Teleco

Inteligência em Telecomunicações

Workshop IoT & 5G

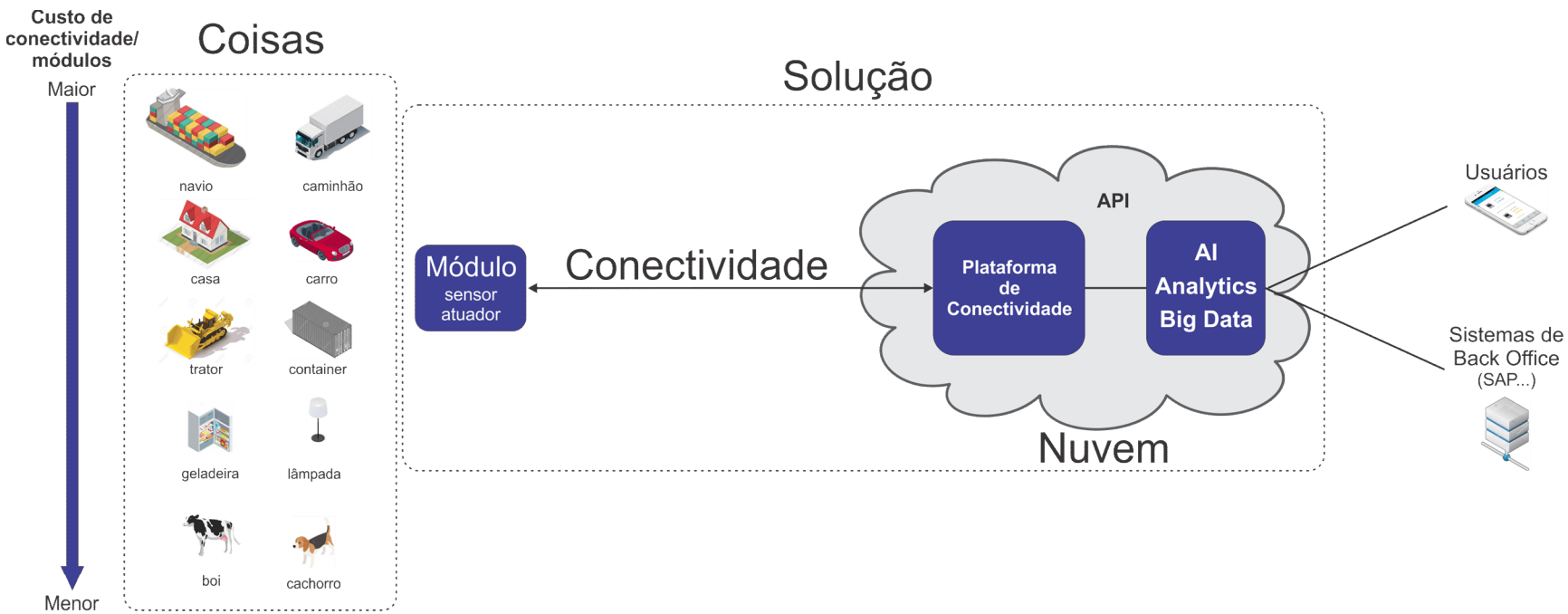
TelComp 2019

Sumário

- Plano Nacional de IoT e Câmara IoT (Decreto no 9.854/2019)
- Consulta pública sobre a estratégia brasileira para 5G. (MCTIC)

Teleco

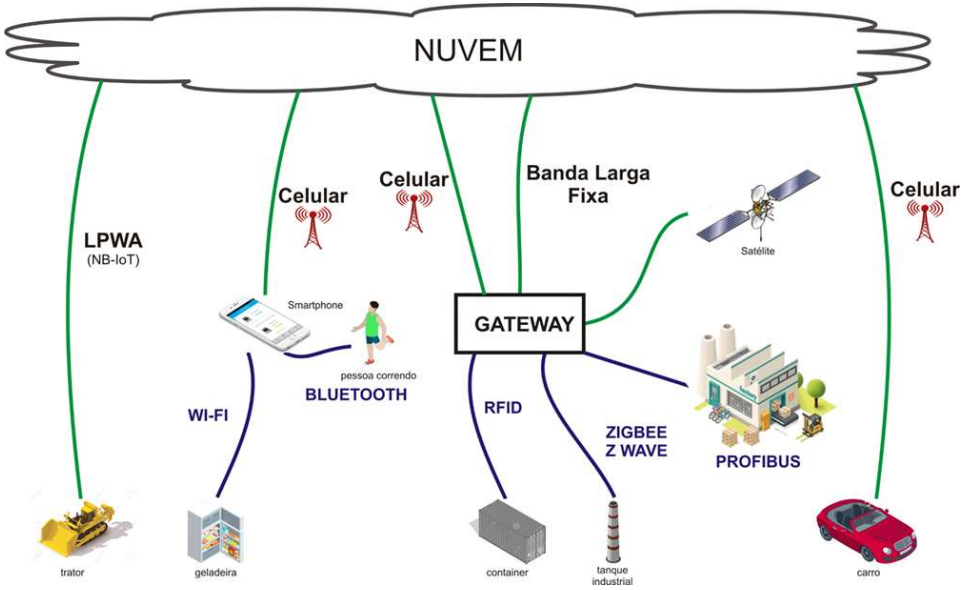
Internet das Coisas



- **O crescimento da Internet das coisas depende da queda no custo de conectividade.**
- **Apesar de representar menos de 5% do custo de uma solução de IoT, a conectividade é um componente fundamental para viabilizar estas soluções.**

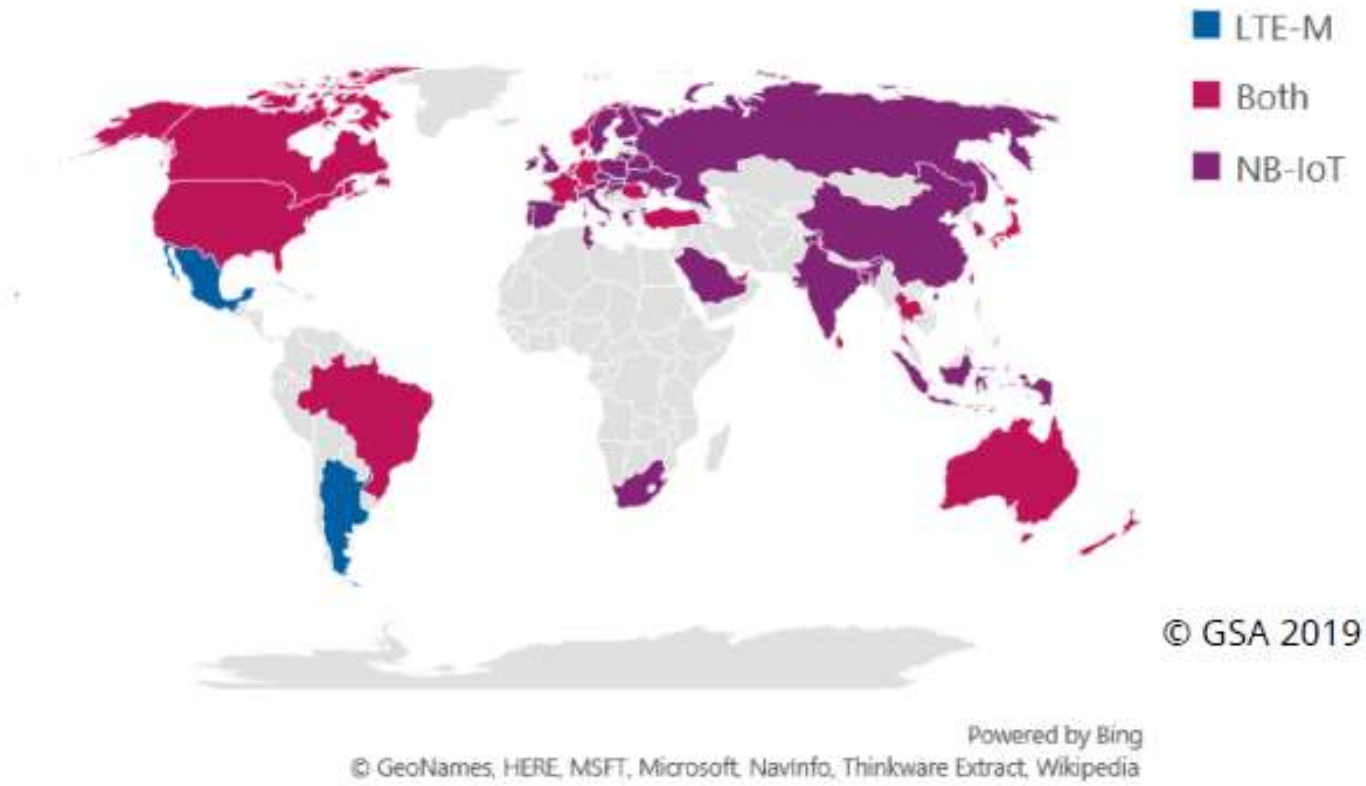
Alternativas de Conectividade para IoT

LPWA	Sigfox	LoRaWAN	NB-IoT	LTE M
Espectro Licenciado	Não	Não	Sim	Sim
Largura de Banda do receptor (KHz)	0,1	50 -125	200	20 - 1400
Taxa de dados (max)	100 bps	50 Kbps	20 Kbps	1 Mbps
Duração da bateria (anos)	20	9	10	1,5



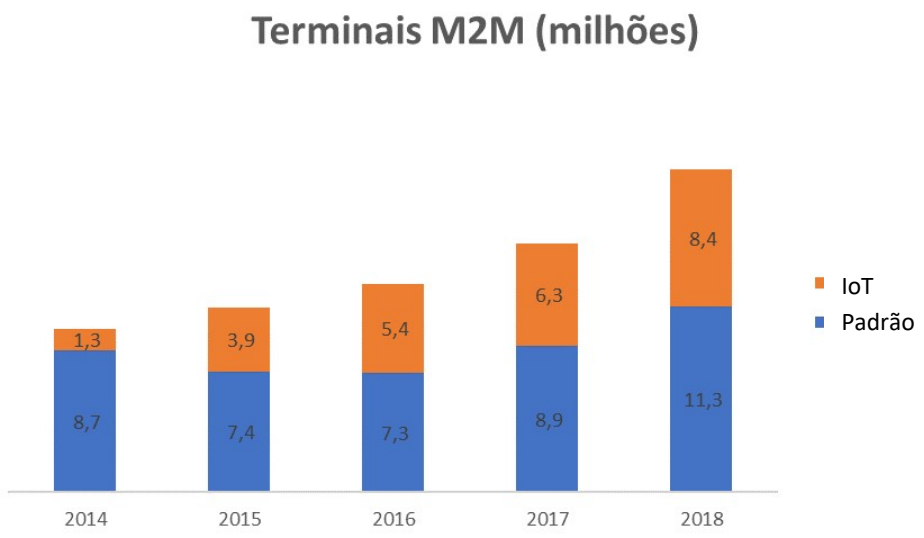
- **Low Power Wide Area (LPWA)**
  - A oferta de soluções de conectividade de baixo custo, com longo tempo de bateria e grande alcance são fundamentais para a expansão das soluções de IoT.
  - As alternativas que utilizam espectro não licenciado não pagam Fistel

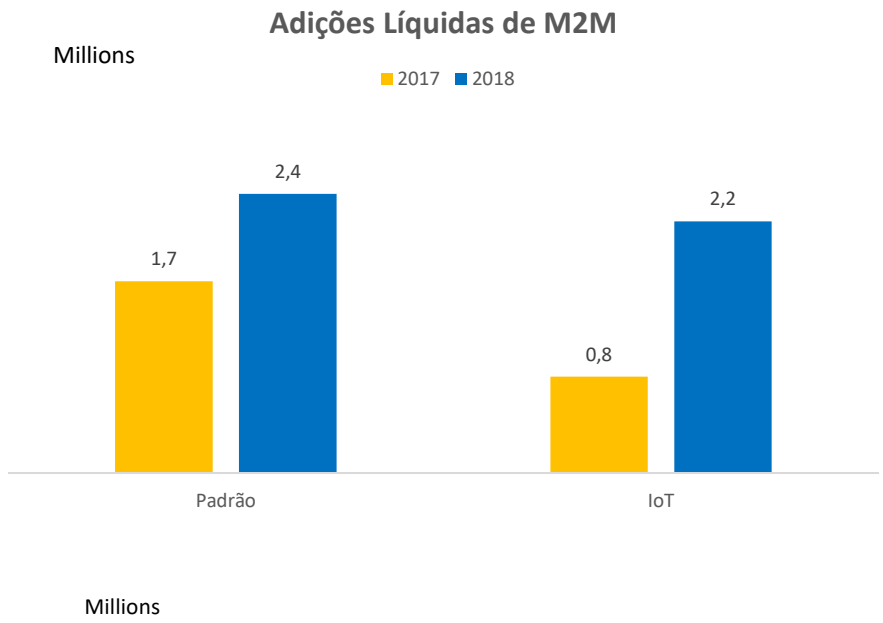
MIoT (NB-IoT e LTE M)



- **102 operadores em 52 países implantaram/ lançaram pelo menos uma das duas tecnologias (NB-IoT ou LTE-M) em mar/19 (GSA)**
- **No Brasil Vivo, Claro e TIM devem colocar estas redes em operação comercial em 2019.**
- **A tendência é que as operadoras ofereçam as duas tecnologias.**

As maquinas de cartão de crédito puxam o crescimento do M2M





- **19,8 milhões de terminais M2M em 2018**
  - 11,3 milhões padrão (máquinas de cartão de crédito) e 8,4 milhões IoT.
  - ARPU Vivo: R$ 2,7
- **A dições líquidas de 2,4 milhões no 1S19**
  - O crescimento pode ser maior se for eliminado o Fistel para IoT.

Plano Nacional de IoT

- **O DECRETO Nº 9.854, DE 25 DE JUNHO DE 2019**
  - Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas
  - Dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas.

- **Objetivos do Plano Nacional de Internet das Coisas (art 3º):**

I. Melhorar a qualidade de vida das pessoas e promover ganhos de eficiência nos serviços, por meio da implementação de soluções de IoT;

II. Promover a capacitação profissional relacionada ao desenvolvimento de aplicações de IoT e a geração de empregos na economia digital;

III. Incrementar a produtividade e fomentar a competitividade das empresas brasileiras desenvolvedoras de IoT, por meio da promoção de um ecossistema de inovação neste setor;

IV. Buscar parcerias com os setores público e privado para a implementação da IoT;

V. Aumentar a integração do País no cenário internacional, por meio da participação em fóruns de padronização, da cooperação internacional em pesquisa, desenvolvimento e inovação e da internacionalização de soluções de IoT desenvolvidas no País.

Teleco

Ambientes priorizados para aplicações de soluções de IoT

- **Ato do MCTIC indicará os ambientes priorizados para aplicações de soluções de IoT (Art. 4º)**
  - incluirá, no mínimo, os ambientes de saúde, de cidades, de indústrias e rural.
  - Os ambientes de uso de IoT serão priorizados a partir de critérios de oferta, de demanda e de capacidade de desenvolvimento local.

- **O ato será utilizado como referência para:**
  I. O acesso a mecanismos de fomento à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação;
  II. O apoio ao empreendedorismo de base tecnológica.

- **Os órgãos e entidades públicas com projetos relacionados à IoT poderão aderir ao Plano Nacional de Internet das Coisas para acesso as estes recursos, por meio de acordo de cooperação técnica com o MCTIC.**
  - O MCTIC) vai destinar R$ 8 milhões para empresas desenvolverem projetos de inovação em Internet das Coisas (IoT) e Manufatura 4.0. A aplicação dos recursos será feita pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). (Telesíntese 2/08/2019)

Plano de ação

- **Ficam estabelecidos os seguintes temas que integrarão plano de ação destinado a identificar soluções para viabilizar o Plano Nacional de Internet das Coisas (Art. 5º)**
  I. Ciência, tecnologia e inovação;
  II. Inserção internacional;
  III. Educação e capacitação profissional;
  IV. Infraestrutura de conectividade e interoperabilidade;
  V. Regulação, segurança e privacidade; e
  VI. Viabilidade econômica.

- **O plano de ação deve estar alinhado com as ações estratégicas definidas na Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (Decreto nº 9.319, de 21 de março de 2018).**

- **Projetos mobilizadores com o objetivo de facilitar a implementação do Plano Nacional de Internet das Coisas, a serem coordenados pelo MCTIC: (Art. 6º)**
  I. Plataformas de Inovação em Internet das Coisas;
  II. Centros de Competência para Tecnologias Habilitadoras em Internet das Coisas; e
  III. Observatório Nacional para o Acompanhamento da Transformação Digital.

Câmara IoT

- **A Câmara IoT é órgão de assessoramento destinado a acompanhar a implementação do Plano Nacional de Internet das Coisas, a quem compete: (Art. 7º)**
  - I - monitorar e avaliar as iniciativas de implementação do Plano Nacional de Internet das Coisas;
  - II - promover e fomentar parcerias entre entidades públicas e privadas para o alcance dos objetivos do Plano Nacional de Internet das Coisas;
  - III - discutir com os órgãos e entidades públicas os temas do plano de ação de que trata o art. 5º;
  - IV - apoiar e propor projetos mobilizadores; e
  - V - atuar conjuntamente com órgãos e entidades públicas para estimular o uso e o desenvolvimento de soluções de IoT.

- **Colegiado não deliberativo, que dispensa quórum mínimo para reuniões e votação sobre as matérias de sua pauta.**

- **Se reunirá em caráter ordinário semestralmente e em caráter extraordinário sempre que convocado por seu Presidente.**

Composição da Câmara IoT

- **Será composta por representantes dos seguintes Ministérios:**
  - MCTIC,
  - Ministério da Economia,
  - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento,
  - Ministério da Saúde e
  - Ministério do Desenvolvimento Regional.

- **O Secretário de Empreendedorismo e Inovação do MCTIC poderá convidar representantes de associações e de entidades públicas e privadas para participar das reuniões da Câmara IoT.**
- **É vedada a criação de subcolegiados no âmbito da Câmara IoT.**
- **Os membros da Câmara IoT que se encontrarem no Distrito Federal se reunirão presencialmente e os membros que se encontrem em outros entes federativos participarão da reunião por meio de videoconferência.**

Teleco

Fistel

- **O Decreto define Internet das Coisas (IoT), como:**
  - A infraestrutura que integra a prestação de serviços de valor adicionado com capacidades de conexão física ou virtual de coisas com dispositivos baseados em tecnologias da informação e comunicação existentes e nas suas evoluções, com interoperabilidade;

- **Para fins de pagamento de Fistel são considerados sistemas de comunicação máquina a máquina:**
  - As redes de telecomunicações, incluídos os dispositivos de acesso, para transmitir dados a aplicações remotas com o objetivo de monitorar, de medir e de controlar o próprio dispositivo, o ambiente ao seu redor ou sistemas de dados a ele conectados por meio dessas redes.
  - Não incluem os equipamentos denominados máquinas de cartão de débito e/ou crédito, formalmente considerados terminais de transferência eletrônica de débito e crédito, classificados na posição 8470.50 da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados - TIPI, aprovada pelo Decreto nº 8.950, de 29 de dezembro de 2016.

- **Compete à Agência Nacional de Telecomunicações regulamentar e fiscalizar o disposto neste artigo, observadas as normas do MCTIC.**

Teleco

PL 7656/2017: Fistel “zero” para M2M/IoT

- **O projeto altera a Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012, reduzindo para zero o valor da:**
  - Taxa de fiscalização de Instalação e de Operação,
  - Contribuição para a Promoção do Radiodifusão Pública e a
  - Contribuição para o Desenvolvimento da Indústria Cinematográfica
- **incidentes sobre as estações móveis de serviços de telecomunicações que integrem sistemas de comunicação máquina a máquina.**
- **Autor: Vitor Lippi, apresentado em 17.05.2017**

- **Proposição sujeita a consideração final pelas comissões**
  - Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática; Aprovado
  - Tributação e Tributação; Aprovado 15/05/2019
  - Constituição e Justiça e Cidadania, 15/07/2019 - Parecer apresentado pelo Relator (Bilac Pinto)

Sumário

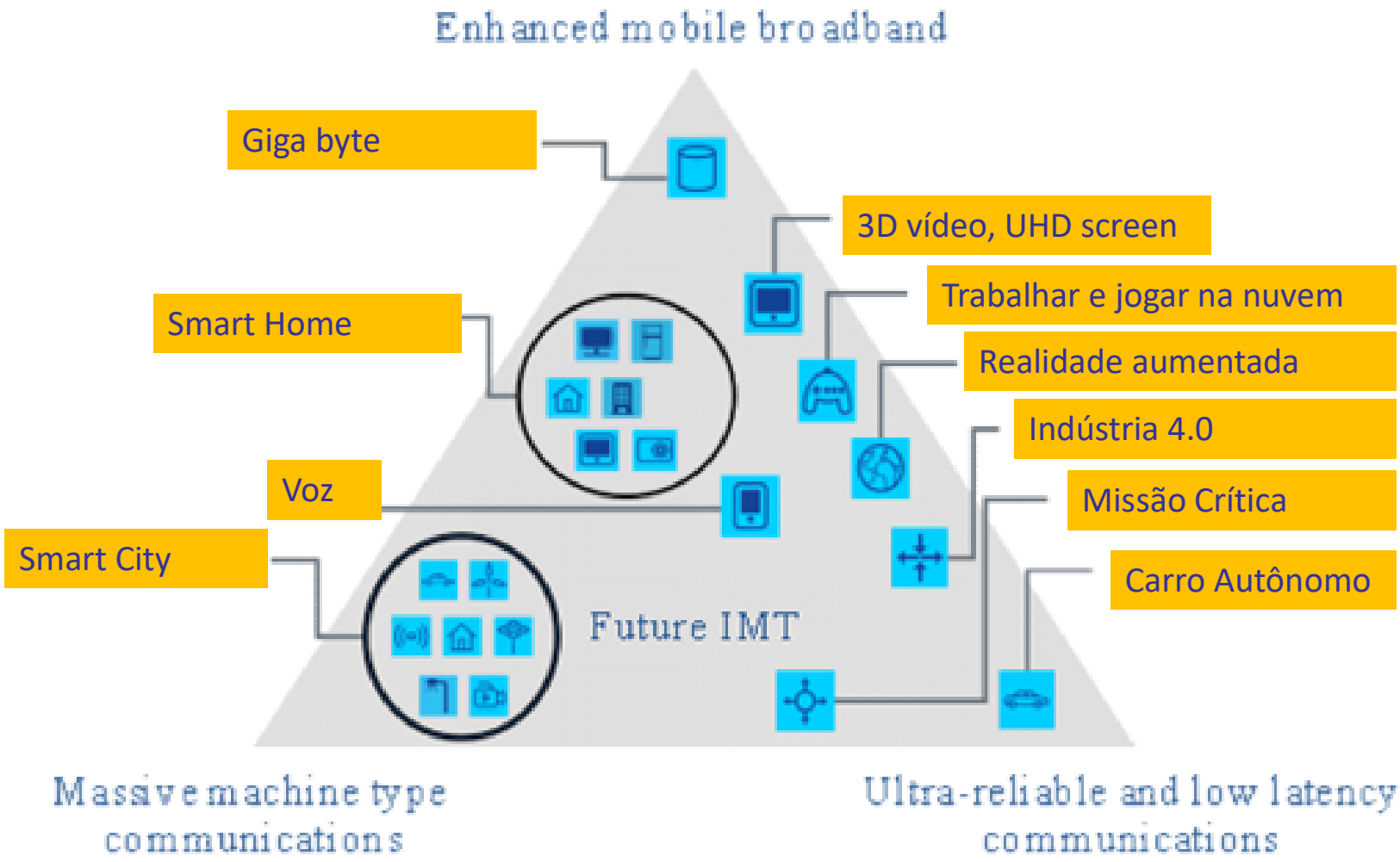
- Plano Nacional de IoT e Câmara IoT (Decreto no 9.854/2019)
- Consulta pública sobre a estratégia brasileira para 5G. (MCTIC)

5G

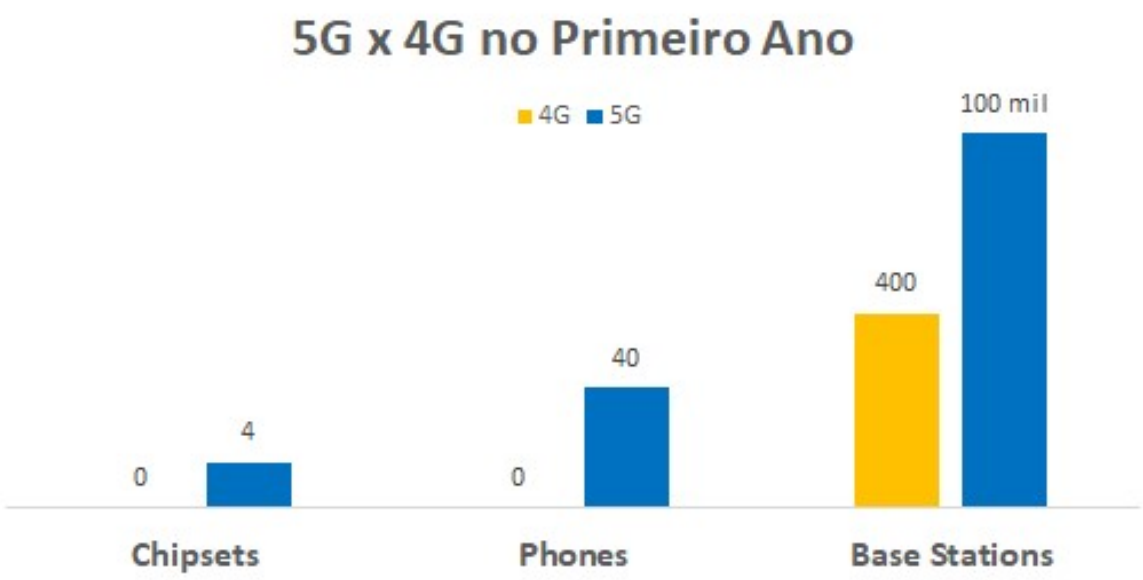
- **ESTRATÉGIA BRASILEIRA DE REDES DE QUINTA GERAÇÃO (5G)**
  - O objetivo do documento é apresentar um diagnóstico de desafios ainda a serem enfrentadas, uma visão das potencialidades e um mapeamento das oportunidades propiciadas pela tecnologia 5G no Brasil.

- **O documento está estruturado da seguinte forma: uma contextualização e os seguintes eixos de atuação nesta Estratégia Brasileira de Redes de Quinta Geração (5G):**
  i. Radiofrequência;
  ii. Outorga e licenciamento;
  iii. Pesquisa, desenvolvimento e inovação;
  iv. Aplicações;
  v. Segurança no ambiente 5G.

Cenários de uso para a 5G (definidos em 2015)



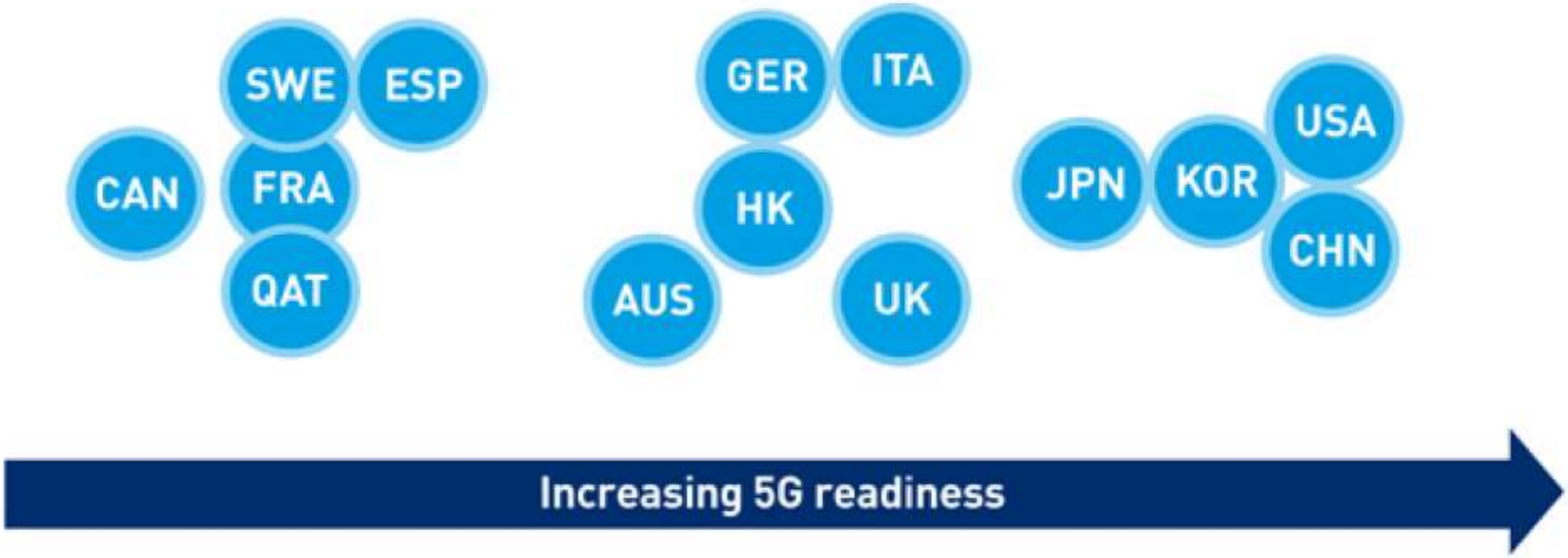
5G está vindo mais rápido que 4G



- **Foco inicial em aumento de capacidade e velocidade da BL móvel**
  - As redes 5G em operação na Coreia estão apresentando um crescimento vertiginoso do consumo de dados. Os usuários da rede da LG, que consumiam 400 MB por dia com 4G, passaram a consumir 1,3GB em 5G. Os assinantes de 5G na Coréia atingem a marca de 1 milhão esta semana.
  - Novos serviços com funções AR e VR já representam 20% do consumo de dados em 5G, em comparação com apenas 5% para 4G.

Principais países

Figure 1: *Overall 5G readiness scores, 2019 [Source: Analysys Mason, 2019]*



Teleco

BL fixa wireless 5G

- **A Verizon lançou seu produto residencial 5G em quatro cidades em outubro de 2018.**
  - Usou inicialmente um padrão proprietário, mas planeja agora uma transição para o padrão 3GPP New Radio (NR)
  - O serviço usa as bandas de 28GHz e 39GHz (ondas milimétricas de alta frequência (mmWave).
  - Oferece velocidades até 20x maiores que 4G
- **O leilão de frequências em 24 GHz dos Estados Unidos arrecadou nas duas primeiras fases US$ 2,7 bilhões.**
  - AT&T (US$ 982 milhões), T-Mobile (US$ 842 milhões), Verizon (US$ 521 milhões) e US Cellular (US$ 255 milhões),

- **Oportunidade para ampliar a oferta de serviços ou ameaça ao trazer novas competidores para a cidade onde presta serviços.**

Existem duas opções de implementação de 5G

5G NR com core 4G

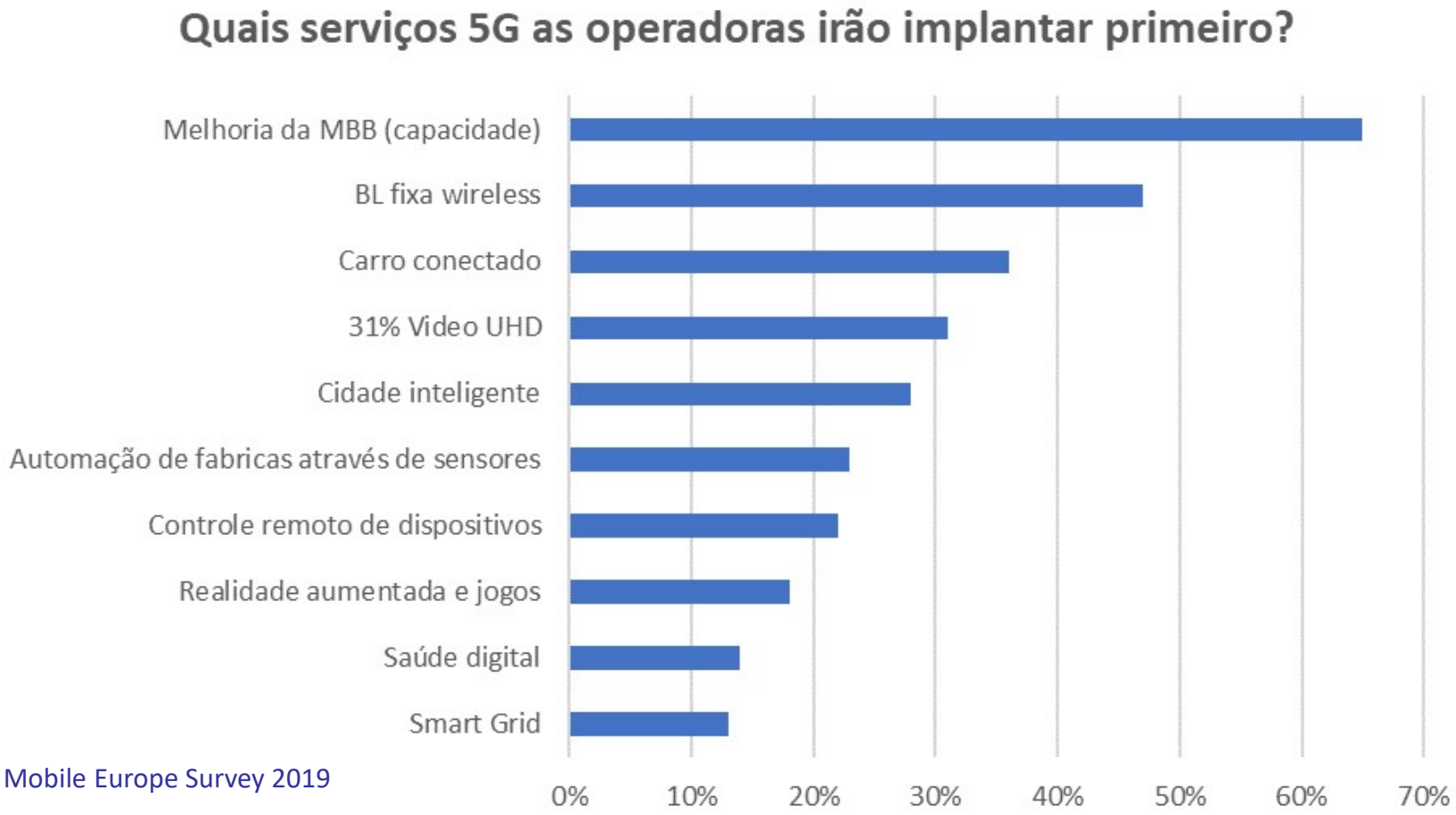
- **BL móvel aprimorada (eMBB)**
  - Maior Velocidade para usuário
  - 100 Mbps (DL) e 50 Mbps (UL)
  - Menor Latência: 4 ms
- **Viabiliza aplicações de BL Fixa utilizando a rede móvel**
- **Permite baixar o custo por bit**

5G com novo core (Cloud native)

- **Slicing (fatiamento da rede)**
  - O Slicing permite a criação de várias redes virtuais sobre uma infraestrutura física compartilhada comum.
  - As redes virtuais são personalizadas para atender às necessidades específicas de aplicativos, serviços, dispositivos, clientes ou operadores.
  - Permite personalizar para um dado cliente a velocidade de dados, qualidade, latência, confiabilidade, segurança e serviços estabelecendo SLAs diferenciados.

Apenas 20% das operadoras pretendem implantar network slicing juntamente com o radio 5G. (Mobile Europe Survey 2019)

Teleco

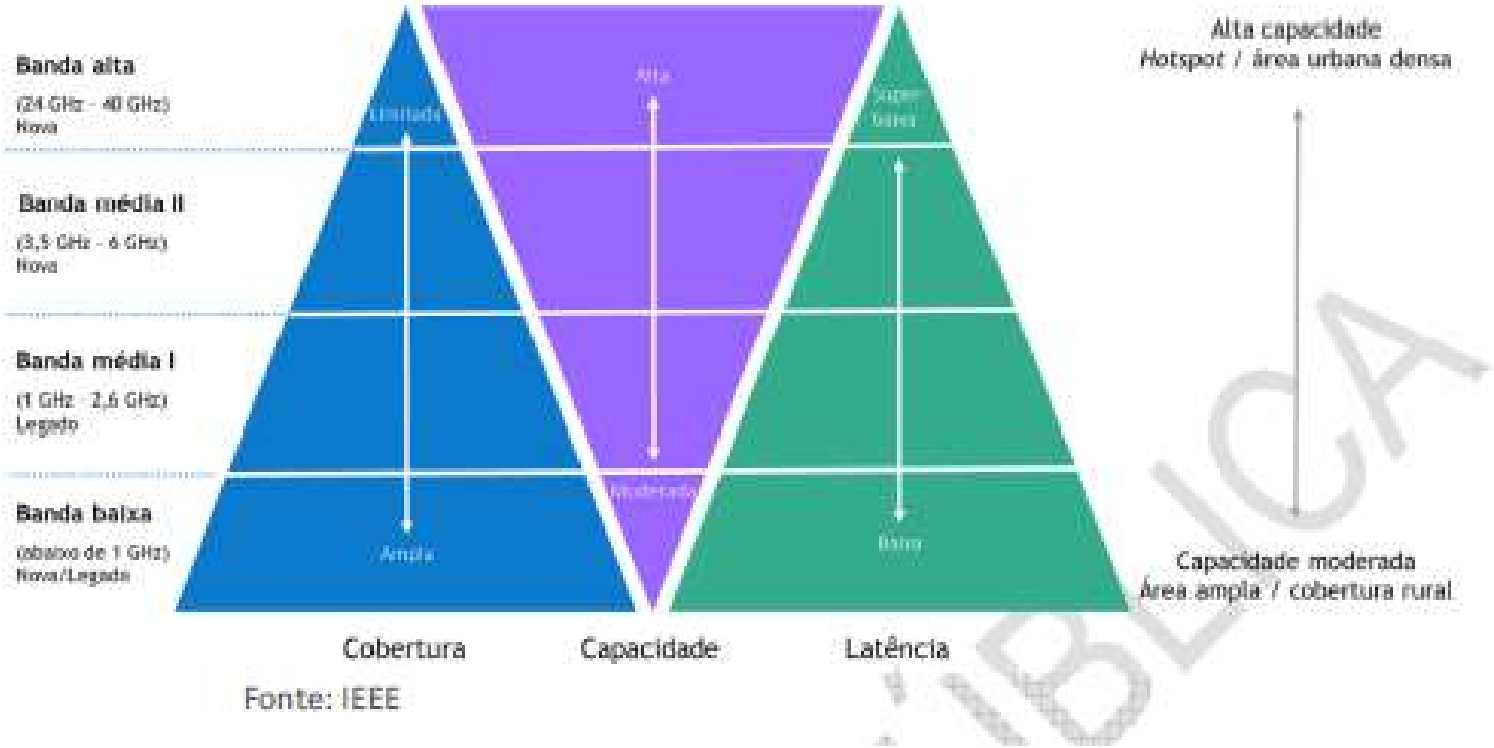


Mobile Europe Survey 2019

- **5G não é necessário agora para as aplicações de M2M massivo, mas o desenvolvimento das soluções de IoT via redes 4G é fundamental para gerar futuras aplicações para 4G**

I -Radiofrequência

Figura 3: Diagrama de capacidade e cobertura de rede segundo faixa de espectro



Fonte: IEEE

- **O objetivo é tornar disponíveis as frequências necessárias para inserir o Brasil na 5ª geração de serviços móveis.**
  - É essencial garantir a disponibilidade de faixas de frequências, de forma harmônica aos padrões internacionais, em largura de banda adequada e em tempo hábil para a implantação de sistemas 5G.

Oportunidades

- **Licitar as faixas de 2,3 Ghz, 3,5 GHz e 26 Ghz no primeiro semestre de 2020 e prosseguir com os estudos com vistas à identificação e disponibilização de novas faixas para 5G.**
- **Assegurar equilíbrio competitivo no mercado nacional:**
  - (i) garantindo que haja disponibilidade adequada de canais para prestação de serviços em quinta geração, inclusive por meio do estabelecimento de regras de compartilhamento de espectro ou da rede de acesso.
  - (ii) garantindo, como regra geral, que a distribuição de canais nas diferentes faixas de radiofrequências propicie a competição entre operadoras na oferta de serviços.
- **Estimular o compartilhamento de infraestrutura ativa e passiva entre os prestadores, incluindo postes, torres, dutos e condutos.**

Licitação de frequências para 5G

	Ano	Valor Leilão (R$ milhões)
Banda B	1997/1998	10.073
Banda D	2000	2.559
Banda E	2000	522
Leilão sobras	2002	638
Sobras Banda E	2004	122
Sobras	2007	-
3G	2007	5.338
Banda H e sobras	2010	2.730
Sobras	2011	235
4G e 450 Mhz	2012	2.930
700 MHz	2014	5.852*
Sobras	2015	852,6

* Acrescidos de R$ 2.792 para limpeza da faixa

O leilão de frequências da Anatel no 1T20

- **2,3 GHz (100 MHz)**
  - 1 bloco de 50 MHz nacional, 1 bloco de 40 MHz regional (granularidade "Unidade da Federação).
  - 1 bloco de 10 MHz será dedicado para aplicações específicas (segurança pública, serviços de infraestrutura e utilidade pública, etc.).
- **3,5 GHz (300 MHz)**
  - 3 blocos de 80 MHz nacionais.
  - 1 bloco de 60 MHz regional.
- **26 GHz**
  - 8 blocos de 400 MHz, abrangência nacional.
- **700 MHz (10 + 10 MHz), sobras do leilão anterior.**

Teleco

Oportunidades

Estabelecer, o tanto quanto possível e em determinadas faixas de frequência:

- **Compromissos de abrangência do serviço nos editais de licitação (incluindo cobertura de localidades, estradas e áreas rurais, ainda que independentemente da faixa de radiofrequências)**
- **compromissos complementares de prazo de ativação dos serviços e de oferta de acesso a essa infraestrutura**
  - (i) deverão ser priorizadas iniciativas de implantação de redes de transporte em fibra óptica, decorrentes das demandas de capacidade inerentes à tecnologia 5G.
  - (ii) deverão ser estabelecidos compromissos de cobertura das regiões Norte e Nordeste do Brasil, assegurando abrangência nacional dos serviços em 5G.

- **Paralelamente, a implantação de Estações Rádio Base (ERB) em larga escala, demandando alta capacidade de escoamento de tráfego, exigirá investimentos complementares em capacidade de backhaul e backbone. Nesse sentido, os investimentos em redes de fibra ótica tornam-se essenciais.**
  - Estudo recente da UIT estima que de 25% a 30% dos investimentos em uma ERB 5G correspondem à instalação de um backhaul em fibra.

Teleco

Oportunidades

- **Garantir opções para a disponibilização de espectro para o uso privado (empresas, indústrias e utilities),**
  - contemplando o uso de faixas específicas para o Serviço Limitado Privado de forma regionalizada, ou por meio de instrumentos mais adequados.
- **Identificar e assegurar a futura disponibilização de faixas de frequência específicas para redes de transporte satelitais para 5G.**
- **Realizar estudos para avaliação da compatibilidade de diferentes faixas de frequência para a utilização da tecnologia de White Spaces para a prestação de serviços de telecomunicações.**

II - Outorga e Licenciamento

- **Com 5G aumentará consideravelmente o número de estações necessárias à cobertura de uma área específica. O MCTIC está preparando uma proposta de regulamentação que inclui:**
  - hipóteses de dispensa de licenciamento ambiental,
  - instalação de infraestruturas de pequeno porte,
  - compartilhamento de infraestrutura,
  - obras de interesse público,
  - relatório de conformidade de estações,
  - disponibilização de informações georreferenciadas de rede,
  - previsão de prazo máximo para resposta (silêncio positivo), Promover a revisão da estrutura de arrecadação de tributos federais destinados a fundos setoriais, de modo que o tributo incida sobre a receita da operadora e não sobre as estações de telecomunicações.

- **Promover a revisão da estrutura de arrecadação de tributos federais destinados a fundos setoriais, de modo que o tributo incida sobre a receita da operadora e não sobre as estações de telecomunicações.**

Teleco

III - Pesquisa, desenvolvimento e inovação

- **Um levantamento realizado para o MCTIC identificou que o Brasil conta com cerca de 61 pesquisadores vinculados a áreas de pesquisa associadas ao 5G.**
- **As principais políticas e instrumentos de fomento à PD&I em 5G atualmente disponíveis no Brasil são o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), a Lei de Informática e a Lei do Bem.**
- **Projetos e parcerias em 5G no Brasil**
  - Inatel vem desenvolvendo o transceptor Flexível MIMO-GFDM, que permite disponibilizar conexões de dados de alta velocidade a longas distâncias.
  - Projeto 5G Brasil
  - Acordo Multilateral 5G

Oportunidades

- **Aprofundar as iniciativas de PD&I em curso com vistas a permitir a inserção brasileira em instâncias globais de definição de padronização para 5G, refletindo as particularidades e necessidades brasileiras.**
- **Expandir a produção científica e tecnológica realizada em parceria com outros países, por meio do lançamento de chamadas conjuntas para cooperação internacional em PD&I.**
- **Canalizar efetivamente os instrumentos de apoio ao desenvolvimento tecnológico em TICs para o desenvolvimento do ecossistema de 5G, tanto por meio de mecanismos de fomento direto quanto através de mecanismos de incentivo tributário associados a obrigações de investimentos em PD&I.**
- **Estimular a constituição de hubs tecnológicos, de modo a propiciar maior sinergia entre iniciativas de pesquisa em 5G no Brasil (maiores ganhos de escala e escopo de recursos físicos, humanos e financeiros, além de ampliar as potencialidades dos resultados da PDI em 5G no País.)**
- **Fomentar o ecossistema 5G no Brasil, integrando fornecedores e produtores nacionais às cadeias globais de produção.**

IV - Aplicações - Oportunidades

- A partir da disponibilização de tecnologia 5G no país, formular políticas com vistas a potencializar a adoção de aplicações em áreas de grande impacto econômico, a exemplo do ambiente rural e da indústria brasileira, ou que propiciem melhorias significativas de qualidade de vida para os cidadãos, a exemplo do ambiente de cidades e das aplicações em saúde.
- Adotar o conceito de Cidades Inteligentes Sustentáveis, conforme recomendação da UIT, adaptando e atualizando as atuais políticas de Cidades Digitais, mediante a implementação de estratégia específica para sua implementação.
- Em linha com o disposto no estudo "Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil", fortalecer Centros de Competência em tecnologias habilitadoras para IoT, aproximando-os do ecossistema brasileiro de 5G, com vistas ao desenvolvimento de soluções integradas.
- Assegurar a capacitação de cidadãos e gestores públicos com vistas à utilização de aplicações inovadoras viabilizadas por 5G, por meio da oferta de cursos técnicos, profissionalizantes e de extensão.

V - Segurança

- **Está em desenvolvimento, no âmbito do Governo Federal, a estruturação de uma abordagem integrada de segurança cibernética para o país.**
- **Esta, por sua vez, está inserida em um conceito de segurança da informação, concebido em três níveis, cujos elementos estruturais estão definidos no Decreto nº 9.637/2018.**

Oportunidades

- Editar uma política nacional de segurança cibernética, incluindo a definição de uma instância nacional responsável pela articulação de um sistema nacional de segurança cibernética, com envolvimento dos setores público e privado.
- Promover estudos com vistas à definição de processos de certificação e homologação de segurança cibernética para equipamentos de telecomunicações.
- Considerando sua natureza de infraestrutura crítica, disseminar a capacidade de proteção e de resposta a incidentes de segurança entre os prestadores de serviços de 5G, os fornecedores de aplicações e os usuários finais, inclusive o próprio governo..
- Estimular o desenvolvimento voluntário de códigos de conduta e de regras de boas práticas por parte de fabricantes de equipamentos e operadoras de serviços de telecomunicações.
- Promover a incorporação da lógica de "privacy and security by design" nos diferentes estágios do ciclo de vida de equipamentos de 5ª geração.
- Incentivar o desenvolvimento de uma cultura de responsabilidade compartilhada com relação à segurança cibernética.