



Algar 
Gente servindo Gente



PoC 5G Algar Telecom

02/09/2019

Escopo PoC 5G Algar Telecom



Equipamento Huawei 5G NSA 3.5 GHz @ 100 MHz de banda (máximo do 5G)



PoC na cidade de Uberlândia



Duas fases:

- 1. In lab (acesso no CDI e core na 236)**
- 2. Live demo @ Granja Marileusa**



Frequência solicitada à ANATEL em caráter científico (máximo de 2 anos de uso) no dia 16/04. Aprovado o licenciamento em 06/08, podendo-se iniciar os testes.

Aspectos Técnicos

PoC na modalidade 5G NSA (non-standalone)*

- ▶ NSA = A antena 5G (acesso) é ligada ao core 4G. Ainda não existe core 5G comercial
- ▶ A Huawei forneceu também um core 4G já com as funcionalidades 5G, que foi instalado na 236
- ▶ O dispositivo do cliente necessita estar também conectado a um sistema 4G para sinalização, feita por uma antena 4G Huawei 1800 MHz (também fornecida)
- ▶ Em ambos os sistemas (4G e 5G), será usado um código de operadora alternativo, para que o PoC não afete o serviço móvel da Algar Telecom

* O 5G standalone (puro) não está disponível, pois ainda está em padronização.

Fase 1

Testes no lab (CDI)



AAU (Active Antenna Unit) 5G: mMIMO 64x64

Antena e rádio do sistema 4G 1800 MHz (rádio atrás)



Dual Sim
5G



8 Core
2 GHz



Memória
128 GB EXP.



Gps
SIM



Android
9



Display
7.2
2244x1080



Foto
40 Mpx



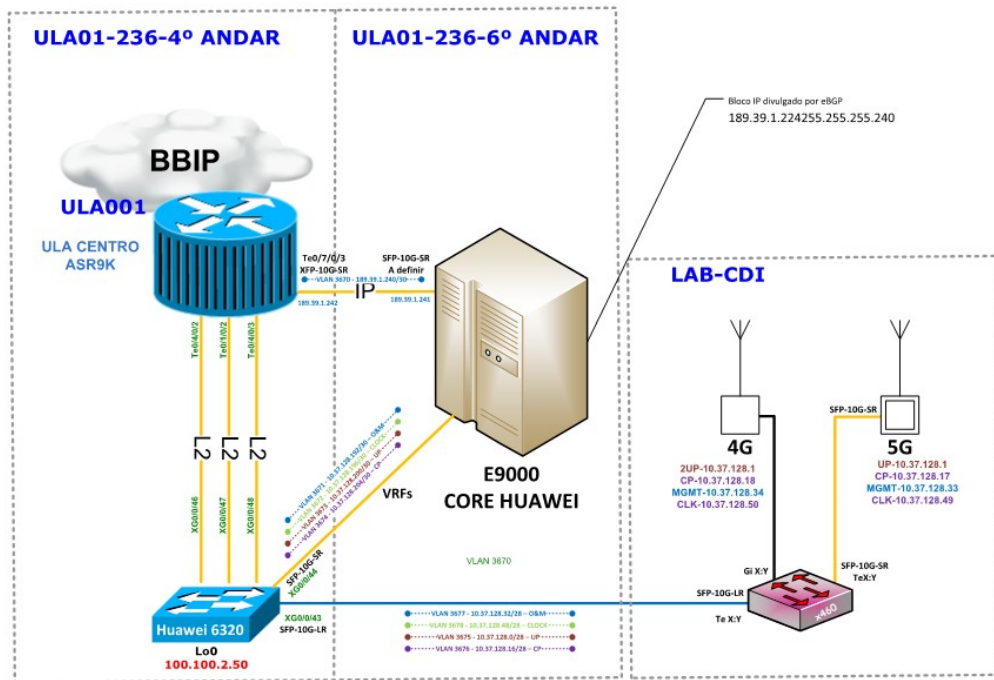
Vídeo
4K

Huawei Mate 20 X 5G

Cel
Huawei

Fase 1

Topologia e Core de Rede



Plataforma E9000 (core/236)



Testes

Foram realizados diversos testes científicos In lab (acesso no CDI e core na 236)

- ▶ Throughput
- ▶ Latência
- ▶ Performance com a utilização de diferentes larguras de banda
- ▶ Consumo de energia



Testes

▶ Utilização do CPE simulando ambiente FWA, óculos VR, smartphone com conectividade 5G.



Testes

Throughput máximo: 1.087 Mbps (DL)

Latência: { **6,2 ms** (com backhaul)
3,6 ms (descontando backhaul)



Testes

Performance com a utilização de diferentes larguras de banda

Foram realizados os cálculos teóricos das velocidades esperadas, com base na norma 3GPP TS 38.306, para termos uma referência de performance:

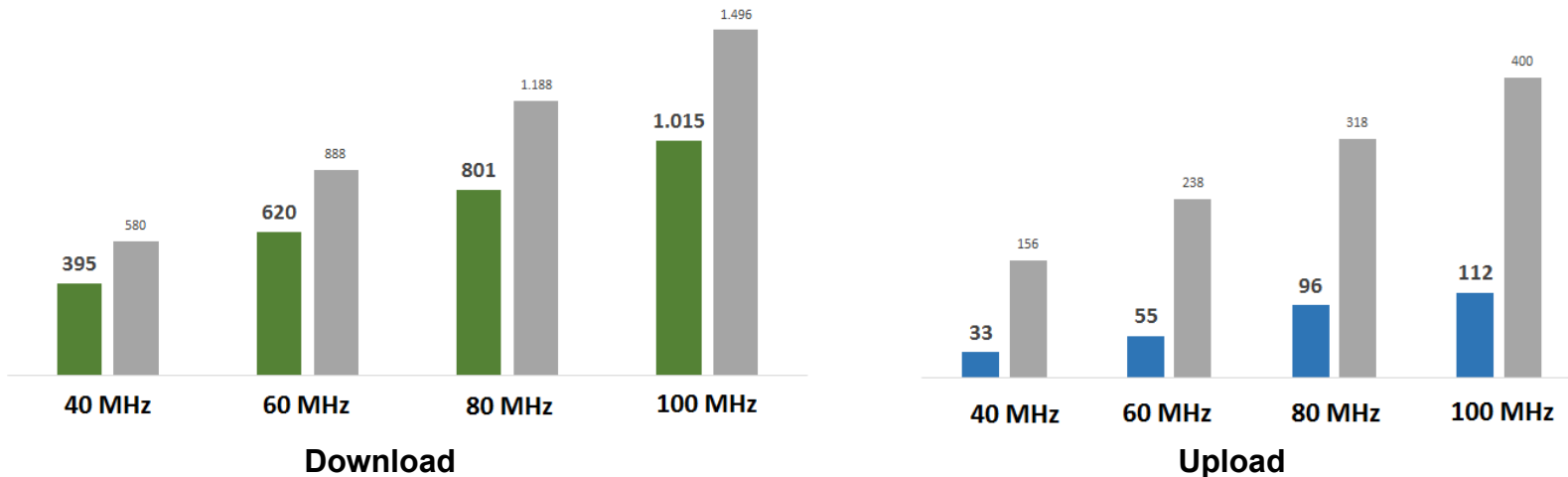
$$\text{data rate (in Mbps)} = 10^{-6} \cdot \sum_{j=1}^J \left(v_{\text{Layers}}^{(j)} \cdot Q_m^{(j)} \cdot f^{(j)} \cdot R_{\text{max}} \cdot \frac{N_{\text{PRB}}^{BW^{(j)}, \mu} \cdot 12}{T_s^{\mu}} \cdot (1 - OH^{(j)}) \right)$$

Os resultados serão mostrados a seguir...

Testes

Performance com a utilização de diferentes larguras de banda

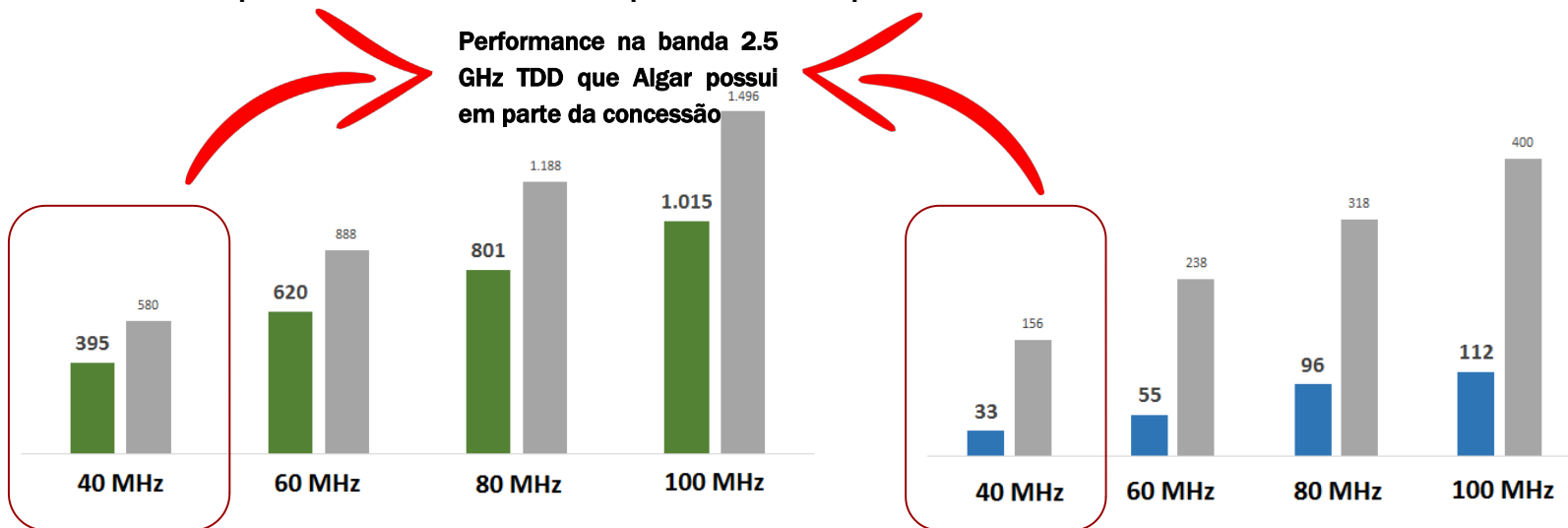
Em média, os resultados ficaram em torno de **68%** do máximo esperado no download e **26%** no upload. Ainda estamos investigando a razão do porquê o upload ter sido tão baixo com relação à referência, porém os resultados estão próximos aos encontrados pelas demais operadoras



Testes

Performance com a utilização de diferentes larguras de banda

Em média, os resultados ficaram em torno de **68%** do máximo esperado no download e **26%** no upload. Ainda estamos investigando a razão do porquê o upload ter sido tão baixo com relação à referência, porém os resultados estão próximos aos encontrados pelas demais operadoras



Testes

Performance com a utilização de di

Em média, os resultados ficaram em tr
estamos investigando a razão do por
resultados estão próximos aos encontr

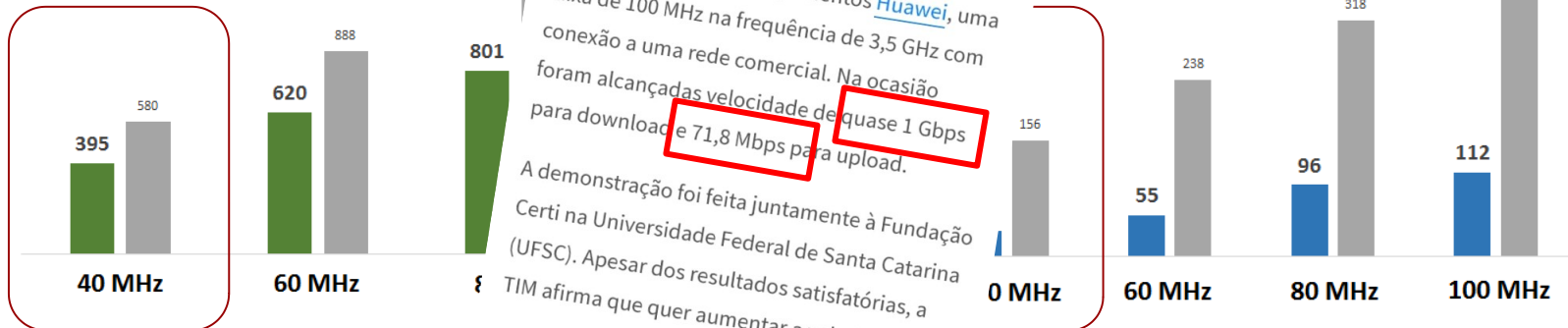
TIM faz primeira demonstração do 5G no Brasil com tecnologia Huawei

Perform
GHz TD
em par

Aconteceu nesta quarta-feira (26), em Florianópolis, a primeira demonstração do uso da tecnologia **5G** pela operadora **TIM**. Para o teste foram usados equipamentos **Huawei**, uma faixa de 100 MHz na frequência de 3,5 GHz com conexão a uma rede comercial. Na ocasião foram alcançadas velocidade de quase 1 Gbps para download e 71,8 Mbps para upload.

A demonstração foi feita juntamente à Fundação Certi na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Apesar dos resultados satisfatórios, a TIM afirma que quer aumentar a velocidade de

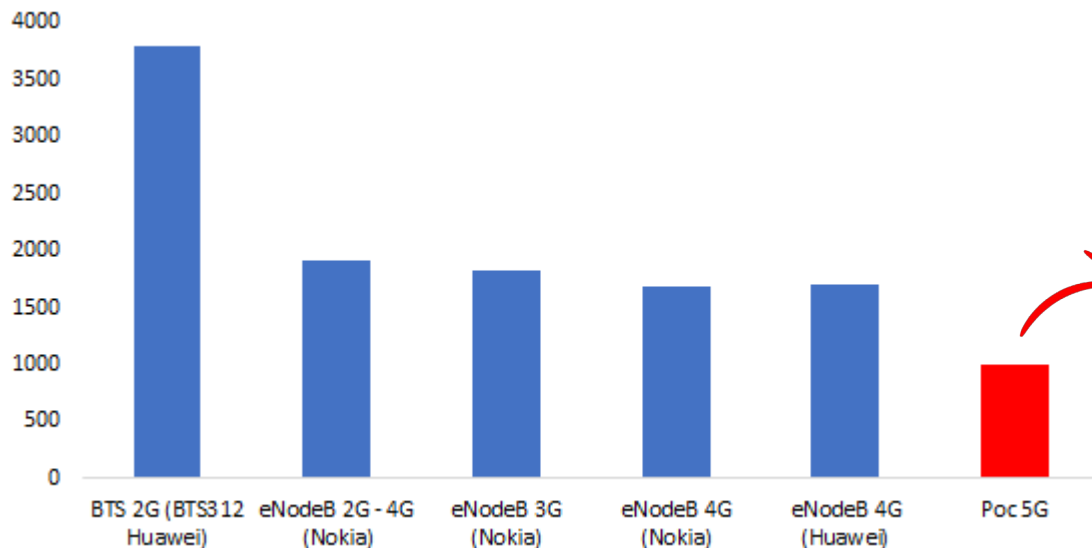
no download e **26%** no upload. Ainda com relação à referência, porém os



Testes

▶ Consumo de energia

Quando considera-se o custo de energia por bit trafegado, o 5G apresenta um ganho de eficiência entre 10 e 15 vezes maior, comparado com o 4G:



Medições	Tensão (VDC)	Corrente (A)	Potência (W)
<u>en-gNodeB 5G</u>	<u>-48</u>	<u>-20,93</u>	<u>1004,64</u>
AAU	-48	-13,25	636,00
BBU	-48	-7,68	368,64

Fase 2

Granja Marileusa

- ▶ Equipamento já instalado no site ULA-GRANJA MARILEUSA
- ▶ Será instalado um stand Espaço Eureka para degustação de clientes
- ▶ Casos de uso ainda estão em definição em conjunto com a Huawei e possivelmente irão incluir TV 8K, jogos AR/VR e experiência de navegação 5G

