IOT DEPENDE DA 5G? AS ESTRATÉGIAS DAS OPERADORAS MÓVEIS

JULHO DE 2018



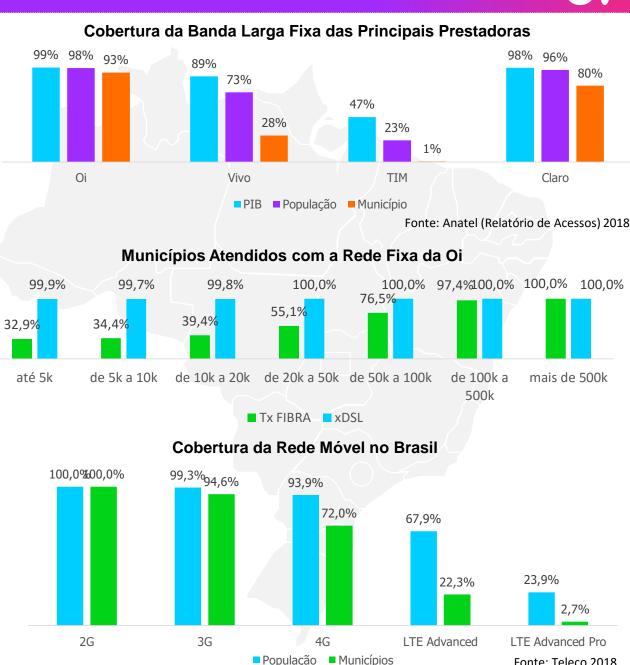
Mauro T. Fukuda

Diretor de Estratégia, Tecnologia e Arquitetura de Rede

OFERTA DE CONECTIVIDADE NO BRASIL

Fonte: Teleco 2018

- Até 2025 o mercado IoT será predominantemente de aplicações fixas e de curto alcance (como relógios inteligentes, POS, Industrial IoT, smart metering, dispositivos associados aos smartphones, etc.);
- A Machina Research prevê que o número de conexões será de 25 bilhões para estes tipos de dispositivos fixos e de curto alcance, contra 2 e 3 bilhões para celular e LPWA (Low Power Wide Area) respectivamente;
- A Oi possui a maior capilaridade de banda larga fixa no país. Dos 5570 municípios, está presente em 5200 municípios provendo alguma solução SCM (fonte Anatel) e com a maior rede de fibra do país do pais, com mais de 375.000 km de cabos de fibra;
- Hoje as redes móveis combinadas das operadoras estão presentes em todos os municípios brasileiros provendo alguma solução de conectividade;
- As redes 2G e 3G já praticamente atende toda a população brasileira e a rede 4G está em mais de 93% da população;



Short Range Alto Throughput Maior Cobertura



Lighing/HVA Controllers



Health Monitor



Digital Signage



Payment

Rede Wi-Fi/Bluetooth

Soluções de baixa mobilidade, curto

alcance e alto throughput



Wearable **Devices**



Cameras



Wearable



Devices

Surveillance

Cameras





IoT Gateways

Rede 3G/4G

Aplicações específicas de alto throughput e dispersão

< 10 Mbps





Vending Machine



Sensors



Parking meters



Lighing/HVA Controllers



Utility Meters



Security **Systems**



Fleet maangement



Payment



City Infrastructure



Agriculture Monitors

Rede 2G

Ampla maioria das soluções existentes hoje baseadas em celular. Aplicação para alta abrangência geográfica e baixo throughput

< 150 kbps

> 10 Mbps



Maior Performance e Mobilidade

Menor complexidade e consumo de energia e Maior alcance





















Industrial Handhelds









Parking

meters

Lighing/HVA Controllers



Utility Meters







Agriculture Monitors

LTE Cat-1 e superiores

Empregado em aplicações que haja necessidade de trhoughput e mobilidade

eMTC Cat.M1

Otimizado para a maior parte das aplicações IoT com alta confiabilidade e baixa latência

NB-IoT Cat.NB1

Altamente otimizado para aplicações de baixo custo e potência, baixo troughput, tolerância ao retardo

> 1 *Mbps*

< 1 Mbps

< 250 kbps

Fonte: Qualcomm 2017

AS TECNOLOGIAS LPWA (LOW POWER WIDE AREA)



Longa duração da bateria

Manutenção: Ao contrário dos Smartphones, os dispositivos IoT devem operar sem recarga por um longo período;

Custo: O intervalo de recarga é fator de custo muito importante;

Requisito: A indústria prevê como requisito 10 anos de operação da abateria para simples atividade de pequenos

pages;

Dispositivo de Baixo Custo

A conexão IoT servirão para usuários de baixo ARPU com 10 vezes menores que banda larga móvel; O requisito para indústria é do custo do módulo menor que de 5 USD.

Baixo custo de implantação

Da mesma forma os custos de CapEx inicial e OpEx devem ser mínimos;

Reutilização de infraestrutura: Rede móvel (utiliza a rede existente) vs LoRa (overlay)

Funcionalidades de gerência centralizada, massiva e SON são imperativas;

Cobertura

Cobertura é fundamental para as aplicações da Internet das coisas. Entre os exemplos são: medidores inteligentes, que são muitas vezes: dentro de edifícios; atrás de paredes de concreto etc. As aplicações industriais, tais como elevadores ou esteiras de transporte também pode ser de difícil alcance.

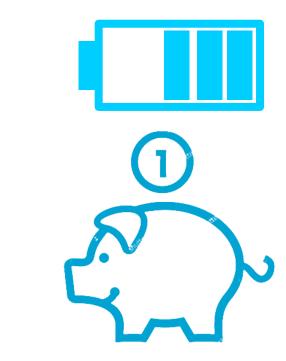
A meta para IoT para dedução de link budget é de 15-20 dB em relação à banda larga móvel.

Isto é alcançado do modulações mais robustas

Suporte a um número massivo de dispositivos

Em 2025 haverá sete bilhões de dispositivos conectados através de redes da Internet das coisas através da rede móvel. Este é equivalente ao número atual de assinaturas de celulares globais.

A densidade de dispositivos conectados podem não ser uniforme e na maioria das vezes concentrada numa única célula. Portanto, a conectividade LPWA IoT precisa ser capaz de lidar com muitos dispositivos conectados simultaneamente.







COMPARATIVO LPWA

Utiliza a tecnologia UNB (Ultra Narrow Band). Esta tecnologia é chave para prover escala, alta-capacidade com baixo consumo de energia, utilizando a rede móvel para agregação..

Hoje

< 13 km (160 dB)

< 100 bps

> 10 anos

Não licenciado 900 MHz (100 Hz)

SIGFOX e parceiros

Programa de parceria com a

possibilidade de trazer a demanda dos

atuais clientes globais da SIGFOX;

Padronização em andamento através

da criação do grupo Weightless SIG

Apesar da iniciativa de padrão aberto,

hoje a solução da SIGFOX é própria.

Em processo de implantação.

Disponib.

Alcance

Taxa

Vida da Bateria

Espectro

Ecossist.

Pontos Fortes

Pontos de Atenção

SigFox LoRA

Utiliza a tecnologia de espectro espalhado com modulação FSK com baixa taxa de transmissão que pode varia de 0,3 a 50 kbps dependendo da codificação adaptativa.

Hoje

<11 km (157 dB)

<10 kbps

> 10 anos

Não licenciado 900 MHz (500 kHz)

Semtech; Microchip's; Actitivity (ThingPark)

Padrão aberto suportado pela LoRa Alliance (http://lora-alliance.org/); Vem ganhando grande atenção pela adoção de operadoras como: KPN; Swisscom; Bouygues entre outras.

Utiliza frequência não licenciada => baixa barreira de entrada;
Fornecedores tradicionais sem solução;

LTE-M: Rel.12/13 (eMTC)

Utiliza o mesmo padrão do LTE e foi introduzida no Release 12 do 3GPP.

Novas categorias de baixa velocidade (Categoria 0,1,M) estão sendo padronizadas, reduzindo a taxa máxima para 1 Mbps no UL e DL.

Hoje

<11 km (156 dB)

< 1 Mbps

> 10 anos

Bandas do 3GPP (1.4 MHz)

Sierra Wireless, Segans, Qualcomm

Aproveita a rede LTE para a comunicação M2M;
Flexibilidade em utilizar todas as bandas do LTE: licenciadas e não licenciadas;

Padrão fechado em junho de 2016 no Release 13 do 3GPP. Ecossistema em desenvolvimento.

LTE-M: NB-LTE (NB-IoT)

Introduzida no Rel. 13 do 3GPP com uma que utiliza 1 PRB é (200 kHz) no DL.

No UL, o distanciamento das subportadoras é modificado para 2.5 kHz.

Hoje

< 15 km (164 dB)

< 250 kbps (multi-tone) <25 kbps (single-tone)

> 10 anos

Bandas do 3GPP (200 kHz)

Soluções experimentais

Redução de complexidade em 15%; Low Power: PSM (Power Saving Mode); Wide-Area:Concentrada num único PRB com ganho de 15-20 dB no link budget;

Padrão fechado em junho de 2016 no Release 13 do 3GPP. Ecossistema em desenvolvimento.



- 44 operadoras implantaram / lançaram comercialmente redes NB-IoT
- 13 operadoras implantaram / lançaram comercialmente redes eMTC
- 107 operadoras estão investindo ativamente na tecnologia NB-IoT
- 38 operadoras estão investindo ativamente na tecnologia eMTC
- O GSA identificou 29 operadores que estão planejando e / ou implantando redes NB-IoT
- 12 operadoras que estão planejando e / ou implantando redes eMTC
- +34 empresas que estão testando a tecnologia NB-IoT e 13 testam a tecnologia eMTC.
- 50 módulos lançados suportando Cat-NB1 mas não Cat-M1 (incluindo variantes conhecidas)
- 39 módulos lançados suportando Cat-M1, mas não Cat-NB1 (incluindo variantes conhecidas)
- 26 módulos lançados suportando Cat-NB1 e Cat-M1 (incluindo variantes conhecidas).

Países com redes comerciais NB-loT e/ou eMTC (Cat M1)



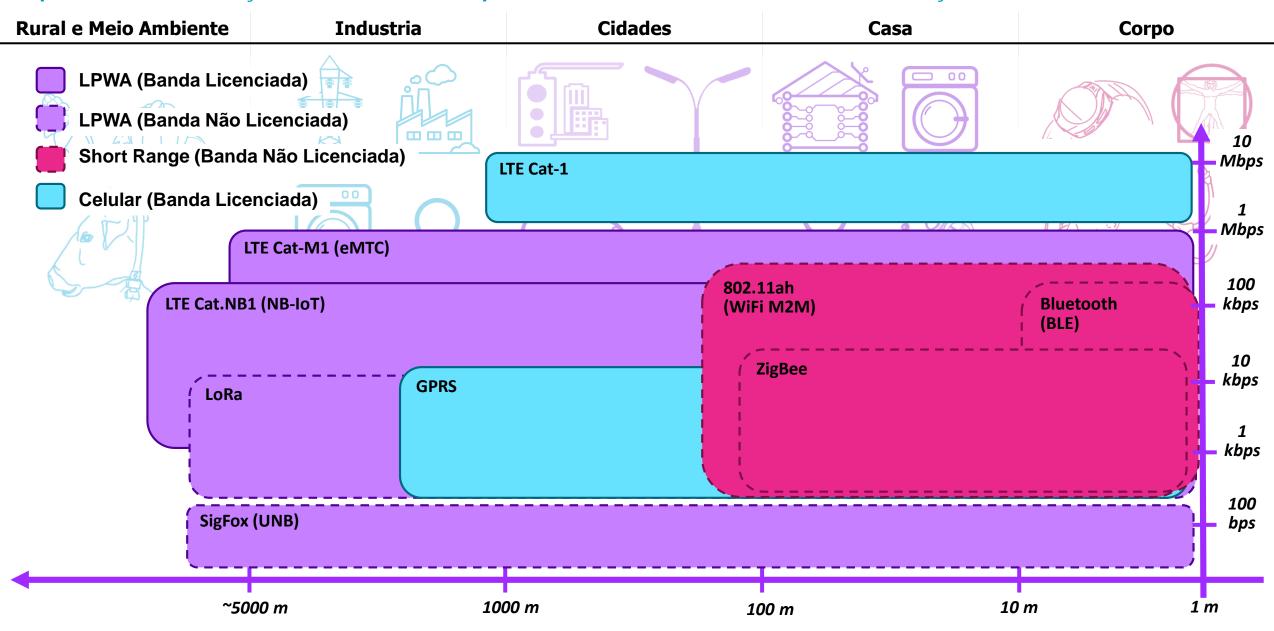
Países que estão investido em redes NB-IoT e/ou eMTC (Cat M1)



CONECTIVIDADE SEM FIO PARA IOT



As premissas dos serviços são determinantes para a escolha da conectividade ou combinação delas

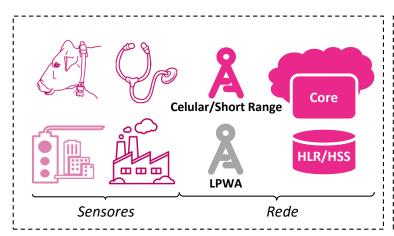


O QUE A OPERADORA PODE OFERECER



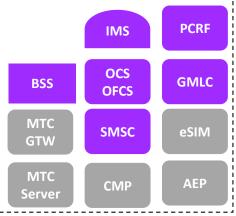
Serviços e Elementos Envolvidos

Serviços de Conectividade IoT

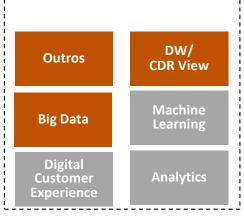


- Dispositivo IoT: Sensores, Acionadores, Gateways, etc.
- Rede de Acesso e Núcleo (RAN Sharing, Roaming Permanente)

Serviços Habilitadores de IoT



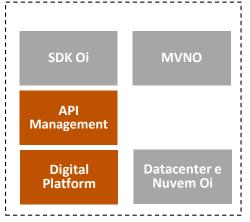
Serviços de Análise IoT



- Plataformas de Rede
- Gerência de Conectividade
- Plataforma de Gerência de Verticais
- Bilhetagem e Aprovisionamento;
- eSIM
- · Segurança

- Plataformas de Analytics
- Visualizador
- Big Data
- Machine Learning/Deep Learning
- DW

Serviços Digitais



- Exposição de APIs
- SDK da Oi
- API Management
- Serviço de Nuvem e Datacenter
- Plataforma de MVNO

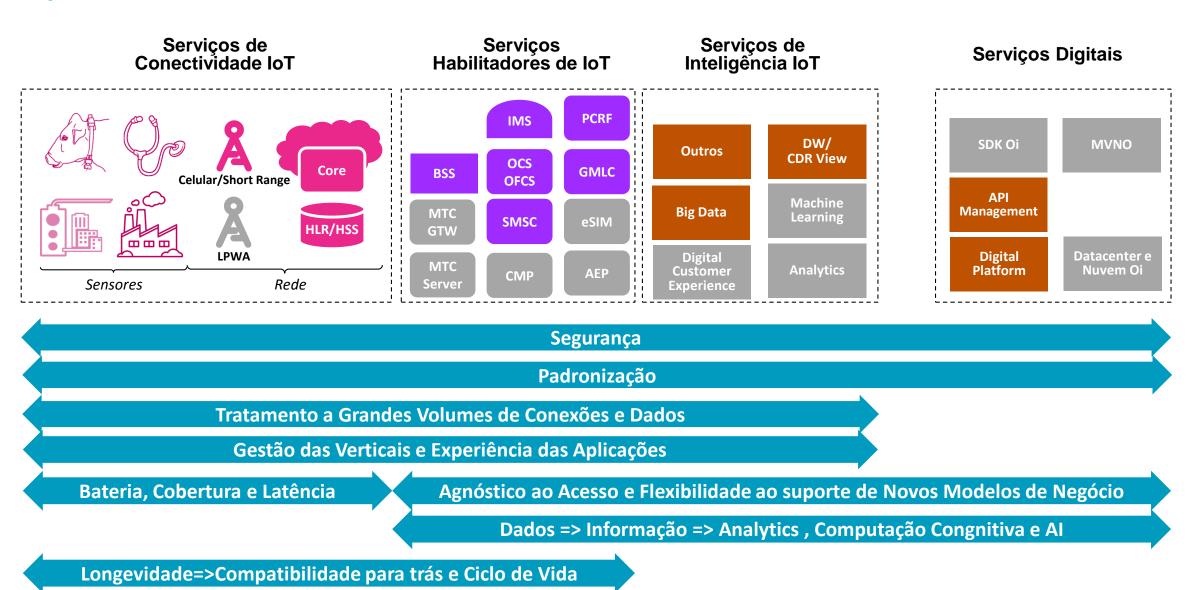
B2B/B2C/B2B2C

B2B/B2C

DESAFIOS TECNOLÓGICOS

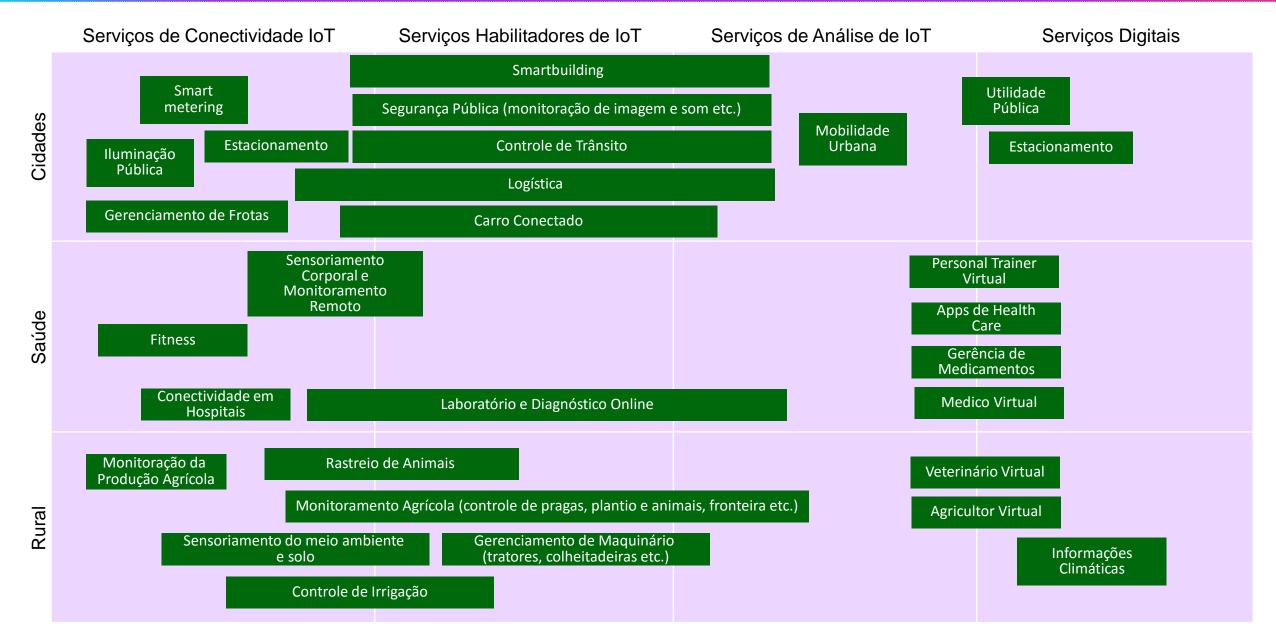


Serviços e Elementos Envolvidos



EXEMPLOS DE OPORTUNIDADES IOT





5G E A NOVA ONDA DE EVOLUÇÃO DA INTERNET



1990

2000

2015

2020

Internet

Internet Móvel

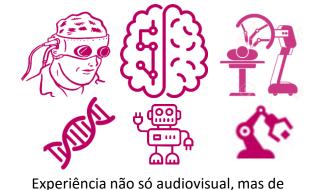
Internet das Coisas

Internet Tátil









Viabilizou as comunicações Globais; Nova forma de entretenimento: Barateamento das comunicações;

Comunicações em todo lugar: Alcançabilidade dos usuários e serviços; Smartphone: tornando-se o principal dispositivo para acesso à conteúdo; Smartphones => Início da Transformação Digital;

Potencializou o uso de Redes Sociais;

Revolucionará todos os segmentos industriais através da integração e transação eletrônica melhorando e otimizando os seus processos produtivos; Nova plataforma para inovação, inaugurando um novo momento econômico:

imersão total: Ajudarão aos usuários (humanidade) na complementação da percepção do mundo trazendo mais informações através de aplicações sofisticadas de Realidade Aumentada e Realidade Artificial:

Tráfego de voz superior ao de dados; Voz é o serviço mais importante; Aplicações não Real-Time Crescimento da banda larga fixa é de 42% (CAGR) contra 22% para acessos móveis; Banda Larga Fixa > 64 kbps; Padrão ADSL.1 = 1-8 Mbps

Word Wide Web

Dial Up

xDSL

Comutação por pacotes & TCP/IP

Crescimento da banda larga fixa é de 8% (CAGR) contra 33% para banda larga móvel; O número de MBB supera superior ao de FBB em 2013;

O tráfego de dados já supera o tráfego de voz. Dados passa ser mais o servico mais importante;

Na próxima década serão algumas dezenas de bilhões de objetos conectados Explosão de obietos conectados: Serviços com baixa latência e segurança passam a ter outra relevância;

O 5G apresenta-se promissor com: expectativa de 1 bilhão de assinantes em menos de 5 anos de operação; acima de 10 trilhões em receita no mesmo período; A latência passa a ser mais relevante que a taxa para os serviços da Internet tátil;

WAP EDGE, HSPA/HSPA+ e LTE/LTE-A Android Vídeo streaming e sharing **Redes Sociais Roaming Global**

Acesso LPWA, SigFox, LoRA, LTE-M Computação na Nuvem; Computação cognitiva; Big Data, Analytics, Machine Learning, Al Blockchain

Sistemas de baixa latência: SDN/NFV; **Fog Computing Quantum Computing** Quantum Internet;

Mercado

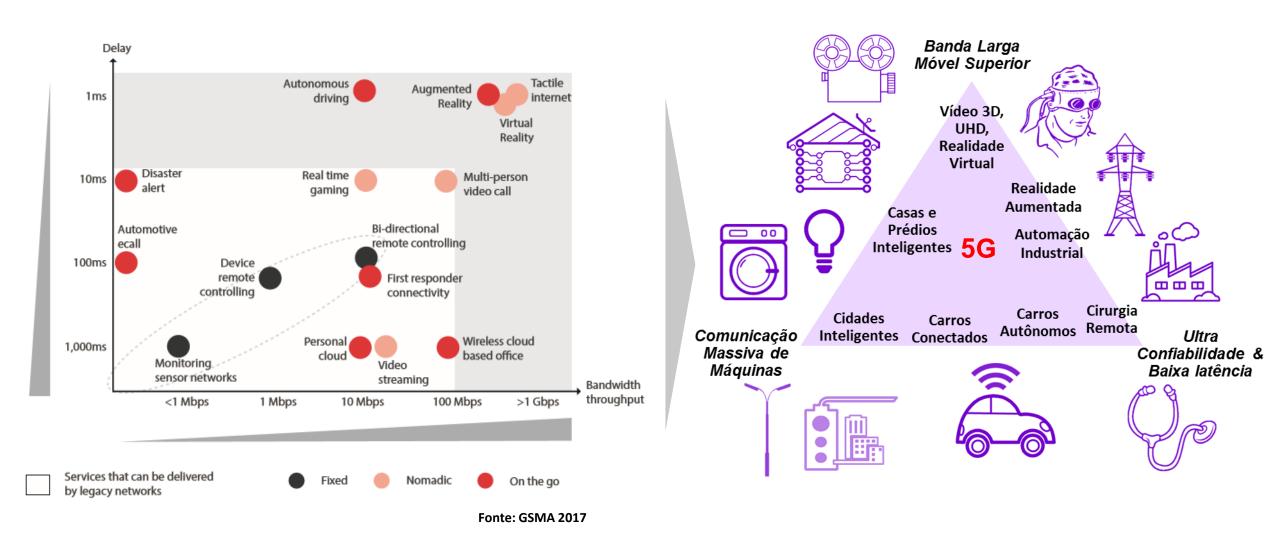
Transformação

Tecnologia

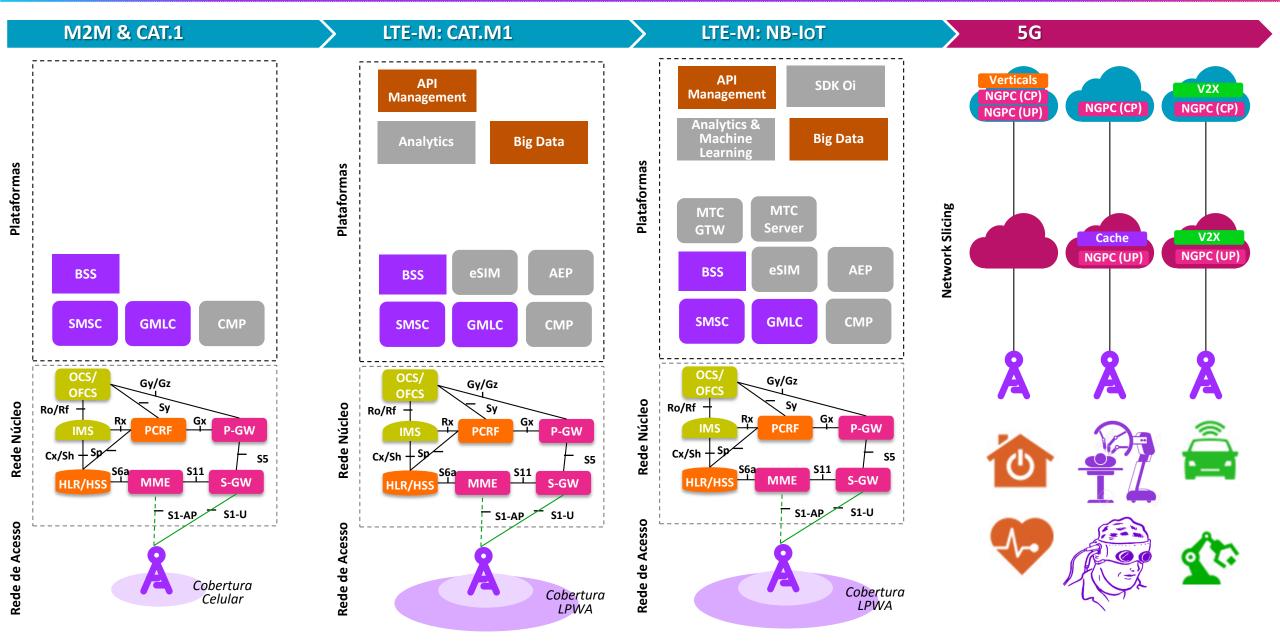
NEM TODOS OS SERVIÇOS PODEM SER DESENVOLVIDOS PELA REDE EXISTENTE



Os serviços pensados para a próxima década exigirão novos requisitos difíceis de serem oferecidos pelas redes existentes: taxas de pico superiores 10x superiores; taxas médias 100x superiores; latência 10x inferior; número de conexões 100x superior entre outros aspectos.

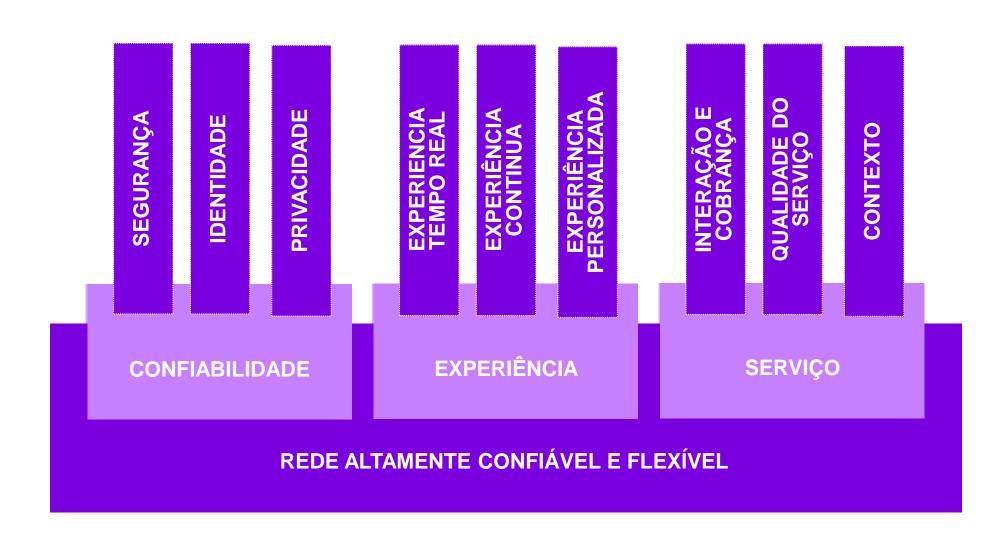






CRIAÇÃO DE VALOR NO 5G





Fonte: NGMN Alliance

MODELOS DE NEGÓCIO NO 5G



PROVEDOR DE ATIVOS

XaaS: laaS, NaaS, PaaS

Oferta e operação para terceiros diferentes recursos de infraestrutura de rede (Infraestrutura, Plataforma, Rede) como um Serviço.

Conectividade Básica

Conectividade básica IP para o Varejo e Atacado / MVNO

CONECTIVIDADE

PROVEDOR DE

Serviços enriquecidos pelo Parceiro

Oferta onde os clientes finais das operadoras são enriquecidos pela capacidade dos parceiros (conte´udo, aplicativo, etc

Compartilhamento de Rede

Compartilhamento de infraestrutura de rede entre dois ou mais operadores com base em políticas estáticas ou dinâmicas (exemplo: políticas de congestionamento / excesso de capacidade)

Conectividade Avançada

Conectividade IP diferenciada (QoS, zero rating, latência, etc.) e possibilidades avançadas de configuração de conectividade.

Serviços enriquecidos pela Operadora

Oferta onde os clientes finais dos parceiros são enriquecidos pela rede da operadora e outros recursos para criação de valor (conectividade, contexto, identidade etc.)

SERVIÇOS DE PARCEIROS

PROVEDOR DE

Fonte: NGMN Alliance

PREPARARAÇÃO DO AMBIENTE PARA O 5G NA OPERADORA



INFRAESTRUTURA

Expansão da fibra na rede de acesso fixa

- Expansão do FTTx nas áreas urbanas
- Adequação do Backhaul Móvel para IP

ACESSO

Preparação do espectro na rede macro para o 5G

- Refarming de frequências
- Novos equipamentos já preparados para o 5G
- Novas faixas de Espectro

CORE

Cloudificação e virtualização do Core

- Evolução do Core para Virtualização (NFV/SDN)
- Estabelecimento dos datacenter telco na borda da rede

APLICAÇÕES E NEGÓCIO

Construção de Ecossistemas de Aplicações e Dispositivos

- Padronização de interfaces
- Parcerias com desenvolvedores de aplicações
- Desenvolvimento de rede de parceiros para dispositivos

Backbone de Transporte Flexível

- Rede de transporte do backbone nacional resiliente e flexível

Small Cell & CRAN

- Preparação da estrutura de rede de acesso para nova arquitetura e expansão de small cells

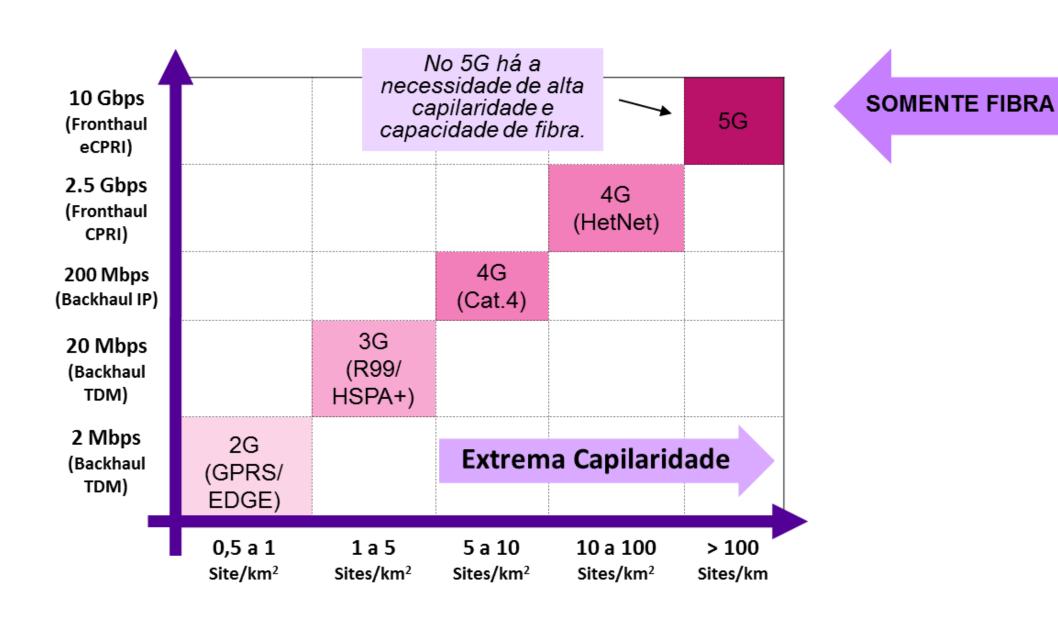
Preparação dos Sistemas Operacionais

- Readequação dos recursos físicos, computacionais e de sistemas (OSS/BSS) para a nova arquitetura funcional de aplicações e negócio.

Preparação do negócio para os novos cases de uso trazidos pelo 5G

- Estruturação de novos modelos de negócio e parceria com terceiros.



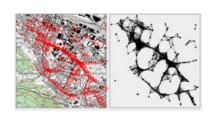


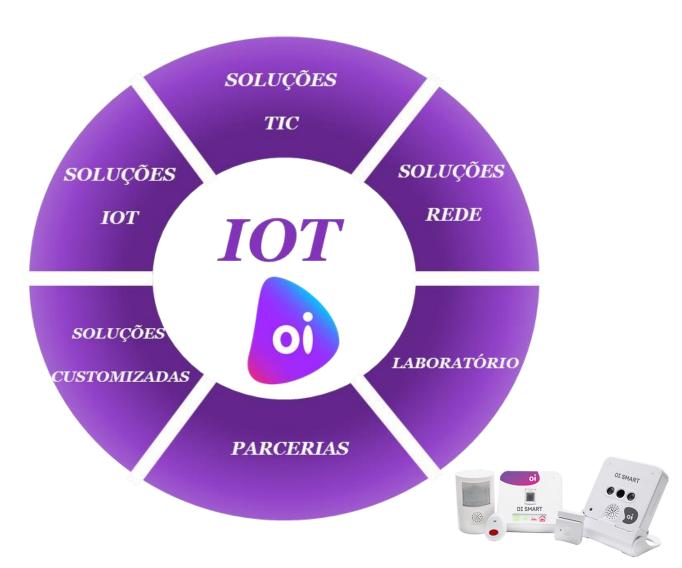
Soluções para IoT













Apoiando a inovação e o desenvolvimento do ecossistema de IoT





Rio de Janeiro, Brazil

Lab owner and partners:

Oi and Nokia Lab

MIoT technology supported:

- NB-IoT (in-band, standalone and guard-band)
- 450 MHz (B31), 900 MHz (B8), 1800MHz (B3), 2600MHz (B7)

Who can access lab:

App Developers, ICT companies, module and device manufacturers, service and application providers, IoT Platform providers

Fonte: GSMA

OBRIGADO!

