Alternativas Tecnológicas de Conectividade

Agrotic 2019

Martim Jales Hon
Anatel

Agosto/2019

ANATEL

Missão

Regular o setor de telecomunicações para contribuir com o desenvolvimento do Brasil

Lei Geral de Telecomunicações (Lei 9.472/1997)

Primeira agência reguladora instalada no Brasil.

SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES
Visão Geral

Mais de **313,1 milhões** de contratos em maio/2019

4G:61,3%

M2M: 10,5%

2G:9,1%

3G: 19,1%

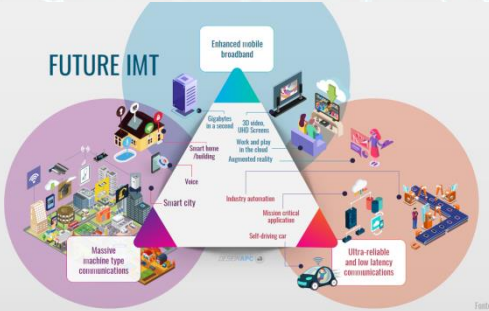
228.6 milhões de dispositivos móveis

35.8 milhões de linhas fixas

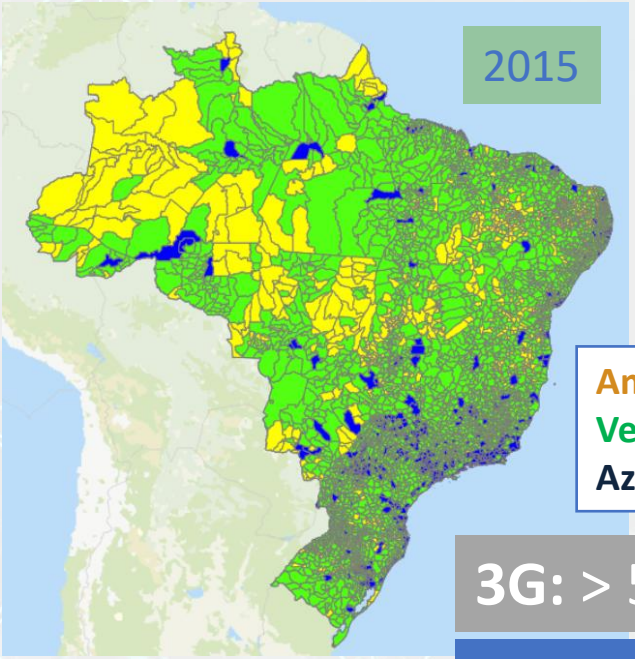
31.8 milhões de conexões em Banda Larga

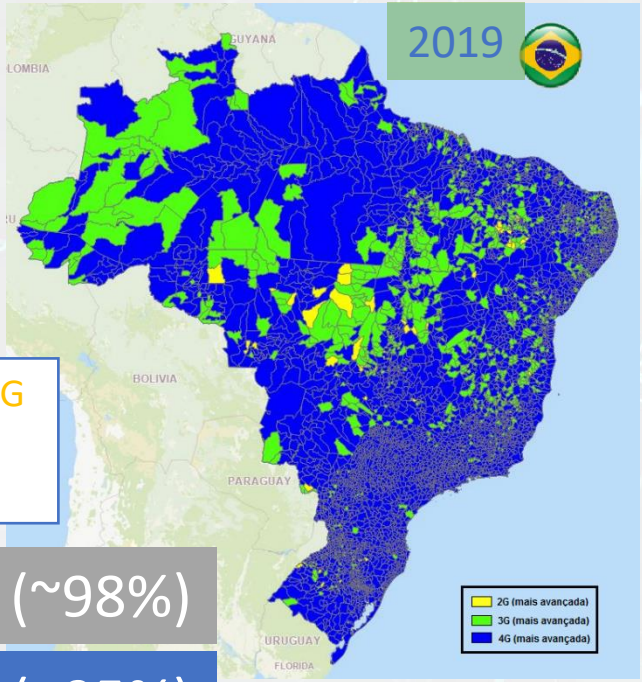
16.8 milhões de conexões de TV por Assinatura

Evolução até o 5G

	1G	2G	3G	4G	5G
	1980	1993	2001	2009	2020
Dispositivos					
Inovação	Surgimento da telefonia móvel celular	Digitalização da rede celular	Introdução dos Primeiros serviços IP (internet) e diversificação da conectividade	• Internet Banda Larga de alta velocidade • Alto uso de dados	Conectividade além da telefonia • Internet de todas as coisas, de alta velocidade, baixa latência e ubíqua • Carros conectados • IoT • Smart Grids
Serviços					

SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES
Visão Geral





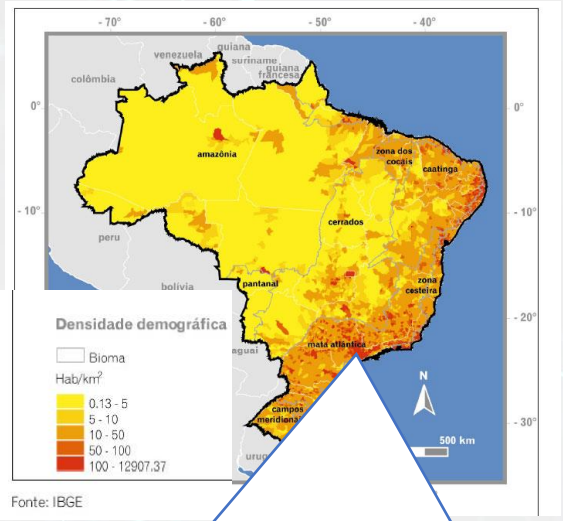
Amarelo -> tecnologia 2G
Verde -> tecnologia 3G
Azul -> tecnologia 4G

3G: > 5,400 cidades (~98%)

4G: > 4,500 cidades (~95%)

Nota: o mapa indica apenas a presença do serviço no município.

Grandes Desafios - Várias Soluções



Cerca 85% da população urbana ocupa menos de 1% do território brasileiro.

Internet das Coisas no Campo – Visão de Governo

- **2014** Decreto 8.234: determina a criação de câmara para acompanhamento do impacto da redução do FISTEL
- **2017** MCTIC assina acordo com o BNDES para juntos conduzirem o Estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil”.
- **2018** Publicação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital – E-Digital
- **2019** Decreto 9.854 - Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas.

Internet das Coisas no Campo – Visão de Governo

Cidades

Saúde

Rural

Indústrias

Internet das Coisas no Campo

Rural

Impacto em **2025**

US$ **5** a **21** bilhões

+25% produção das fazendas

-20% Uso de insumos (agrotóxicos, fertilizantes, etc.)

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

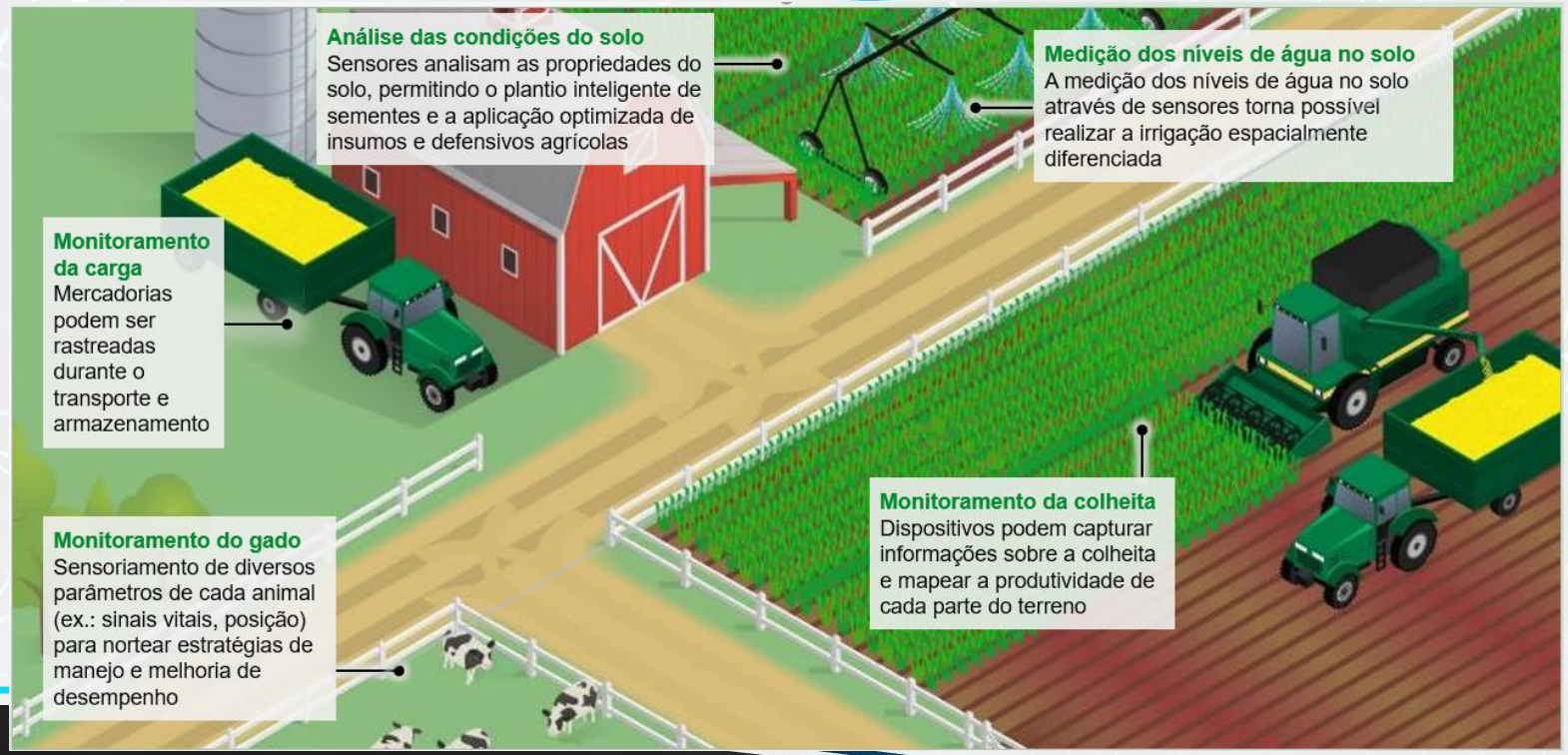
Uso eficiente de recursos naturais e insumos

Uso eficiente de maquinário

Segurança sanitária

Inovação

Internet das Coisas no Campo



Internet das Coisas – Atuação da Anatel

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.

Consulta Pública nº 39, relatada pelo Conselheiro Moisés Moreira, e aprovada pelo Conselho Diretor da Anatel em sua 873 RO, realizada na semana passada.

Prazo de Contribuição – 05/08 a 18/09

Internet das Coisas – Atuação da Anatel

DESTAQUES DA DELIBERAÇÃO

INTERPRETAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE INTERNET DAS COISAS (DECRETO Nº 9.854, DE 2019)

- ✓ Competência da Anatel, nos termos do art. 19, XVI, da LGT.

MODELO REGULATÓRIO PARA APLICAÇÕES IOT

- ✓ Obrigações de qualidade no ambiente IoT: excepciona aplicação de regras vigentes e já endereça o tema no novo RQUAL;
- ✓ Obrigações consumeristas: informações sobre condições de uso do serviço em todos os documentos da oferta;
- ✓ Portabilidade: excepciona quando ausentes as condições técnicas necessárias.

REGULAMENTAÇÃO SOBRE EXPLORAÇÃO DO SMP POR REDE VIRTUAL (RRV-SMP):

- ✓ Maior flexibilidade para o modelo de Credenciado.
- ✓ Permite ao Credenciado ter mais de uma Prestadora Origem.
- ✓ Maior flexibilidade na atuação de prestadoras regionais fora de sua área de prestação por meio do uso de recursos de numeração e de acordos de roaming próprios.

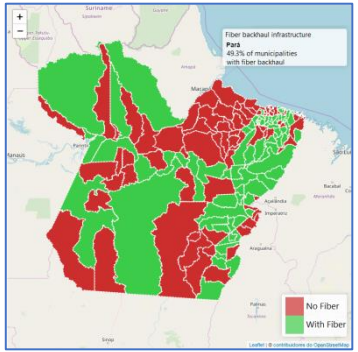
Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações

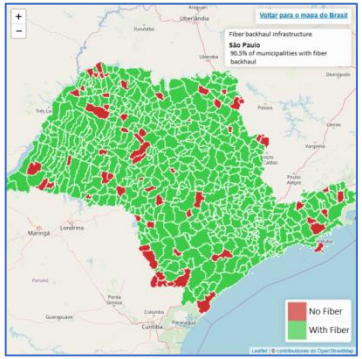
PERT

PERT - estudo realizado pela Anatel que tem por objetivo buscar a coordenação entre os setores público e privado, no sentido de ampliar o acesso à banda larga no Brasil (última atualização dados 2018).

Diagnóstico:

- A maioria dos municípios sem backhaul de fibra está concentrada nas regiões Norte e Nordeste (54%).
- A principal tecnologia de acesso é o xDSL 42,5% (o FTTH responde por cerca de 13,6%)
- Pequenas localidades ainda usam tecnologia 3G
- 17 satélites brasileiros e 37 internacionais cobrindo o Brasil
- Minas Gerais concentra a maior quantidade de municípios sem backhaul de fibra (24%).





Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações/PERT - Visão Geral

O PERT tem como objetivos:

- ✓ Realizar diagnóstico da situação atual da Banda Larga no Brasil
- ✓ Identificar as áreas com baixa viabilidade econômica
- ✓ Propor projetos que estimulem a construção de infraestrutura necessária para a expansão da banda larga
- ✓ Apontar fontes de financiamento que possibilitem investimentos em áreas de pouca atratividade do mercado

			Situação atual	Desafios
INFRAESTRUTURA	Transporte	Fibra e Rádio IP	• 89% da população concentrada em 64% dos municípios é atendida com *backhaul* de fibra; • 35% dos municípios com fibra possuem 2 ou mais provedores.	• 54% dos municípios sem fibra estão nas regiões Norte e Nordeste; • 24% sem fibra são do Estado de Minas Gerais.

	Acesso Banda Larga	Móvel	• 3G ainda dominante no país (99,6% dos hab.)
			• 4G em municípios com ~94,5% dos hab.
			• Obrigações já estabelecidas:
			  • 3G em 100% das sedes municipais (2019);
			  • 4G nas sedes de municípios com mais de 30.000 hab. (2017).
				• Falta:
				  • 3G ou superior nos distritos não sede dos municípios;
				  • 4G ou superior nas sedes dos municípios com menos de 30.000 hab.

		Fixa	• Densidade de BL fixa no Brasil acima da média mundial (14,5%), mas ainda distante de países desenvolvidos (31%) • A principal tecnologia do SCM é xDSL com 42,5% dos acessos, sendo que acessos de fibra são poucos em relação ao total (13,6%)	• 2.513 municípios com velocidade média de SCM até 5 Mbps; • Média nacional encontra-se em 21,6 Mbps; • Mercado de SCM possui 11.408 empresas outorgadas, porém 3 grupos respondem por mais de 76% dos assinantes.
		Satélite	• 17 satélites brasileiros e 37 estrangeiros • Capacidade total em 2016: 68,1 GHz e capacidade em 2017: 84,2 GHz	• Tais dados indicam que o país possui capacidade satelital suficiente para se adotar políticas públicas de incentivo à demanda em área remotas e de difícil acesso com tal tecnologia.

Redes de transporte

Todos os municípios

- Fibra óptica
- Outras tecnologias

Redes de Acesso

SMP

- Distritos não-sede (3G)
- Sedes municipais (4G)
- Estradas e áreas rurais (3G)

Redes de Acesso

Cabeadas

- Municípios com transporte em fibra

Redes Públicas Essenciais

Educação
Pesquisa
Saúde
Segurança
Defesa

COMO CONECTAR?

Qual é a demanda?

Coisas – múltiplas conexões, sensores, baixa taxa de transmissão, grande área de cobertura...

Pessoas – serviços pessoais, serviços públicos, educação à distância, serviços de saúde... → banda larga

Redes de Telecomunicações em áreas rurais

Conectividade em regiões rurais:

- ✓ Áreas de coberturas muito grandes
- ✓ ROI limitado no modelo tradicional
- ✓ Altos investimentos em infraestrutura
- ✓ Falta de infraestrutura de suporte (ativa e passiva)

Demanda redes terrestres com frequências mais baixas: Sub GHz.

Principais Faixas de Frequências

700 MHz

- Destinada ao Serviço Móvel Pessoal - SMP
- Faixa licitada em 2014 – 3 blocos nacionais vendidos
- Bloco adicional será incluído na licitação do 5G (10 + 10 MHz)

450 MHz

- Destinada ao SMP
- Inicialmente incluída na licitação de 2012, vendida em conjunto com a faixa de 2.5 GHz

250 MHz

- Destinada ao Serviço Limitado Privado - SLP
- Desenvolvimento Nacional

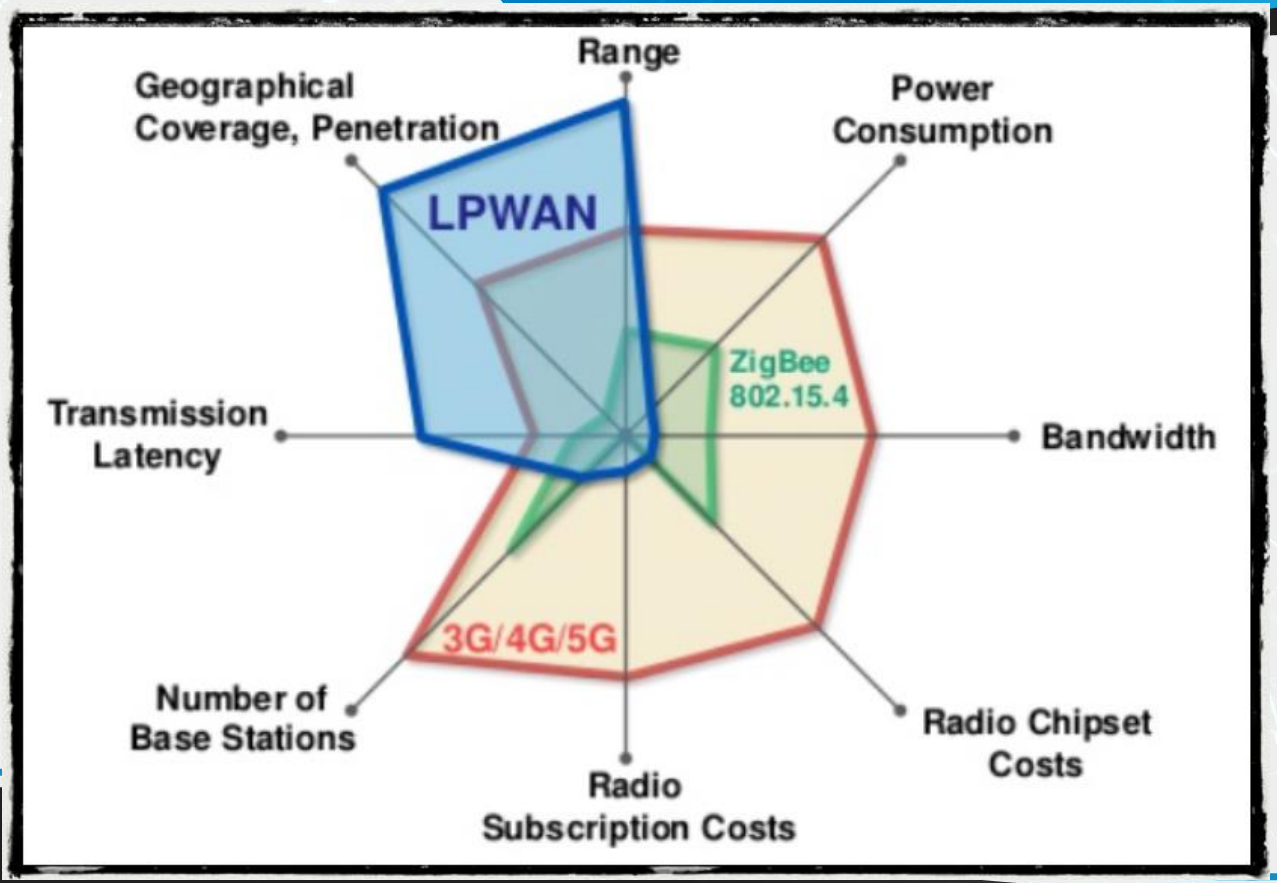
Principais Tecnologias LPWAN

Principais tecnologias de faixa estreita e baixa potência (LPWAN*)

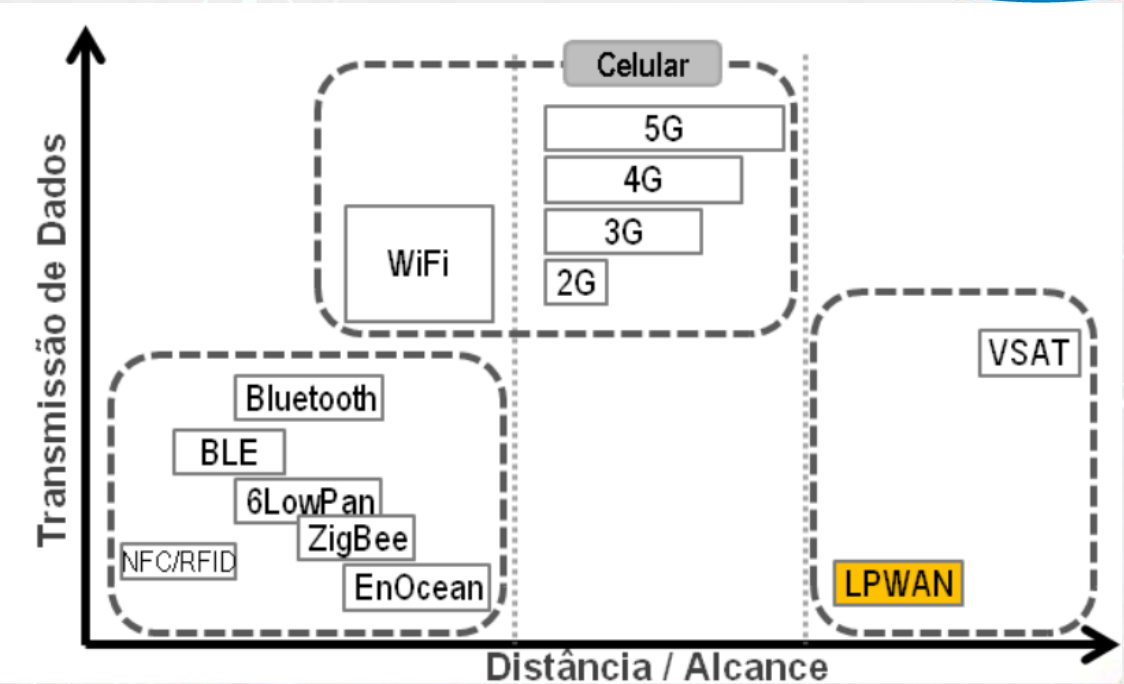
- LTE-NB ou NB-IoT(*) → tecnologia padronizada mundialmente (3GPP) em desenvolvimento e futuramente compatível com padrões 5G LTE.
- Sigfox→ solução de fabricante francês (protocolo/cloud) para microdispositivos e poucos dados
- LoRaWAN → fabricante de chip americano, sendo padronizado mundialmente

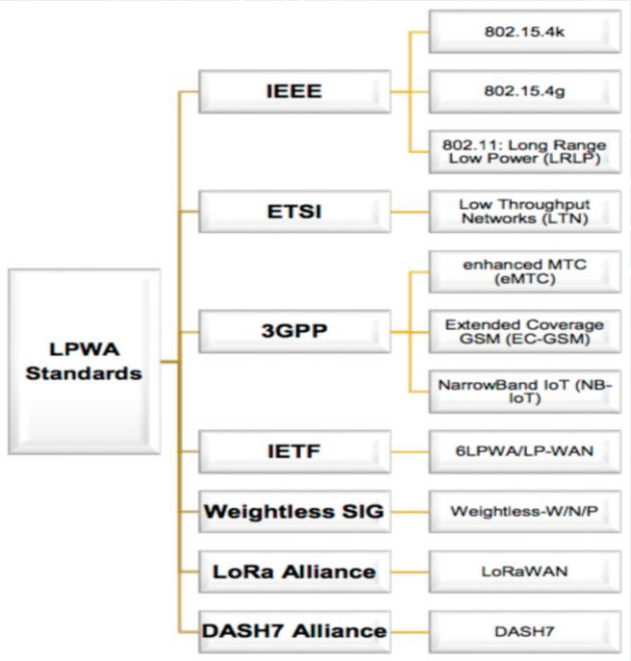
	Sigfox	LoRa	NB-IoT (Cat NB1)	LTE-M (Cat M1)
Tecnologia	LPWAN	LPWAN	LPWAN - LTE	LTE (celular)
Padronização	Proprietário	LoRa-Alliance	3GPP Rel. 13	3GPP Rel. 13
Faixa de Frequência	900 MHz	900 MHz	Licenciadas LTE	Licenciadas LTE
Distância (*range*)	Até 40 Km	Até 20 Km	10-40 Km	10-40 Km
Largura de banda	Ultra-estrita	estreita	estreita	larga
Banda do canal	100Hz	7.8 to 500KHz	180KHz	1.4MHz
Latência	1-30 segundos	Por perfil (QoS)	1.6 -10 segundos	10 -15miliseg.
Taxas de transmissão	up↑ = 100 bit/s *down*↓ = 600 bit/s	180bps~37.5 Kbit/s	↑ = 204.8 Kbit/s ↓= 234.7 Kbit/s	↑ = 1000 Kbit/s ↓ = 800 Kbit/s
Potência transmissão	14dBm	14dBm	23dBm	23dBm
Consumo energia	baixíssimo	baixo	médio	alto
Necessita Gateway	Sim	Sim	Opcional	Opcional
Segurança	Proprietária (*cloud*)	Criptografia AES	Criptografia LTE	Criptografia AES
Limite mensagens	140 msg/dia	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado

Principais Tecnologias LPWAN



Principais Tecnologias LPWAN





Fonte: “A comparative study of LPWAN technologies for large-scale IoT”, Dec.2017 – KICS - The Korean Institute of Communications and Information Sciences

Iniciativas do setor

CONEXÃO EM BLOCOS

Empresas se reuniram em blocos para oferecer soluções variadas aos produtores

ConectarAgro

Empresas envolvidas: Tim, Nokia, Solinftec, Climate FieldView, Trimble, Jacto, AGCO e CNH Industrial

Internet: 4G

Tecnologia: transmissão via antena na frequência de 700 MHz

Características:
- Solução aberta
- Permite conexão com qualquer maquinário
- Mesma frequência usada em grandes centros urbanos

Conectividade Rural

Empresas envolvidas: John Deere, Trópico

Internet: 4G

Tecnologia: transmissão via antena na frequência de 250 MHz

Características:
- Rede privada
- É contratada diretamente com o concessionário
- Oferecida em 270 pontos de venda no país

Oi Conectividade

Empresas envolvidas: Oi

Internet: 4G

Tecnologia: transmissão via antena na frequência de 450 MHz

Características:
- Rede privada
- Oferecida em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal e Rio Grande do Sul

FarmBeats

Empresas envolvidas: Microsoft

Internet: 4G

Tecnologia: TV white spaces

Características:
- Usa canais não ocupados da televisão digital
- Maior alcance em áreas remotas
- Tecnologia ainda ilegal no Brasil

Agro IoT Lab

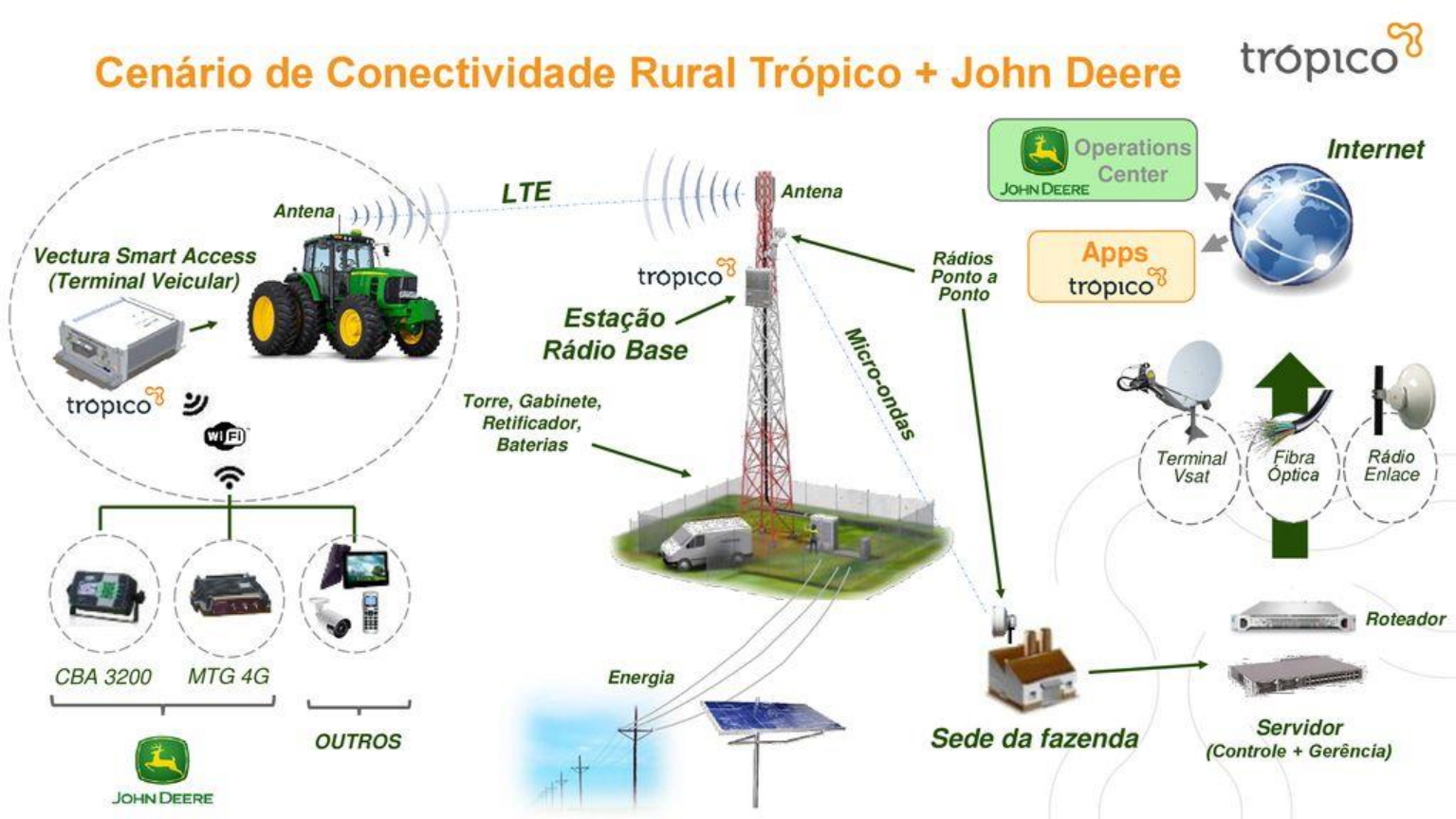
Empresas envolvidas: Vivo, Ericsson e Raízen

Internet: 4G

Tecnologia: transmissão via antena na frequência de 450 MHz

Características:
- Plataforma usada por startups para desenvolver soluções usando IoT
- Ainda em fase de testes

Iniciativas do setor



O satélite como alternativa para conectividade

- ✓ Nova geração de **satélites de alta capacidade** (HTS);
- ✓ Utilização da **Banda Ka**;
- ✓ Evolução tecnológica – múltiplos *spot beams* e *gateways* e reúso de RF;
- ✓ Maior capacidade e velocidade de comunicação;
- ✓ Redução do custo por Gbps;
- ✓ Até 2020 pode ultrapassar a marca de 1 Tbps.

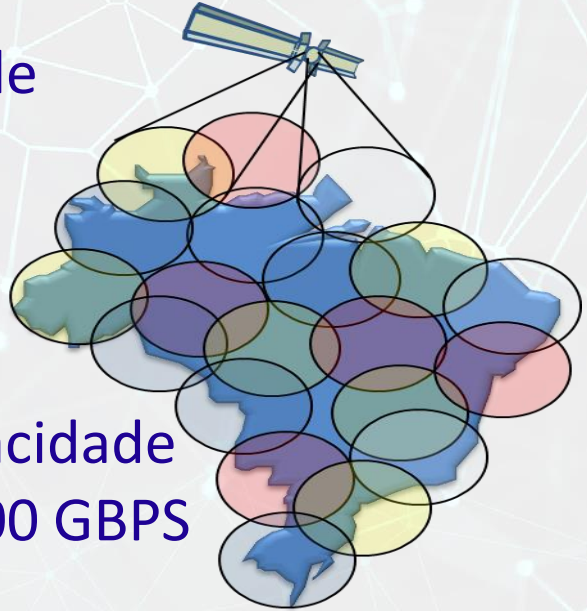
O satélite como alternativa para conectividade

Satélites Convencionais são Otimizados para Broadcast

Capacidade de 2 GBPS

Spotbeams, reúso de radiofrequência e vários *gateways*

Satélites Podem ser Otimizados para Banda Larga

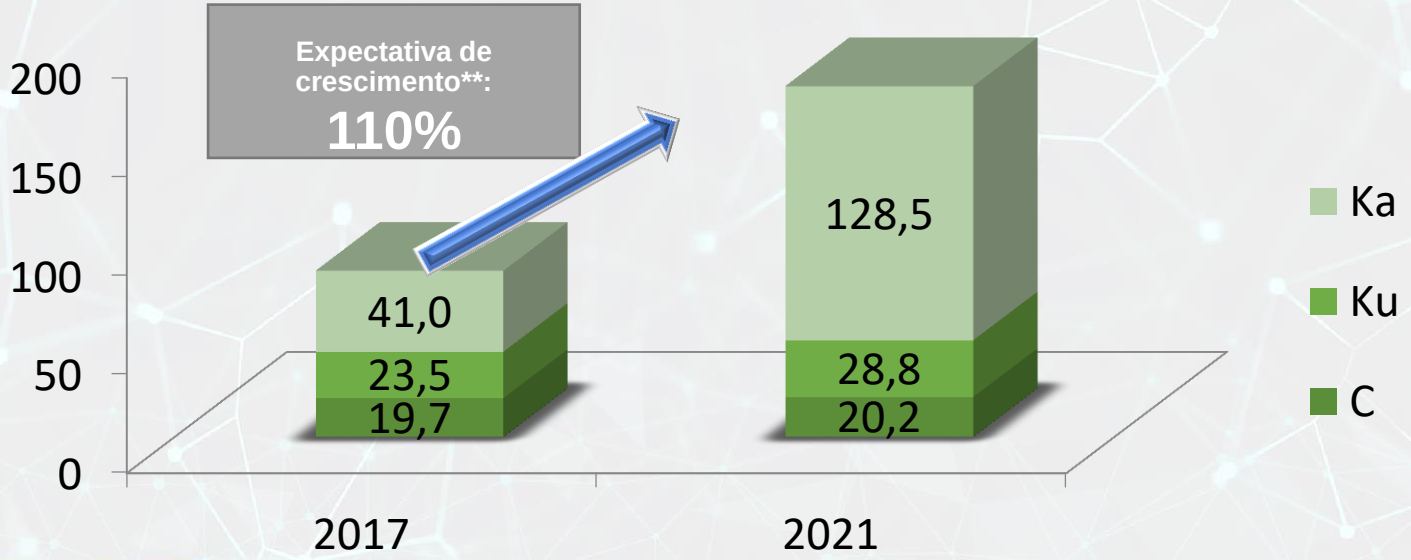


Capacidade de 100 GBPS

Fonte / Imagens: Sindisat e Abrasat

O satélite como alternativa para conectividade

Evolução da capacidade satelital no Brasil* (GHz)

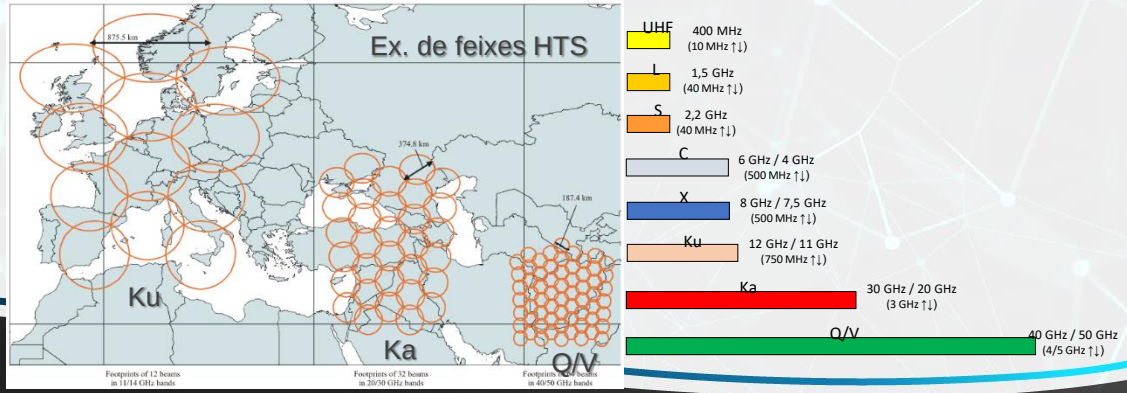


*Largura total dos transponders operando no Brasil
** Considerando bandas C, Ku and Ka

O satélite como alternativa para conectividade

Bandas Q/V

- As bandas Q/V (40/50 GHz) tendem a ser muito importantes na integração entre as redes de satélite e as redes do 5G.
- Já se iniciou a movimentação do setor de satélites em direção ao uso comercial das bandas Q/V (40/50 GHz).
- A Anatel decidiu já iniciar processos de coordenação nas bandas Q/V, submetendo seis novas redes brasileiras à UIT.



ANATEL

Obrigado!

www.anatel.gov.br

1332

@anatel_oficial

1331

@anatel.oficial

Agência Nacional de Telecomunicações

Agosto/2019