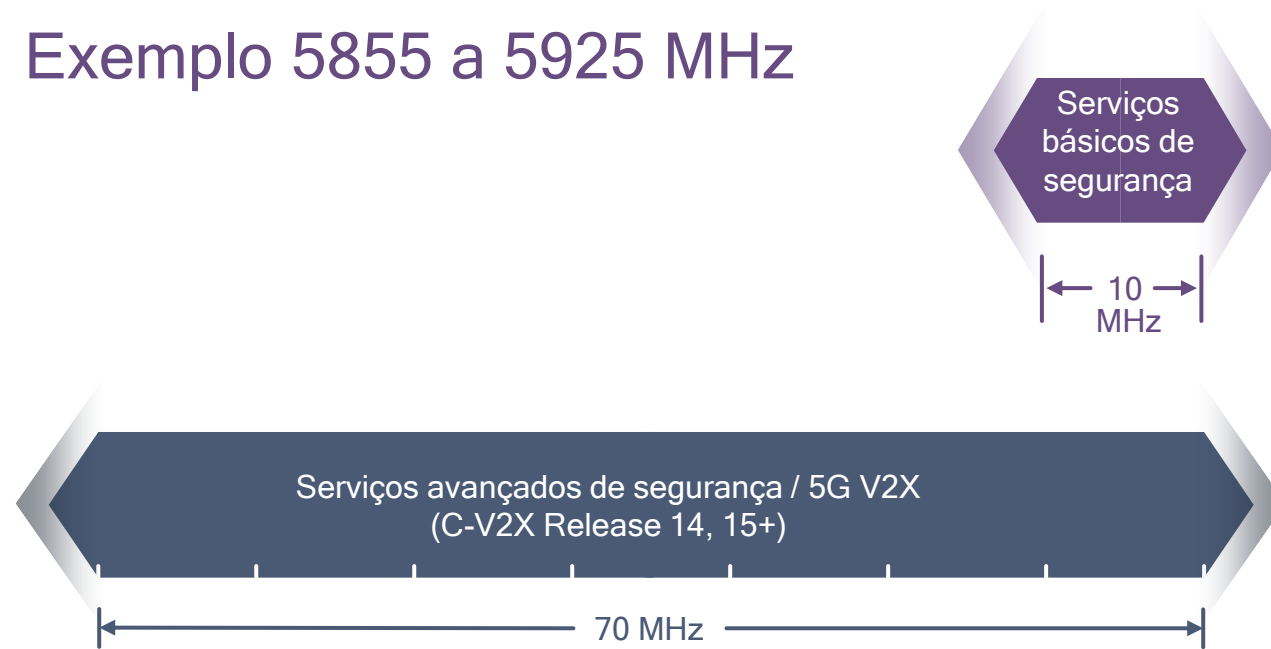
V2V, V2I, e V2P na interface “PC5” opera independente da operadora, utilizando as faixas de espectro de ITS (e.g. ITS 5.9 GHz)



A faixa de 5.9 GHz de ITS para serviços C-V2X

Suporte à segurança básica de hoje e aos casos de uso avançado de amanhã

Exemplo 5855 a 5925 MHz



C-V2X Rel-15+ pode operar no mesmo espectro do Rel-14

10MHz

Suporte aos casos de uso de segurança de hoje em um pequeno subconjunto da faixa (usando 802.11p ou C-V2X)

70MHz

Além da segurança básica, suporte a serviços avançados de segurança (por exemplo, maior compartilhamento de sensores e alcance / posicionamento em banda larga)

Espectro

Faixas atuais e futuras



Requisitos de espectro para serviços móveis

Espectro Licenciado

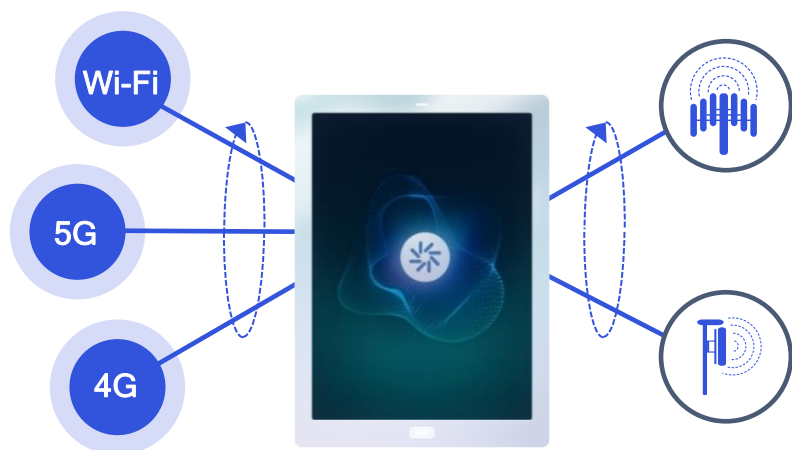
Espectro liberado
USO EXCLUSIVO

Espectro Compartilhado

Licenciamento complementar
USO COMPARTILHADO EXCLUSIVO

Espectro Não Licenciado

Múltiplas tecnologias
USO COMPARTILHADO



Abaixo de 1 GHz

Maior alcance para a Internet das Coisas

1 GHz à 6 GHz

Mais banda para banda larga móvel avançada e missão crítica

Acima de 6 GHz, i.e. mmWave

Faixa de menor alcance e alta capacidade para banda larga

Combinação de diferentes faixas de espectro e modelos de licenciamento

Faixas de frequência identificadas ao serviço móvel

Que já estão disponíveis no Brasil

- **450 MHz**

- Identificada no CMR-07
- Banda 31 do 3GPP
- Brasil: Resolução 558/2010
- Novo foco para NB-IoT



- **3.5 GHz**

- Identificada na CMR-07 e CMR-15
- Banda 42 do 3GPP
- CITEL: 3300-3700 MHz
 - Possibilidade de extensão e ganhos de escala
- Brasil: Resolução 537/2010
 - Revisão faz parte da Agenda Regulatória da Anatel para 2018
- Faixa primordial para o 5G

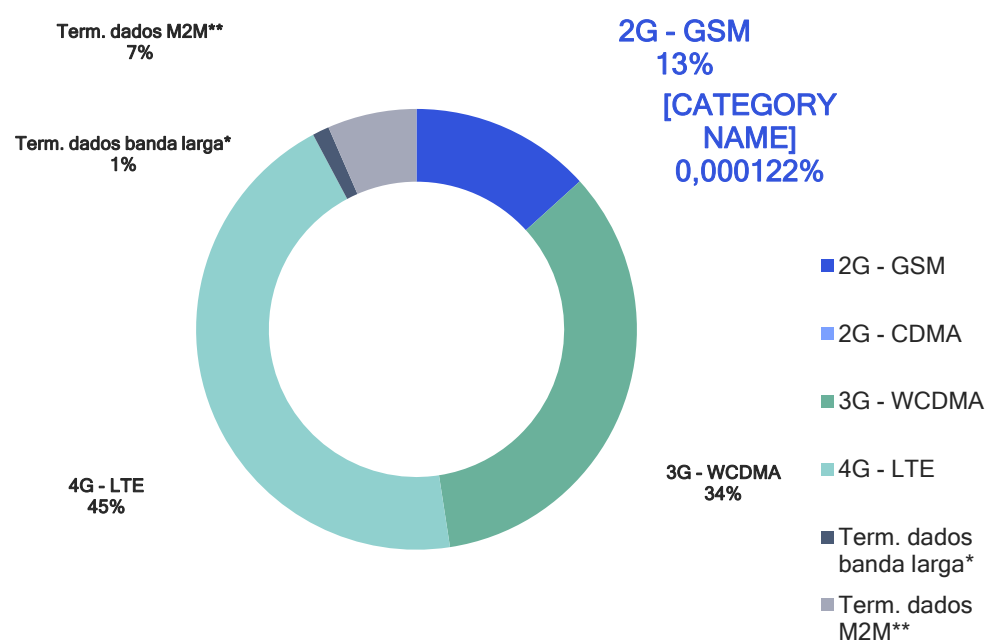
- **2.3 GHz**

- Identificada na CMR-07
- Banda 40 do 3GPP, em uso em 32 redes comerciais no mundo
- Brasil: Resolução 688/2017
 - Definir condições de uso/licitação (2018?)
- Apoio do OFCOM e CEPT destinando para banda larga móvel
 - ASA, compartilhado com OTAN
- Índia destinou integralmente para serviço móvel
 - Licenciado em 2010

Faixas de frequência identificadas ao serviço móvel

Desligamento das redes 2G e possibilidade de refarming

• Situação atual do Brasil por tecnologia



• Benefícios e Motivações

- Otimização do uso do espectro com refarming para tecnologias mais modernas (e.g. **4G** em **850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz**)
- Cobertura rural com tecnologia 4G para implementação de soluções IoT NB em faixas de frequência abaixo de 1 GHz
- Estímulo para migração para 4G, principalmente usuários de M2M que ainda usam módulos 2G
- Anatel e MCTIC poderiam propor a desoneração de impostos federais para ~36 milhões de terminais 4G que irão substituir os atuais terminais 2G

Faixas de frequência identificadas ao serviço móvel

Durante a CMR-15 e a caminho de serem licenciadas

- **UHF:**

- 600 MHz (614-698 MHz): Identificada nas Bahamas, Barbados, Belize, Canadá, Colômbia, Estados Unidos e México
- 500 MHz (470-608 MHz): Identificada nas Bahamas, Barbados, Canadá, Estados Unidos e México
- O leilão incentivado dos EUA vai impulsionar o ecossistema para esta banda

- **Banda L (1427-1518 MHz):**

- Grande apoio na região das Américas
- Europa vai usar a parte central de 1452-1492 MHz para SDL, de acordo com a Decisão ECC (13)03

- **Banda C (3.4-3.6 GHz):**

- De notas de rodapé para identificação global, com exceção de poucos países na Ásia

- **Notas de rodapé de países indicam outras faixas que podem ter harmonização global no futuro:**

- 3.3-3.4 GHz, 3.6-3.7 GHz e 4.8-4.9 GHz



Apoio à faixa de UHF

Faixas de frequência em estudo na UIT

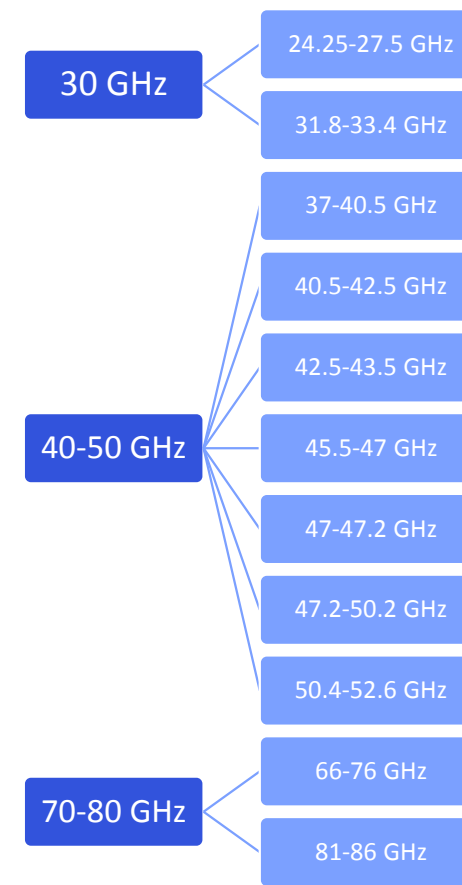
Estudos para novas faixas acima de 24 GHz

- Item de agenda 1.13 da CMR-19

“Studies on frequency-related matters for IMT identification including possible additional allocations to the mobile services on a primary basis in portion(s) of the frequency range between 24.25 and 86 GHz for 2020 and beyond”

- Entre todas as faixas em estudo, neste momento, há mais interesse demonstrado por diferentes países (inclusive com estudos pelo Brasil) e pela indústria móvel nas faixas inferiores, especialmente:

- **26 GHz:** no range de 24,25-27,5 GHz, maioria dos estudos indicando convivência com sistemas existentes. Ainda é necessário analisar mais profundamente a questão com serviços passivos em faixas adjacentes
- **40 GHz:** no range de 37-42,5 GHz, estudos mostrando viabilidade com o satélite e demais serviços



Faixas de frequência em estudo além da UIT

28 GHz será a primeira faixa mmWave a ser utilizada para 5G

- Qualcomm Snapdragon X50, modem 5G nas faixas de 3.5 GHz, 28 GHz e 40 GHz
- EUA: identificação 27.5-28.35 GHz (R&O e Final NPRM em meados 2016)
 - Licenças LMDS que serão estendidas como licença para serviços móveis
 - “Spectrum Frontiers”, liberação de 10,85 GHz espectro e novo serviço em faixas que incluem 28 GHz
- APT: Coreia e Japão, testes 26.5-29.5 GHz para banda larga móvel
 - Testes Olimpíada Inverno 2018 e Olimpíadas de Verão 2019
- Brasil
 - Possibilidade de convivência em cenários de uso do sistema fixo por satélite
 - Exclusivo para serviço satélite na Resolução 676/2017 em 27.9 a 28.4 GHz
 - Levantamento do uso atual da faixa
 - Futuros estudos de compatibilidade

Revisão do modelo de gestão do espectro

Conforme proposto pela Anatel na [Consulta Pública 6/2018](#)

- Aumenta os limites espectro para operadores móveis para até 40% do espectro total disponível, com diferentes limites para abaixo de 1 GHz e entre 1 e 3 GHz
 - Proposta positiva porém ainda coloca que parte desse limite só pode ser atingido com análise da Anatel
 - Por que não [acabar com os limites de espectro](#) já que temos um mercado competitivo?
- Apoiar atividades internacionais na UIT mais acordos bilaterais para evitar interferências
 - Oportunidade também para pensar em acordos de reconhecimento mútuo para certificação de produtos
- A análise de novos modelos de licenciamento é positiva, visando um maior compartilhamento do espectro, e especialmente dando mais flexibilidades para as operadoras
 - A evolução para redes 5G vai requerer diferentes tipos e faixas de espectro

O futuro da mobilidade passa pelas redes

5G

e requer flexibilidade nos limites de espectro e nas formas de licenciamento



Faixas existentes

O Brasil deve olhar para faixa de 450 MHz e o desligamento das redes 2G, de maneira a apoiar o desenvolvimento de IoT



Faixas já identificadas

2.3 GHz e 3.5 GHz já estão disponíveis para licenciamento, possivelmente para as primeiras redes 5G no Brasil



Faixas em estudo

Continuar o apoio a 26 GHz e 40 GHz, mas também buscar analisar a faixa de 28 GHz



Novas tecnologias

Veículos autônomos vão utilizar C-V2X nas faixas de ITS, como 5.9 GHz



Obrigado

Follow us on:    

For more information, visit us at:

www.qualcomm.com & www.qualcomm.com/blog

Nothing in these materials is an offer to sell any of the components or devices referenced herein.

©2018 Qualcomm Technologies, Inc. and/or its affiliated companies. All Rights Reserved.

Qualcomm is a trademark of Qualcomm Incorporated, registered in the United States and other countries. Other products and brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.

References in this presentation to “Qualcomm” may mean Qualcomm Incorporated, Qualcomm Technologies, Inc., and/or other subsidiaries or business units within the Qualcomm corporate structure, as applicable. Qualcomm Incorporated includes Qualcomm’s licensing business, QTL, and the vast majority of its patent portfolio. Qualcomm Technologies, Inc., a wholly-owned subsidiary of Qualcomm Incorporated, operates, along with its subsidiaries, substantially all of Qualcomm’s engineering, research and development functions, and substantially all of its product and services businesses, including its semiconductor business, QCT.