





Conceitos Básicos sobre Infraestrutura de Rede

Introdução a Infraestrutura de Redes de
Computadores

Módulo - IV

v1.6 - 12/04/2025

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Professor do Curso de Infraestrutura de Redes



Sou consultor de Infraestrutura de Redes de Computadores há **+24 anos**, minha trajetória acadêmica atual é **Técnico/Tecnólogo e Pós-Graduado em Redes de Computadores com foco em Infraestrutura de Redes e Telecom.**

Já tirei as principais certificações de rede nos maiores players em Infraestrutura e TI do mercado, grandes empresas como a **Microsoft MCSA**, **GNU/Linux LPI LPIC-2**, **CompTIA LPIC-1**, **Cisco CCAI/CCNA/CCNP** e **Furukawa FCP**.

Sempre trabalhei em projetos de consultoria de design de redes para instituições acadêmicas e financeiras com foco em **Interoperabilidade de Sistemas Operacionais**, sou Mantenedor do blog/redes sociais **Procedimentos em TI e Bora para Prática**.

Atuo como Docente dos Cursos Livres e Técnicos do SENAC São Paulo (Unidade Tatuapé).

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Contatos

f

<https://www.facebook.com/ProcedimentosEmTi/>



<http://youtube.com/boraparapratica>



<https://www.linkedin.com/in/robson-vaamonde-0b029028/>



<https://github.com/vaamonde>



<https://www.instagram.com/procedimentoem/>

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Estudar e praticar muito os conceitos de Infraestrutura de Redes de Computadores



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

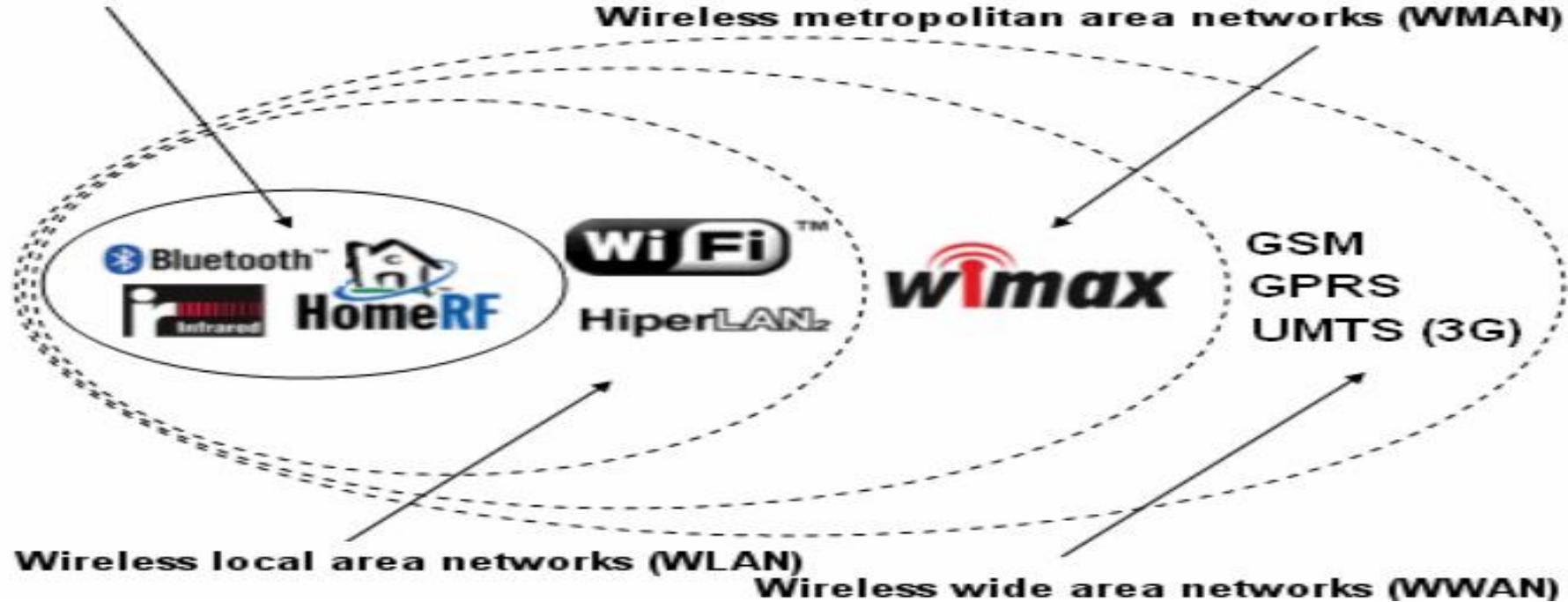
www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Tecnologias Sem-Fio para Redes de Computadores

Wireless personal area network (WPAN)

Wireless metropolitan area networks (WMAN)



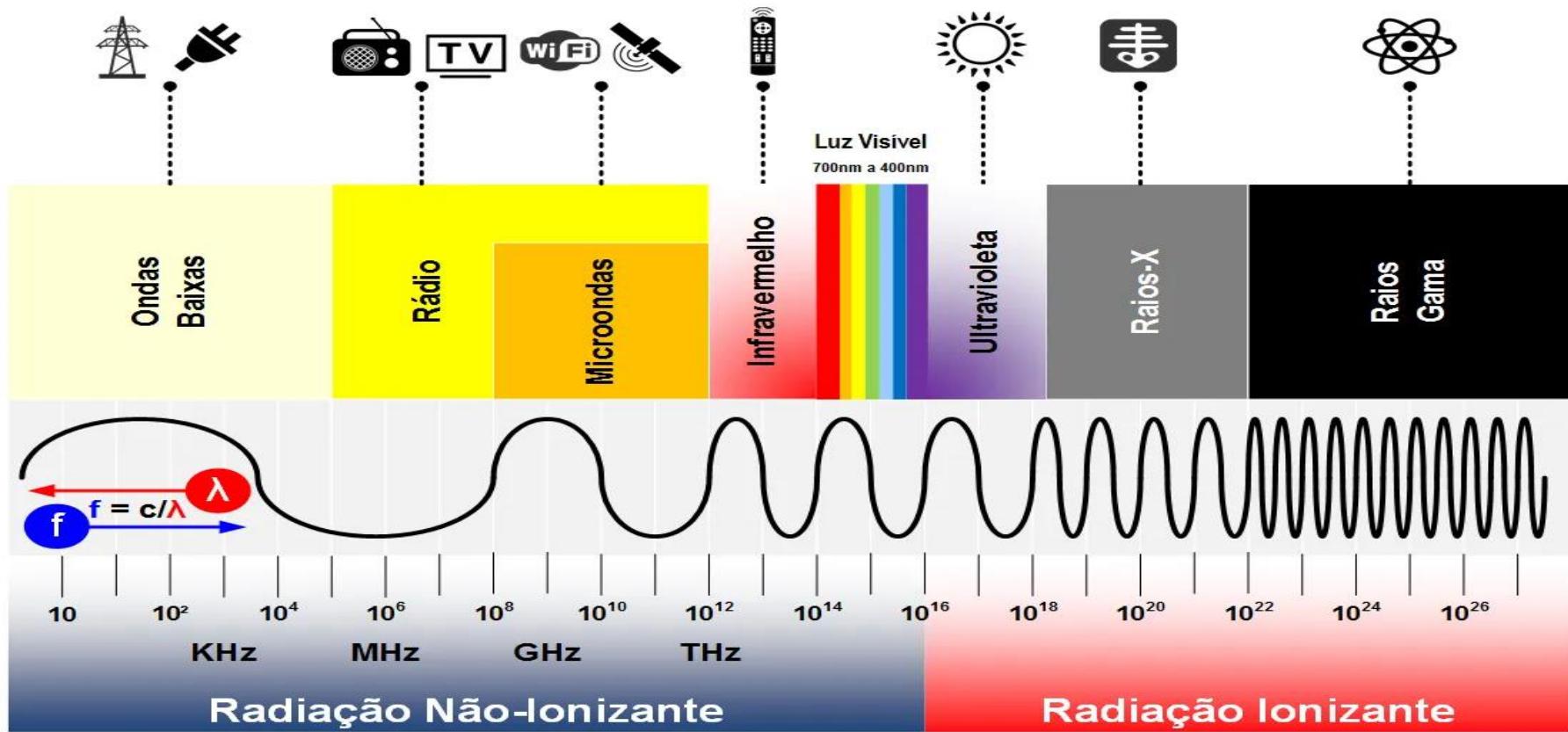
GSM = Global System for Mobile Communications 2G/3G | **UMTS** = Universal Mobile Telecommunication System - 3G | **LTE** = Long Term Evolution 4G | **LTE Advanced** = 4.5G | **5G SA** = Standalone | **6G** = 2028

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Espectro Eletromagnético (EEM - Energia Eletromagnética)



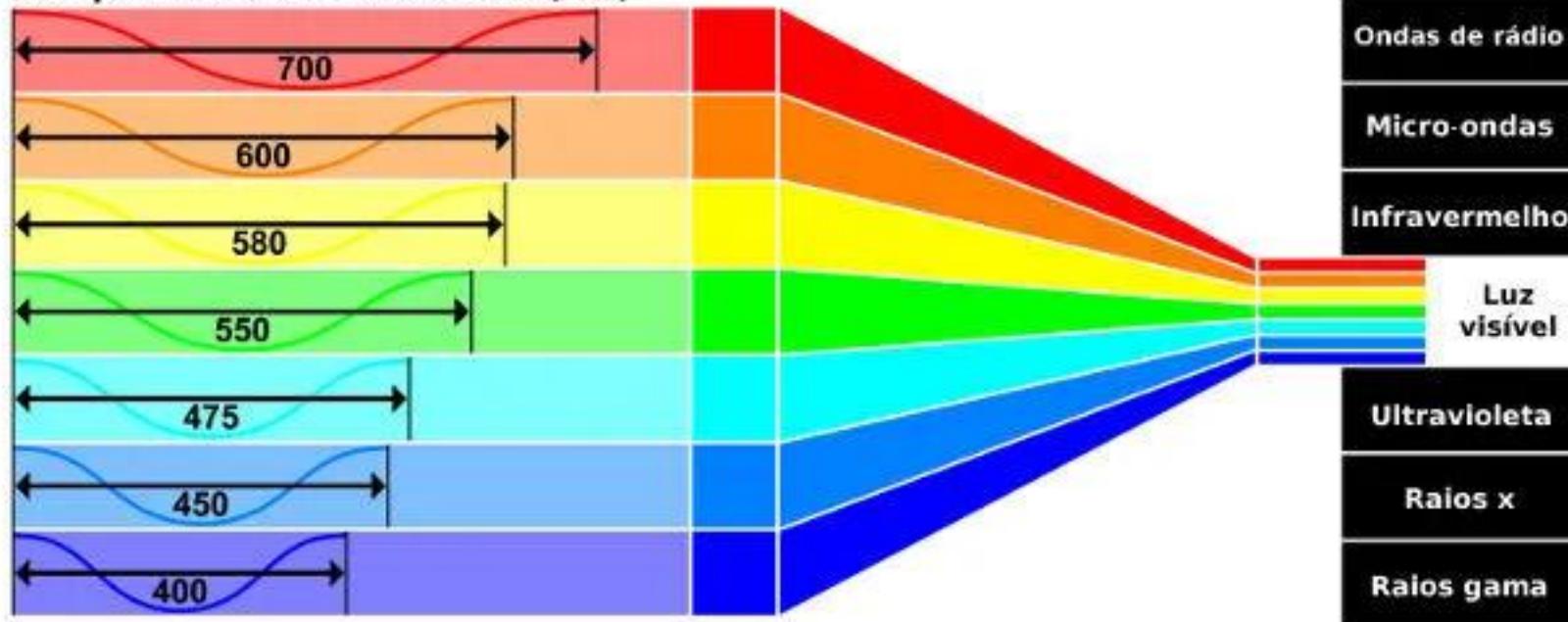
Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Espectro Eletromagnético Visível (nm = Nanômetro)

Comprimento de onda da luz (nm)



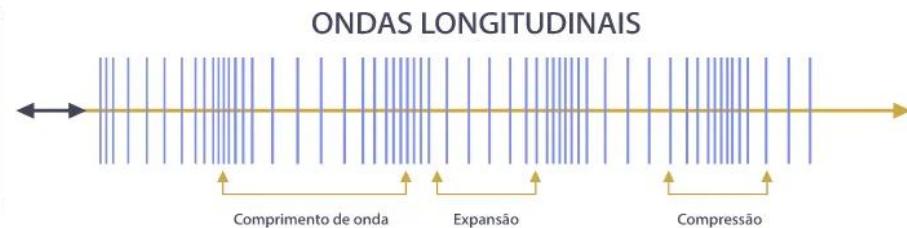
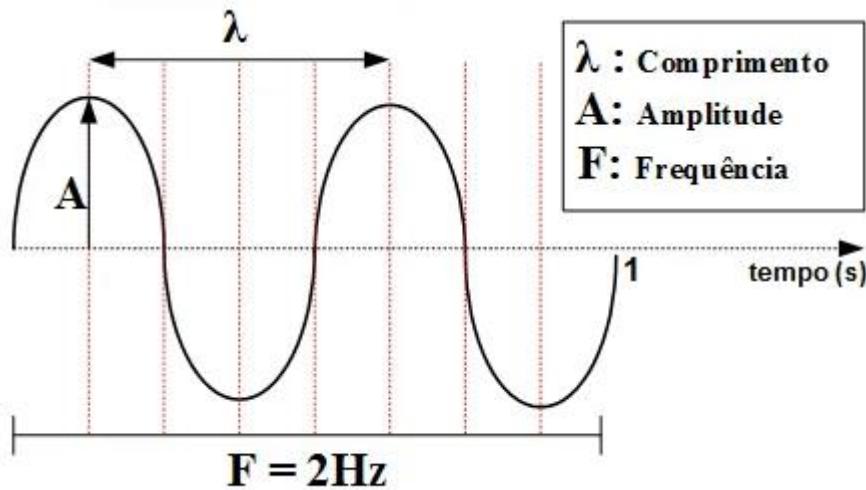
O **espectro eletromagnético visível** é a parte do espectro eletromagnético que pode ser percebida pelo **olho humano**. É também conhecido como **espectro óptico ou luz visível**.

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

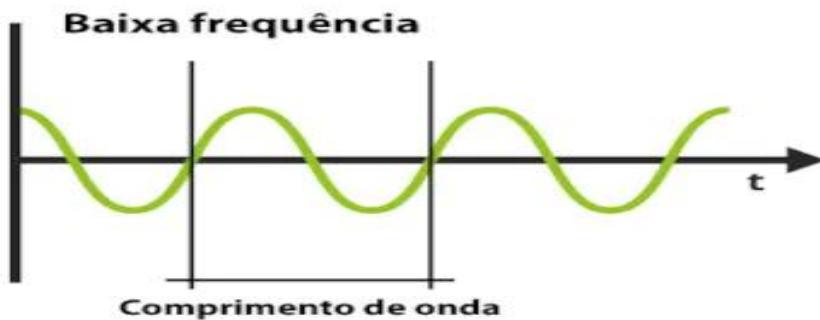
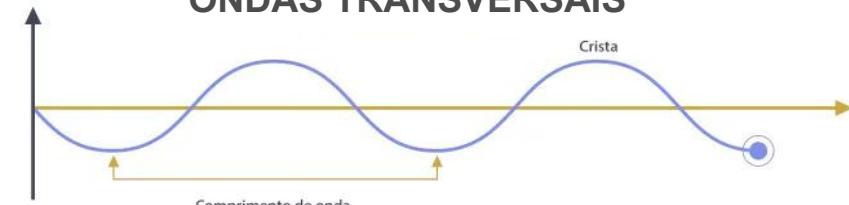
www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Comprimento de Onda (Grandesa Física - Hertz Hz)



ONDAS TRANSVERSAIS



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Rede Local IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Wi-Fi/Wireless/Sem-fio)

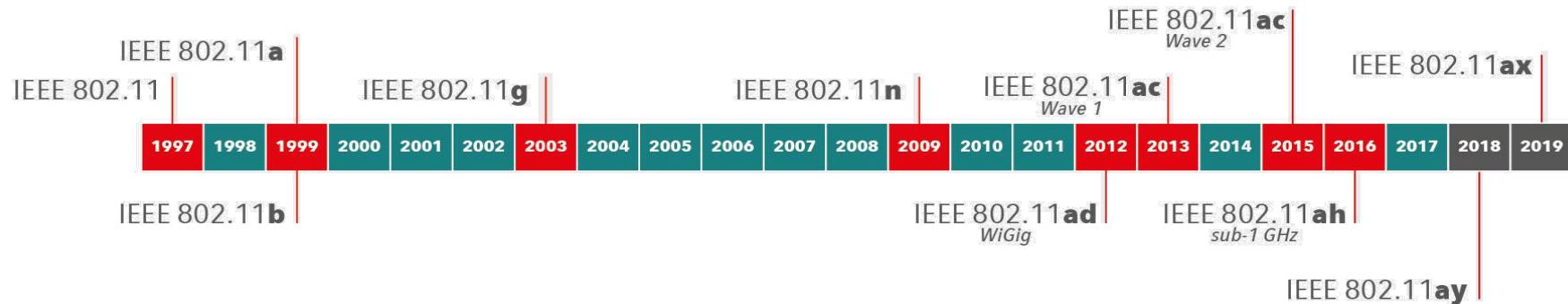


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Nomenclatura do IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Wi-Fi/Wireless/Sem-Fio)



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

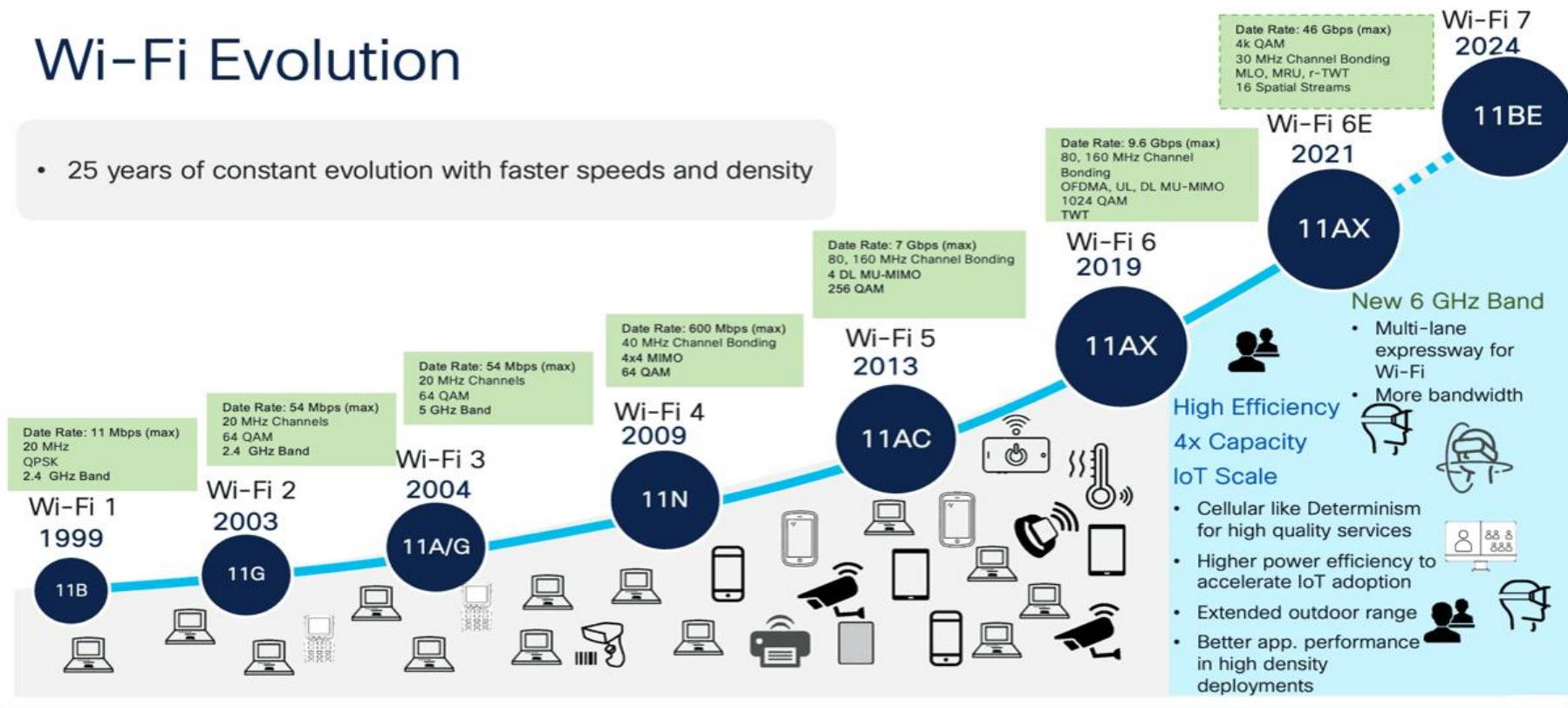
www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Tecnologias Atuais do IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Wi-Fi/Wireless/Sem-Fio) Residencial ou Corporativa

Wi-Fi Evolution

- 25 years of constant evolution with faster speeds and density

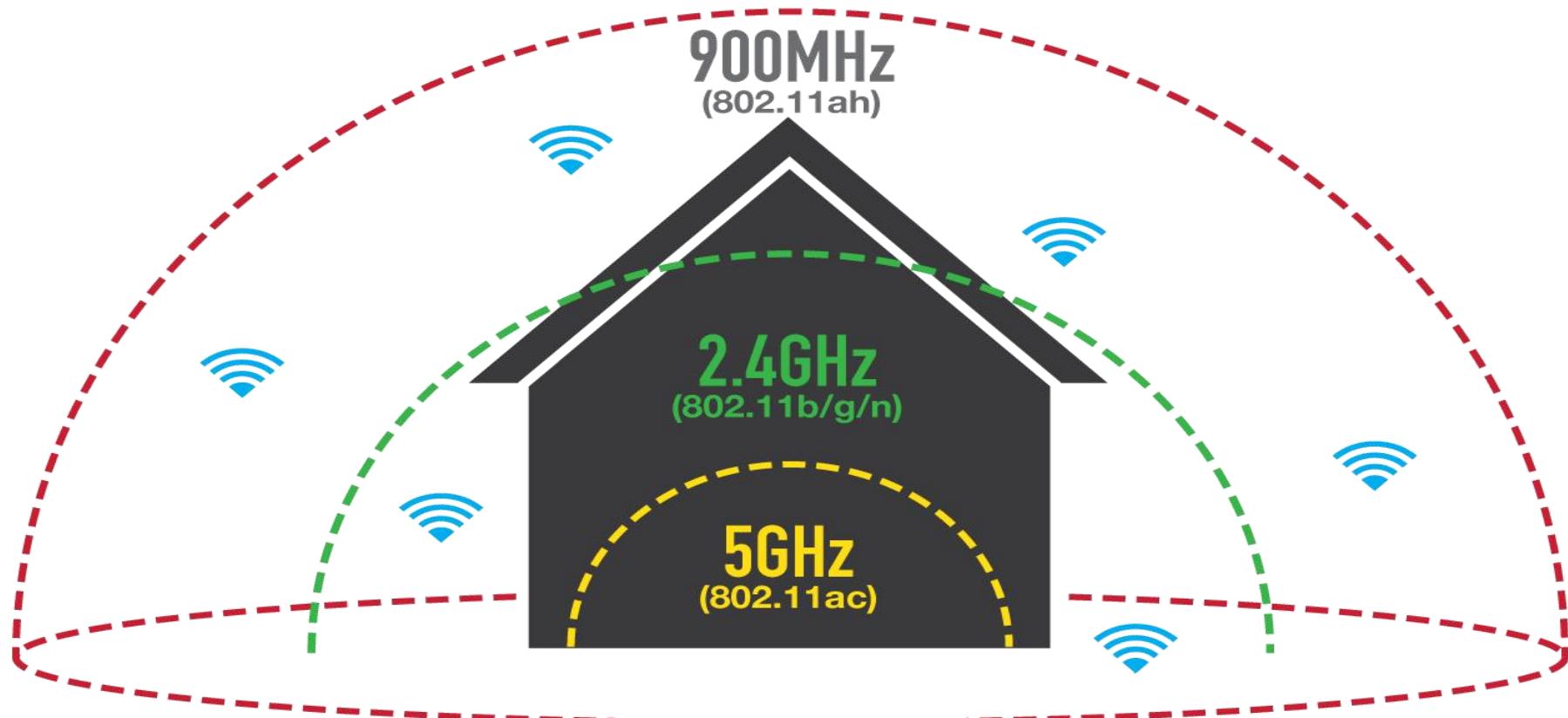


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Principais Técnicas do IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Wi-Fi/Wireless/Sem-Fio)

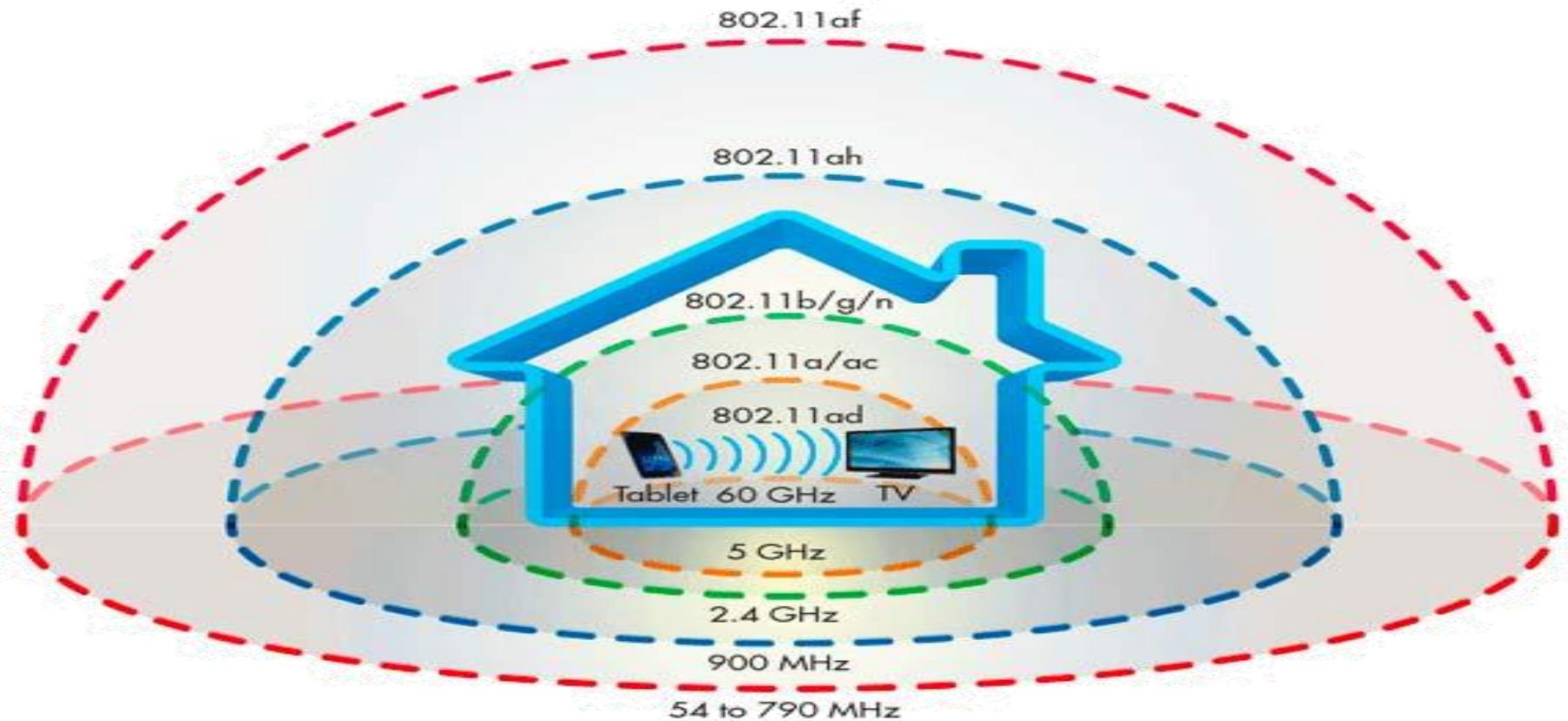


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Futuro do IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Wi-Fi/Wireless/Sem-Fio)





Tecnologia IEEE-802.11	Frequência Ghz	Maior Velocidade (Mbit/s - MB/s)	Alcance	
			Indoor	Outdoor
802.11b	2.4	22 MHz = 11 Mbit/s ~ 1.31 MB/s	35mt	140mt
802.11g	2.4	20 MHz = 54 Mbit/s ~ 6.44 MB/s	38mt	140mt
802.11n	2.4 ou 5.0	20 MHz = 54 Mbit/s ~ 6.44 MB/s 40 MHz = 72.2 Mbit/s ~ 8.61 MB/s MIMO-OFDM 4	70mt	250mt
802.11ac	5.0	20 MHz = 87.6 Mbit/s ~ 10.44 MB/s 40 MHz = 200 Mbit/s ~ 23.84 MB/s 80 MHz = 433.3 Mbit/s ~ 51.65 MB/s 160 MHz = 866.7 Mbit/s ~ 103.32 MB/s MIMO-OFDM 4 ou 8	35mt	-
802.11ad	60	2160 MHz = 6912 Mbit/s ~ 823.97 MB/s	15mt	-

MIMO = Multiple-Input Multiple-Output usado a partir do 802.11n

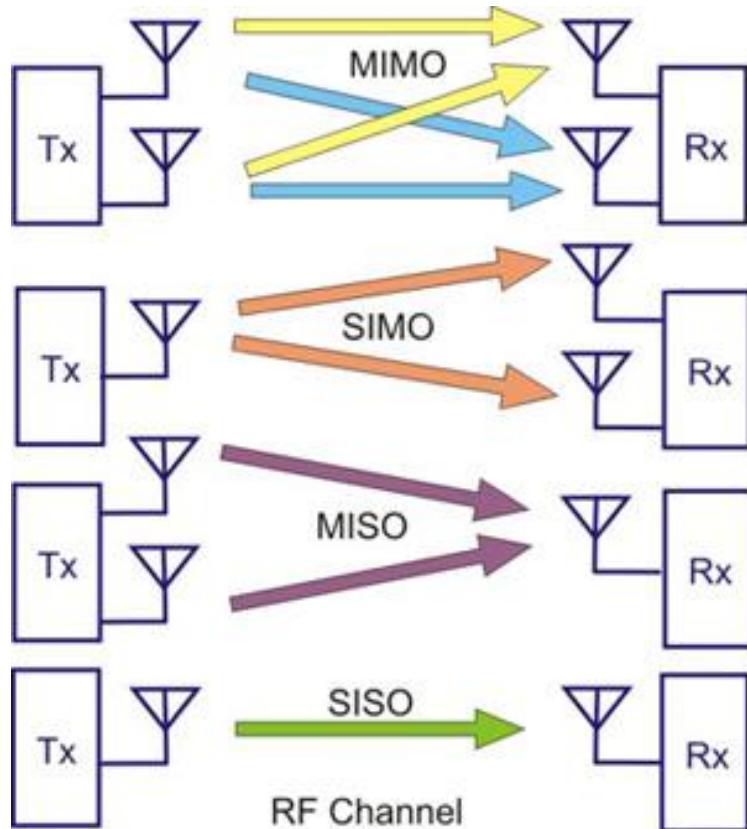
MIMO-OFDM = Multiple-input, multiple-output orthogonal frequency-division multiplexing

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



MIMO-OFDM (Multiple-input, multiple-output orthogonal frequency-division multiplexing)



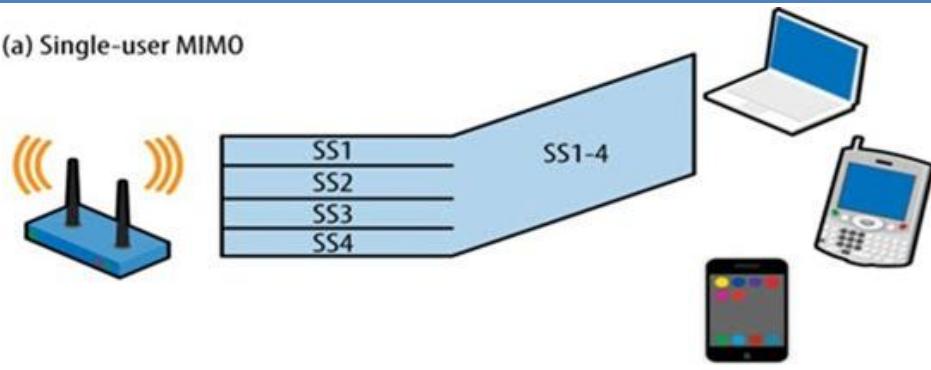
MIMO é a sigla em inglês para Multiple Input Multiple Output que, em uma tradução literal, significa “**Múltiplas Entradas Múltiplas Saídas**”. Trata-se de um sistema que visa alcançar maiores taxas de transmissão em redes sem fios.

A tecnologia usa várias antenas para transmitir o sinal e os dados em uma rede. Assim, quanto mais antenas, mais rápida e eficiente será a transmissão e recepção dos dados aos diversos aparelhos conectados. Daí o nome “múltiplas entradas e saídas”.



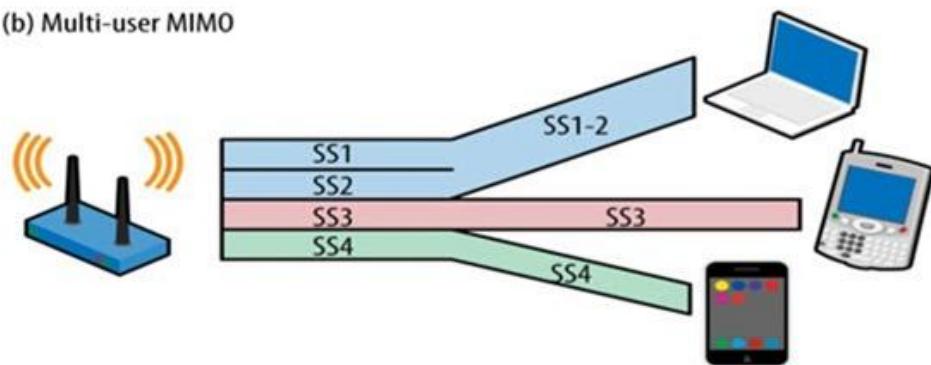
MIMO-OFDM (Multiple-input, multiple-output orthogonal frequency-division multiplexing)

(a) Single-user MIMO



SU-MIMO (Single User):
Apenas um único usuário simultaneamente transmitindo e recebendo dados do AP (Access Point)

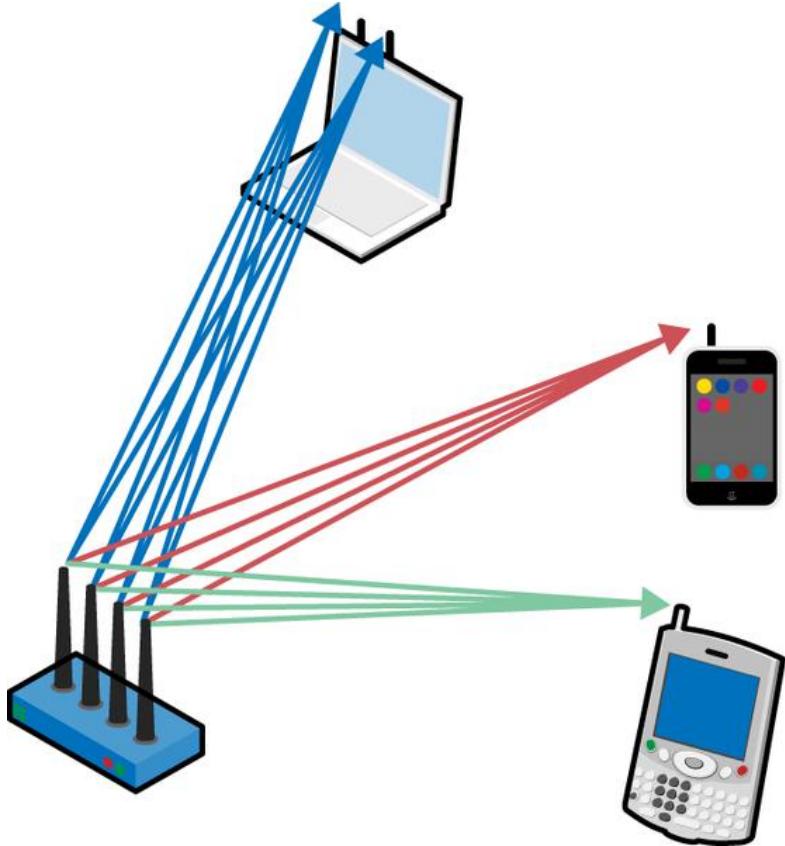
(b) Multi-user MIMO



MU-MIMO (Multi-User):
Múltiplos usuários simultaneamente transmitindo e recebendo dados do AP (Access Point)



MIMO-OFDM (Multiple-input, multiple-output orthogonal frequency-division multiplexing)



STTD (Space Time Transmit Diversity), neste modo, todas as antenas transmitem exatamente o mesmo sinal. Isso serve para **aumentar a potência da rede**. Porém, a velocidade continua a mesma.

SM (Spatial Multiplexing - MIMO-OFDM) neste modo, cada antena transmite dados diferentes. Isso **aumenta a taxa de transferência da rede**, ou seja, a sua velocidade. Porém, o alcance continua o mesmo. Esta técnica também é conhecida como MIMO-OFDM e é usada em roteadores no padrão 802.11n e as redes celulares mais atuais.

CT (Collaborative Transmission), neste modo, mais de um roteador pode ser combinado para ter um dos outros dois sistemas, **unindo o melhor dos dois mundos**.



MIMO-OFDM (Multiple-input, multiple-output orthogonal frequency-division multiplexing)



Classificação: O sistema MIMO pode ser classificado no formato: "**axb:c**". A letra **A** indica o número de antenas de transmissão, a letra **B** o número de antenas de recepção e a letra **C** o número de fluxos espaciais. Vamos aos exemplos:

Um sistema **MIMO-OFDM 2x2** indica que há duas antenas transmissoras e duas antenas receptoras atuando no modo OFDM (ou SM), ou seja, cada uma transmite dados diferentes, aumentando a velocidade. Assim, ele poderia ser descrito como **2x2:2**. Em um sistema **3x3:3**, haveriam três antenas de transmissão, três de recepção em três fluxos espaciais, triplicando a velocidade.



Modos e Operação do Roteadores Wireless/Wi-Fi/Sem-Fio

Wireless Router Mode: No modo de compartilhamento de roteador/sem fio, o roteador se conecta à Internet via PPPoE, DHCP, PPTP, L2TP ou IP estático e compartilha a rede sem fio com clientes ou dispositivos da LAN.

Access Point Mode: No modo Ponto de Acesso (AP), o roteador se conecta a um roteador sem fio através de um cabo Ethernet para estender a cobertura do sinal sem fio a outros clientes da rede.

Repeater Mode: No modo Repetidor, seu roteador se conecta sem fio a uma rede sem fio existente para estender a cobertura sem fio.

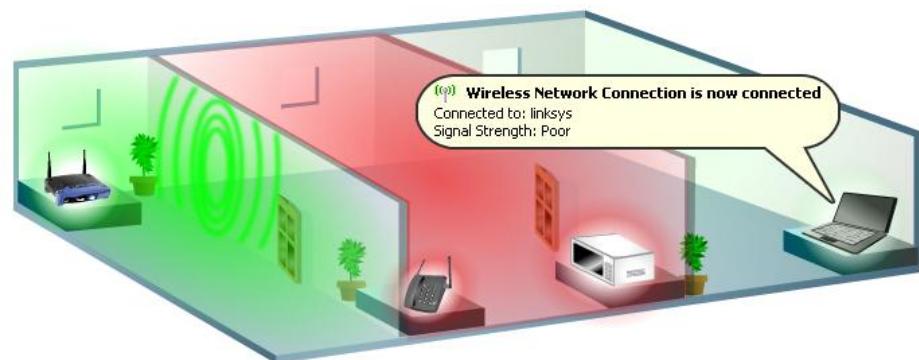
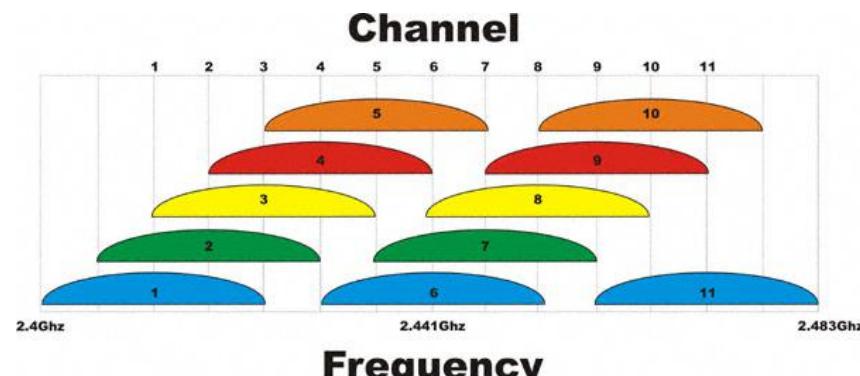
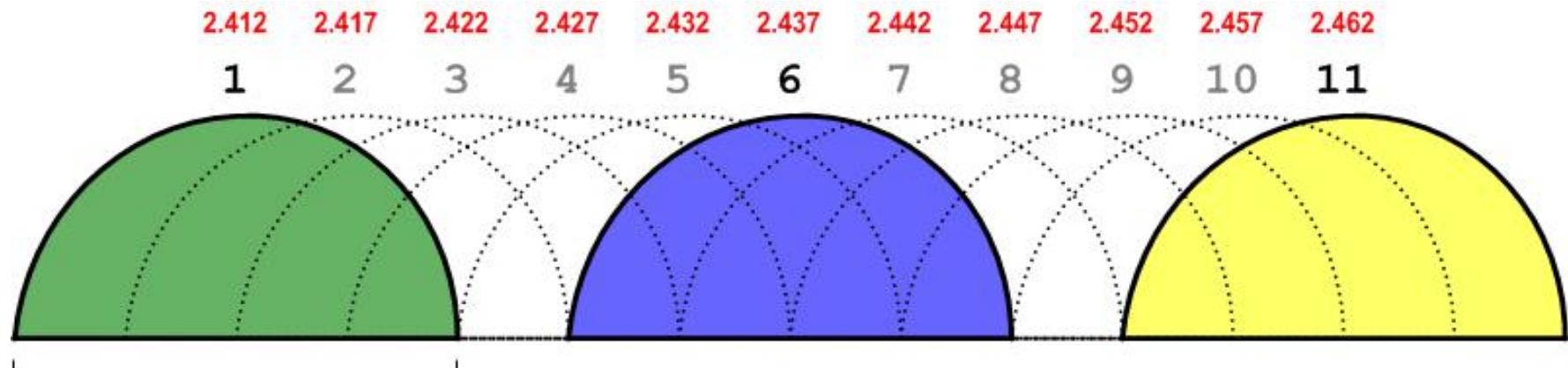
Bridge Mode: O modo de ponte empresta a Internet sem fio existente e a transmite usando um nome de rede (SSID) e senha diferentes. Este aplicativo pode criar duas redes individuais para dois grupos de usuários que compartilham uma Internet.

Client Mode: No modo cliente, ele pode se conectar a um dispositivo com fio e funciona como um adaptador sem fio para receber sinal sem fio da sua rede sem fio.

AP Client Router Mode: Com o modo roteador de cliente AP, ele pode se conectar a uma rede sem fio e compartilhar a conexão com seus clientes. A rede sem fio é o seu lado WAN. Ele também pode suportar IP dinâmico / IP estático / PPPoE / L2TP / PPTP.



Frequências de Canais 802.11 b/g/n 2.4Ghz (Cuidado com Microondas e Telefone Sem-fio pois estão na mesma Frequência)

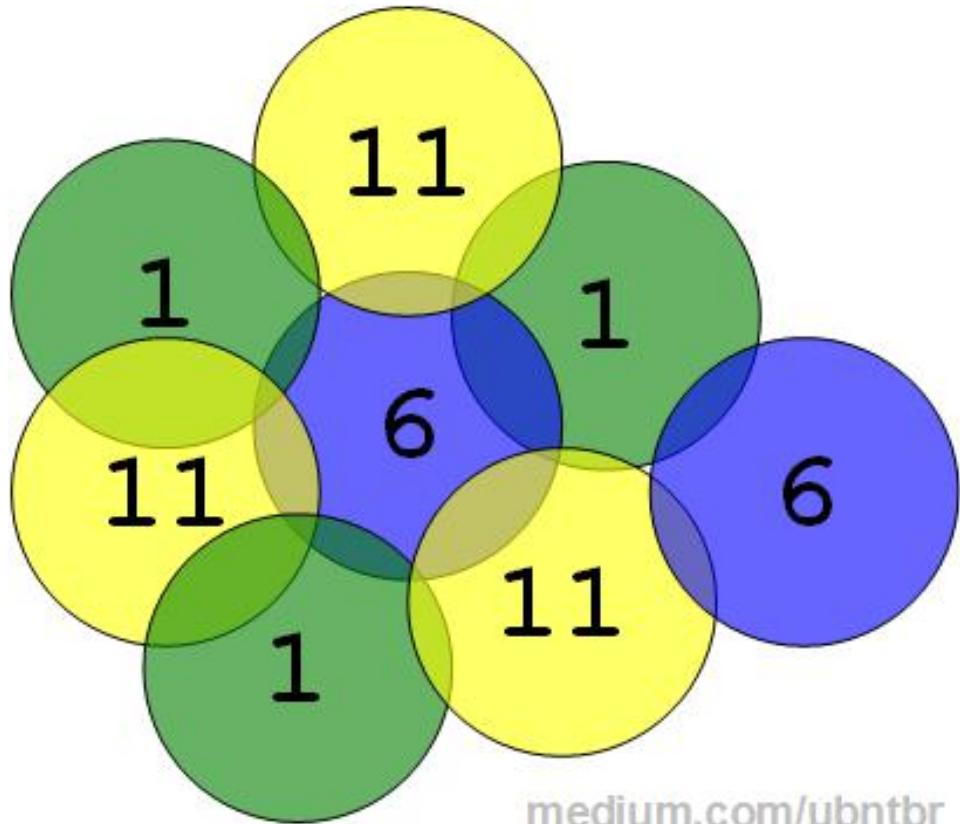


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

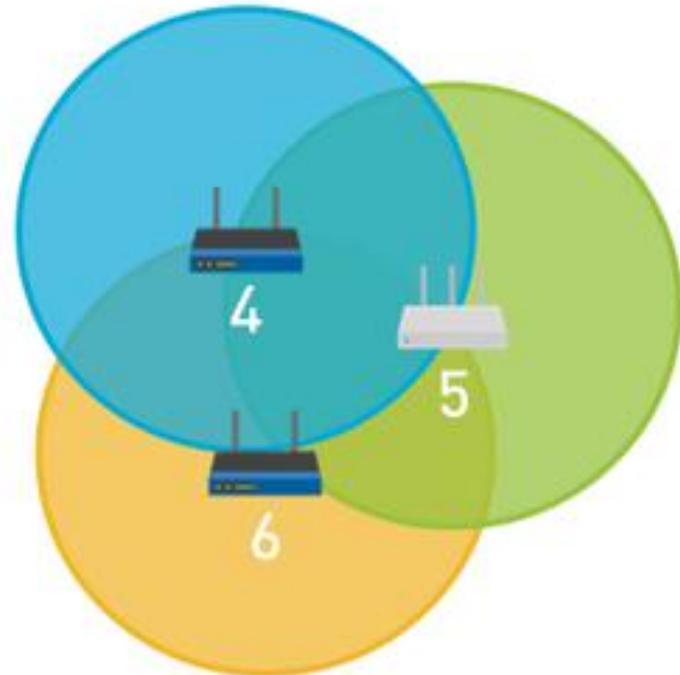
www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Criação de Células de Conexão de Rede Sem-Fio 2.4Ghz utilizando canais diferentes para cada Access Point



Adjacent-Channel



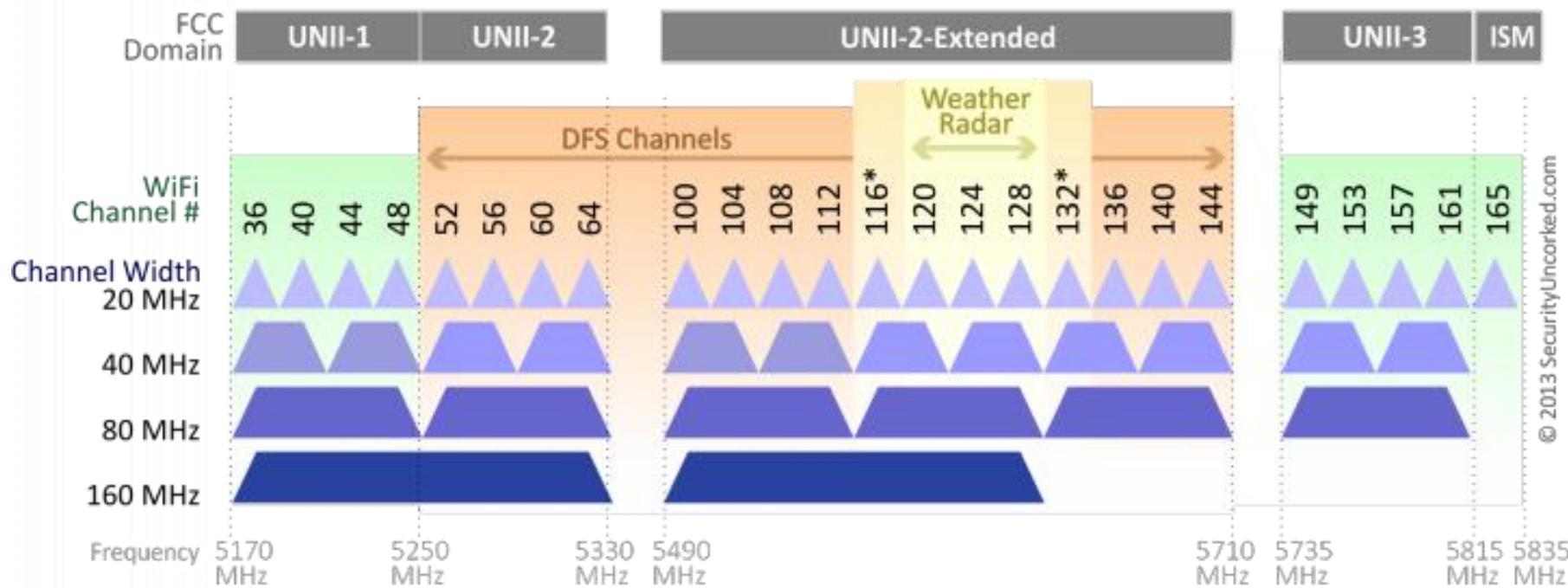
Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!! - AulaEAD.com

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Prof. Robson Vaamonde



Frequências de Canais 802.11ac 5.0Ghz

802.11ac Channel Allocation (N America)



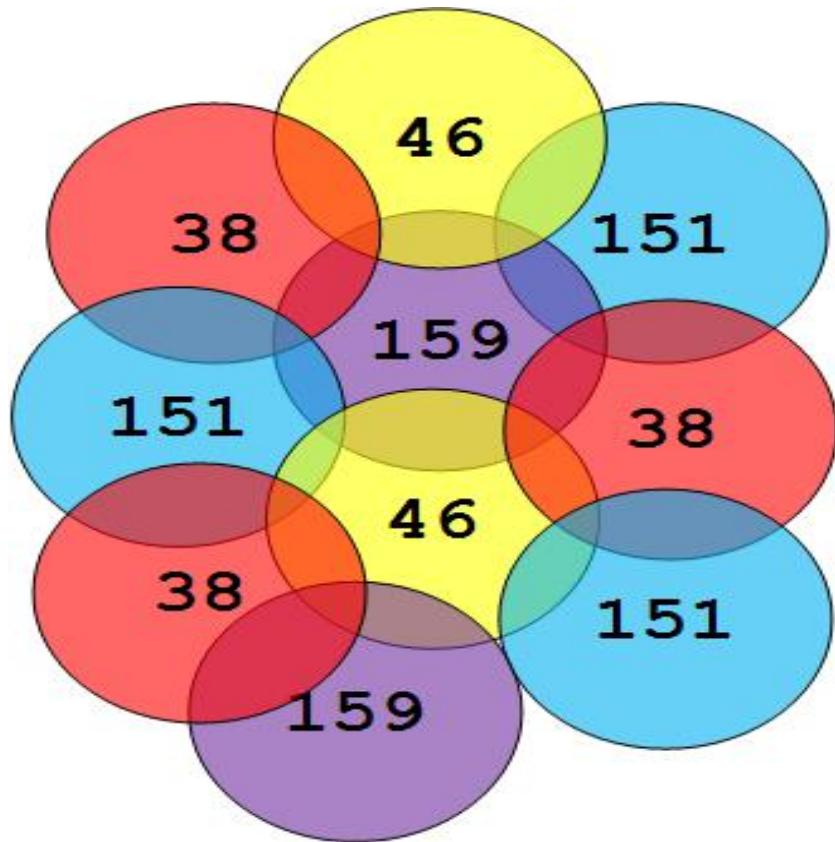
© 2013 SecurityUncorked.com

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Criação de Células de Conexão de Rede Sem-Fio 5.0Ghz utilizando canais diferentes para cada Access Point

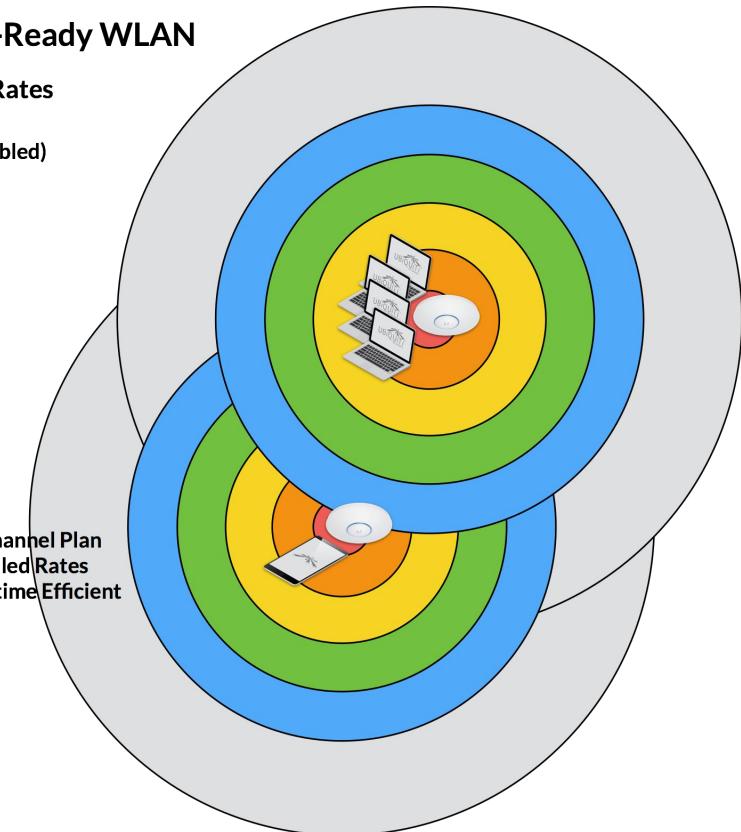


802.11ac VHT-Ready WLAN

Basic/Supported Rates

- 6-12 Mbps (Disabled)
- 18 Mbps
- 24 Mbps
- 36 Mbps
- 48 Mbps
- 54 Mbps

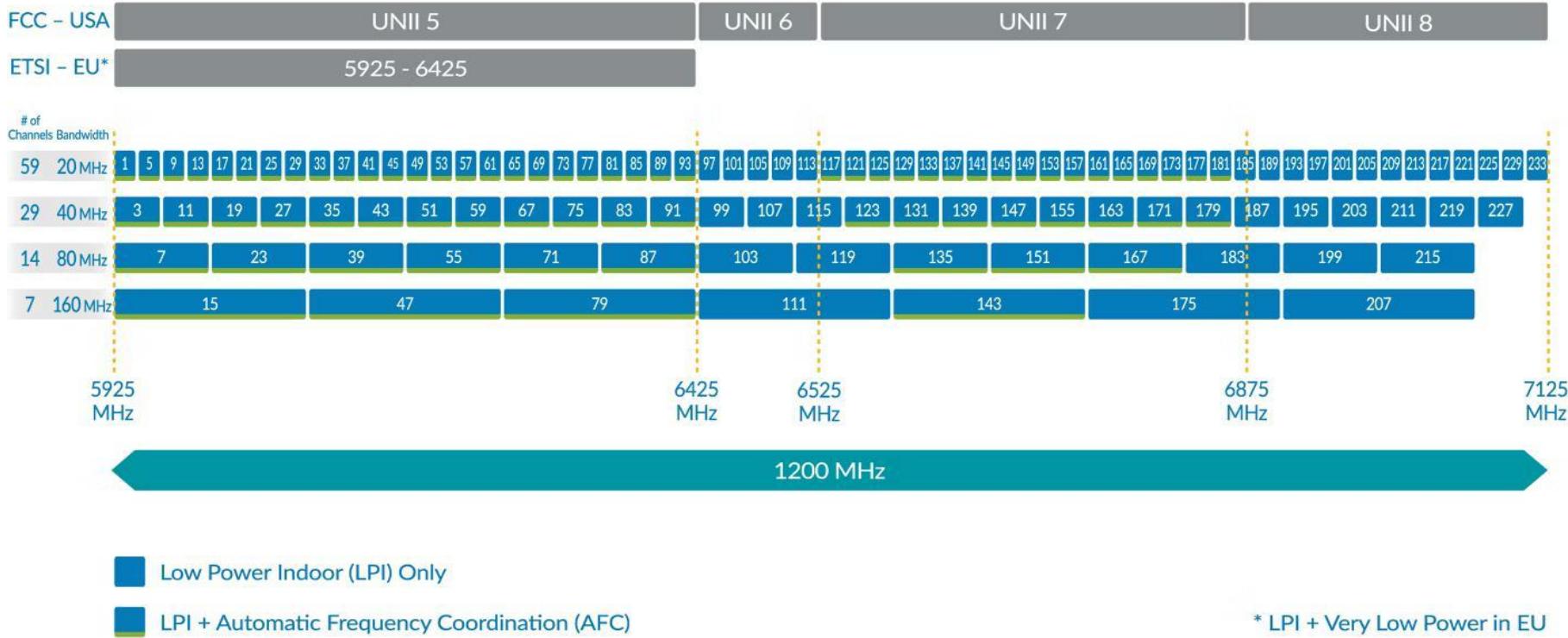
Effective Wireless Channel Plan
with WLAN Controlled Rates
High Rate Clients = Airtime Efficient





Frequências de Canais 802.11ax ou 802.11be 6.0GHz

6 GHz Channel Allocations



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde

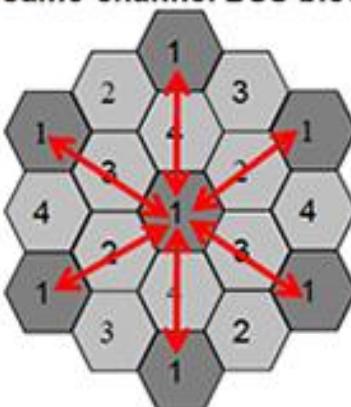


Criação de Células de Conexão de Rede Sem-Fio 6.0GHz utilizando canais diferentes para cada Access Point

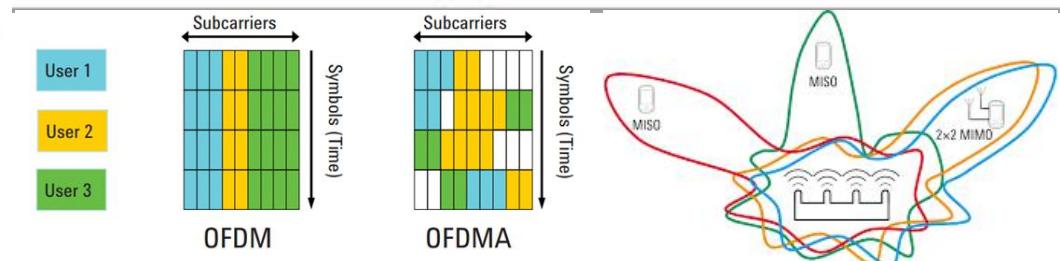
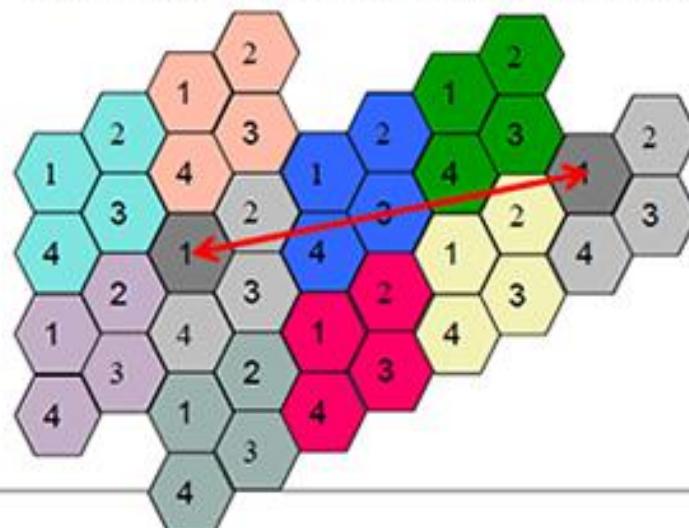
**Low Frequency Reuse
(w/ 20 MHz channels)**



**Increased Frequency Reuse
(w/ 80 MHz channels) -
All same-channel BSS blocking**



Same-channel BSS only blocked on Colour Match

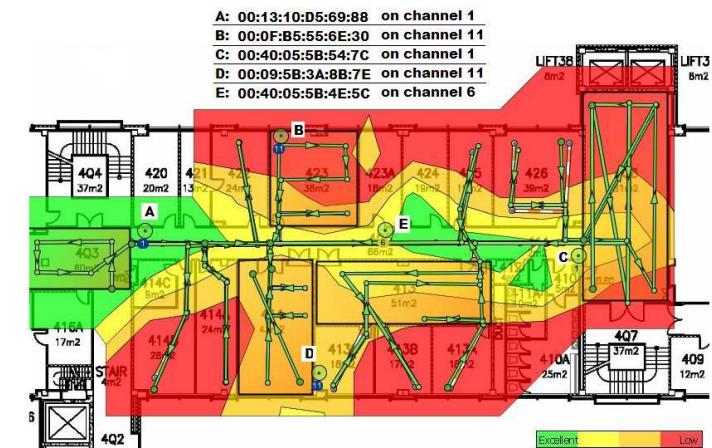
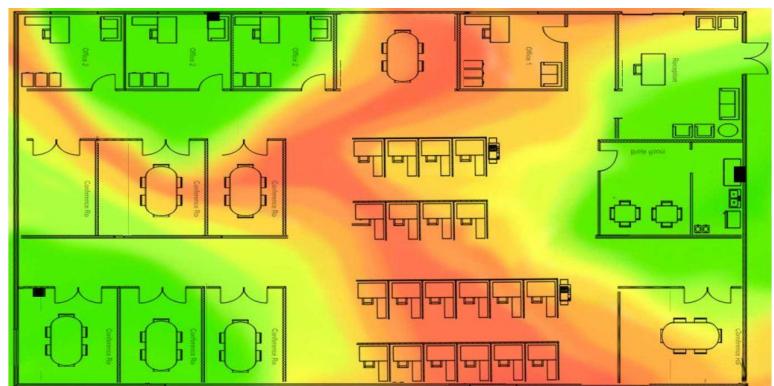
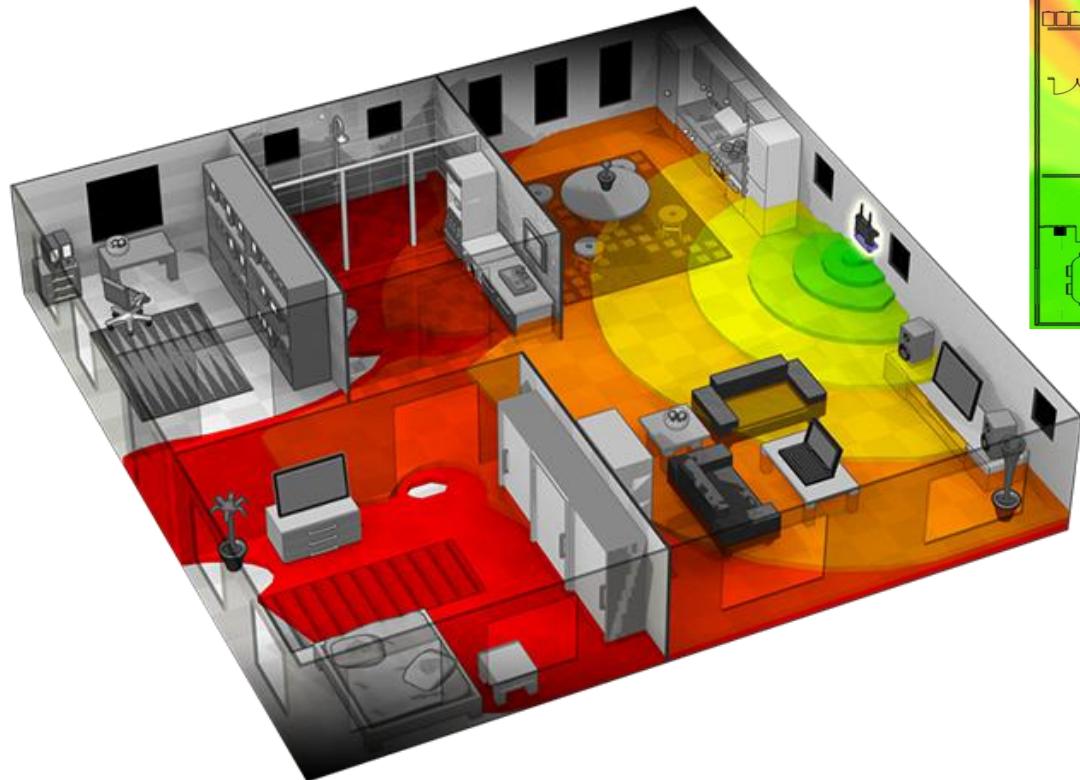


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!! - AulaEAD.com

www.procedimentosemci.com.br | www.boraparapratica.com.br - Prof. Robson Vaamonde



Site Survey Wireless (Pesquisa Local de Rede Sem-Fio) - Heat Map Wireless (Mapa de Calor de Rede Sem-Fio)





AP Indoor (Access Point Interno)



AP Outdoor (Access Point Externo)



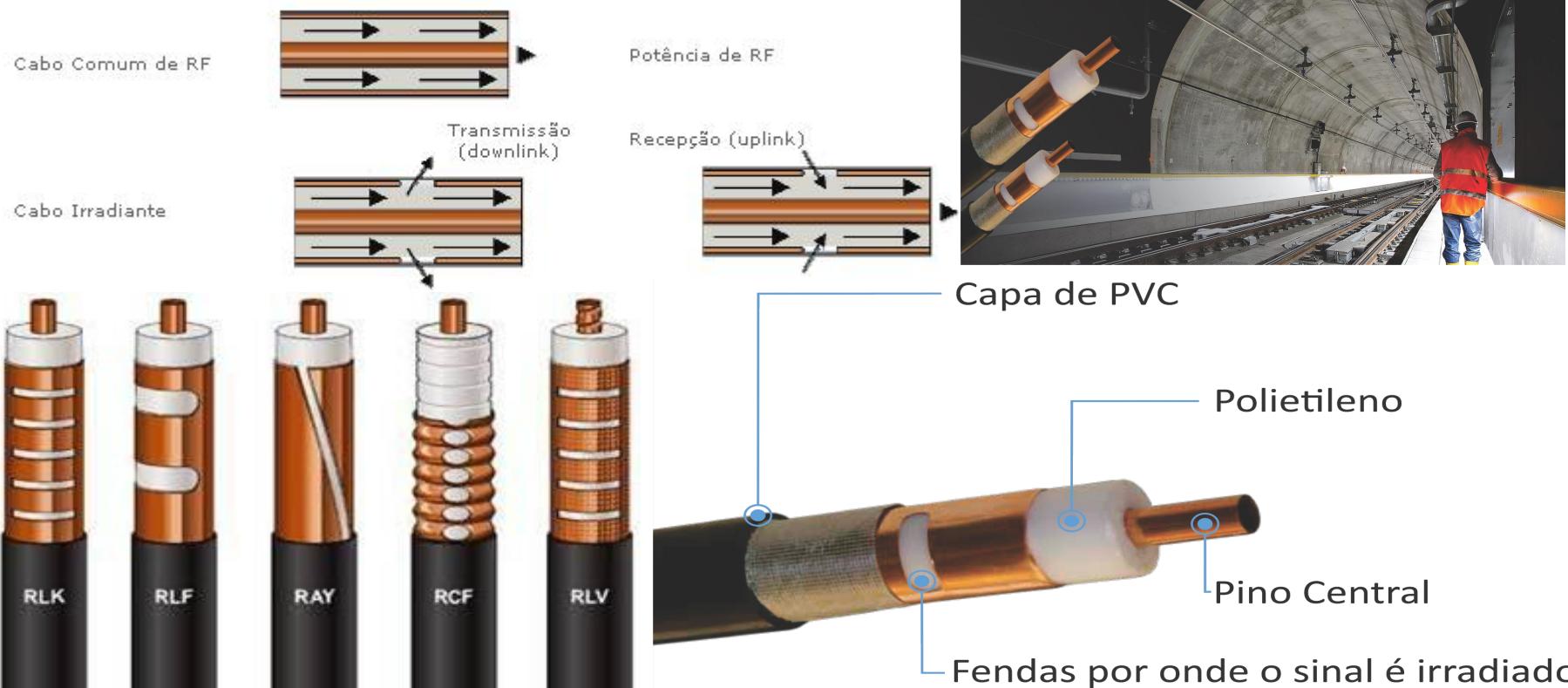
IP Rating (Ingress Protection) IPX6: nível de proteção de um dispositivo contra poeira e água

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Cabo Irradiante (Amplificador de Sinal)



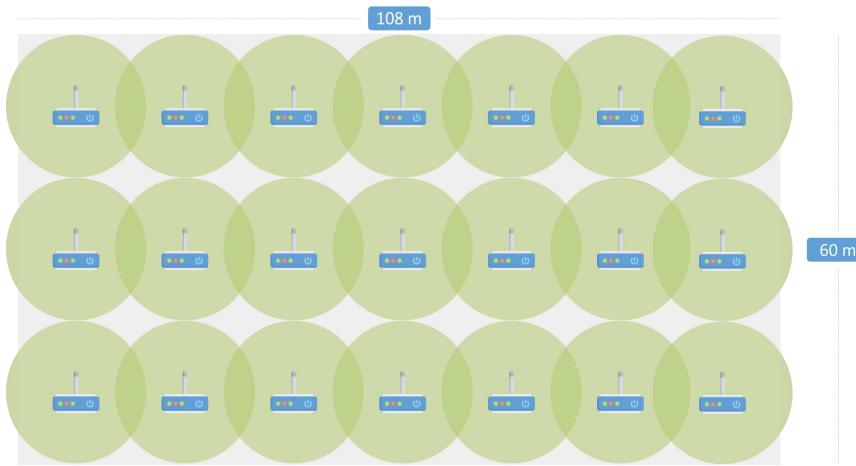
RF (Radio-Frequency) | RFID (Radio-Frequency IDentification)

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde

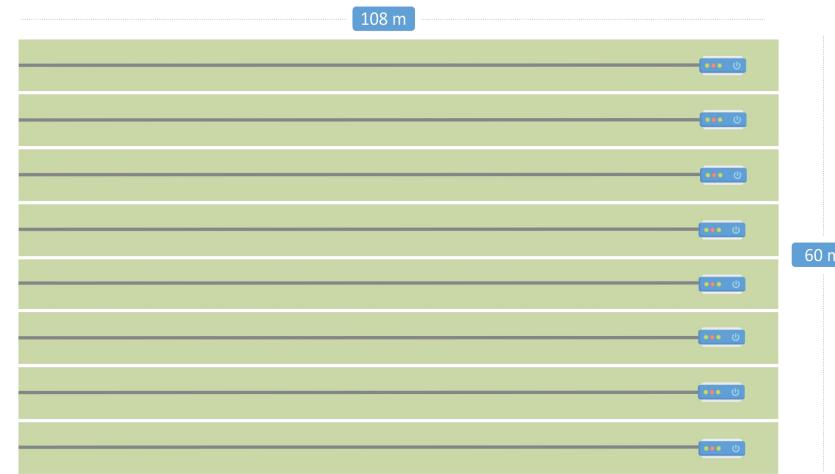


Solução com Access Point



No modelo convencional, seria necessário a utilização de 21 (vinte e um) Access Point para atender 6480mt² de um galpão.

Solução com Cabo Irradiante



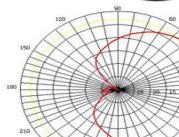
Utilizando o Cabo Irradiante, seria necessário a utilização de 8 (oito) Access Point para atender 6480mt² de um galpão.

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

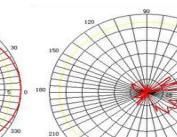
www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



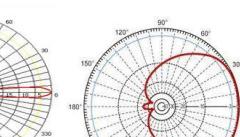
Antenas Direcional



Horizontal

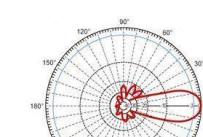
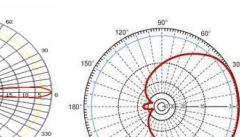
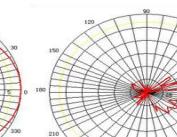
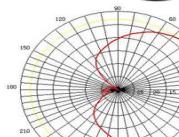


Vertical



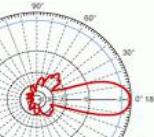
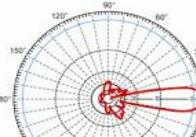
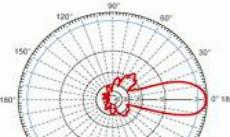
Horizontal

Antenas Setorial



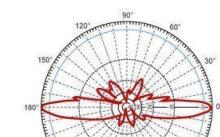
Vertical

Antenas Parabólicas



Horizontal

Antenas Omnidirecional



Vertical

Atenuação dB - (decibel) | Ganho dBi + (decibel isotropic) | Potência dBm (decibel miliwat: 0dBm = 1mW)

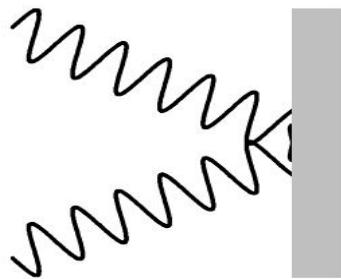
Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde

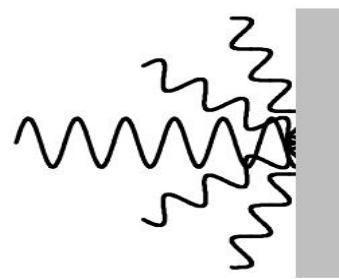


Intereferência de Sinal no RF (Rádiofrequênci a - Wi-Fi/Wireless)

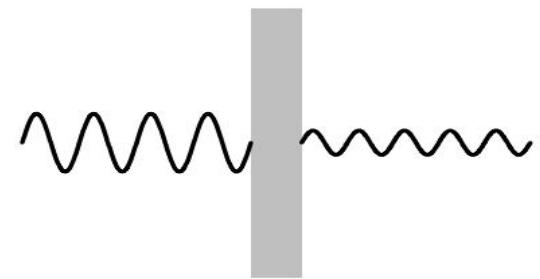
Reflection



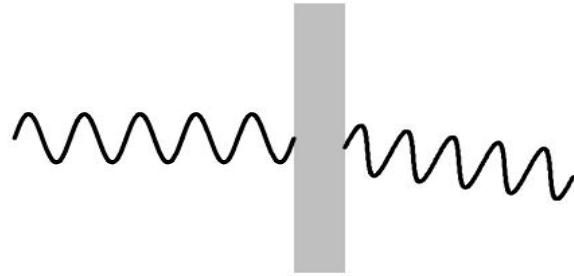
Scattering



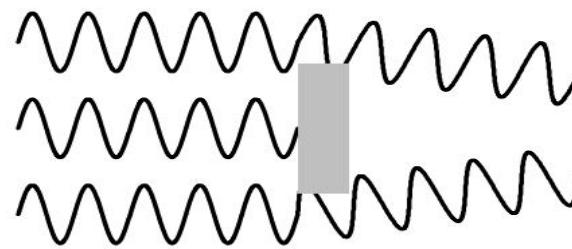
Absorption



Refraction



Diffraction



Reflexão - (Retorno da Programação no mesmo Meio) | **Refração** (Alteração do Meio de Programação) |
Espalhamento (Desvio de sua Trajetória Original) | **Difração** (Contorno de Obstáculos) | **Absorção**
(Absorver a Programação do Sinal) | **Atenuação** (Perda da Intensidade)

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Repetidor de Sinal Interno



Recomendado para utilização interna, residência ou empresa, sem proteção hermética.

Repetidor de Sinal Externo



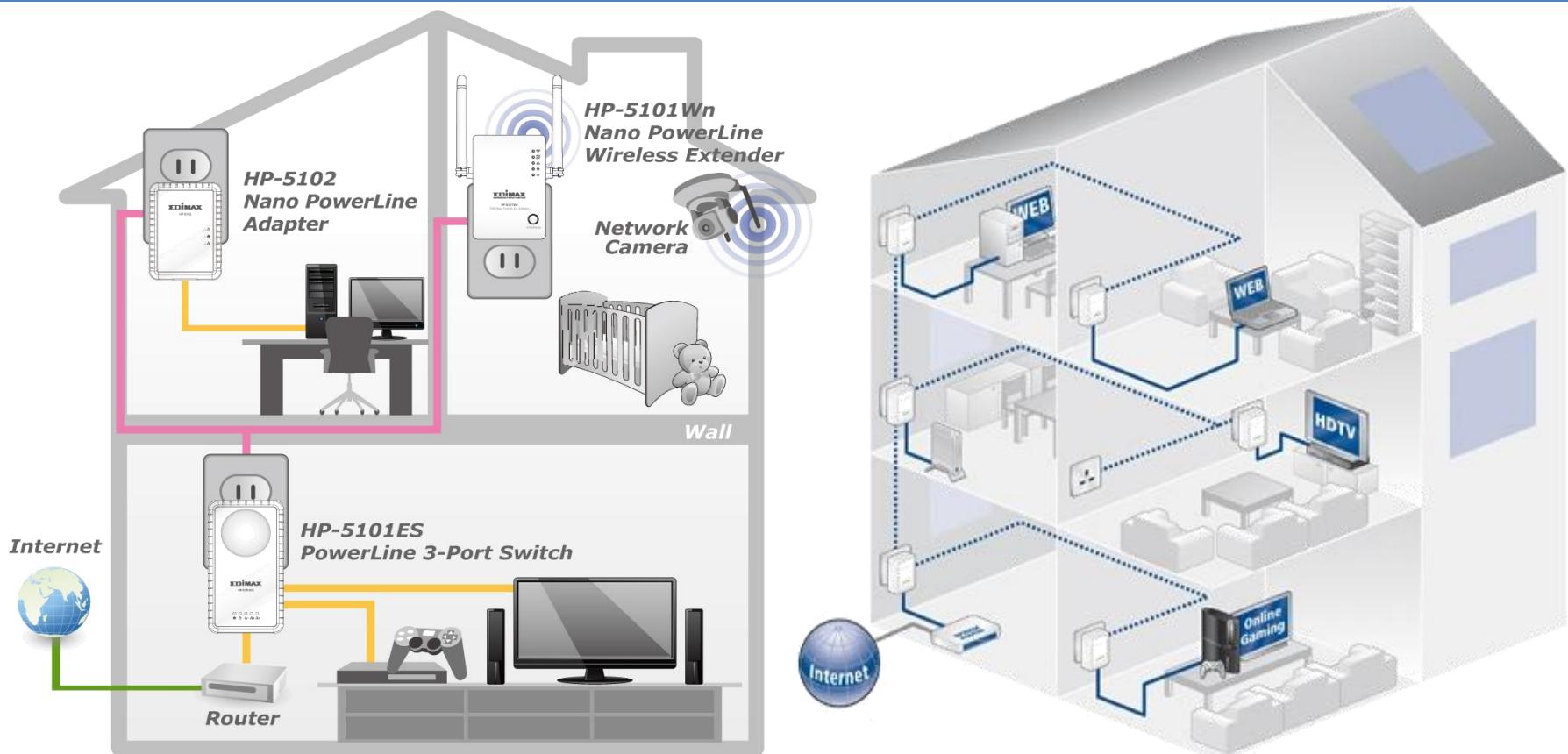
Pode ser usado externamente, com sistema de proteção hermética.

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Powerline PLC (Power Line Communication) | dLAN (Devolo/Direct LAN)

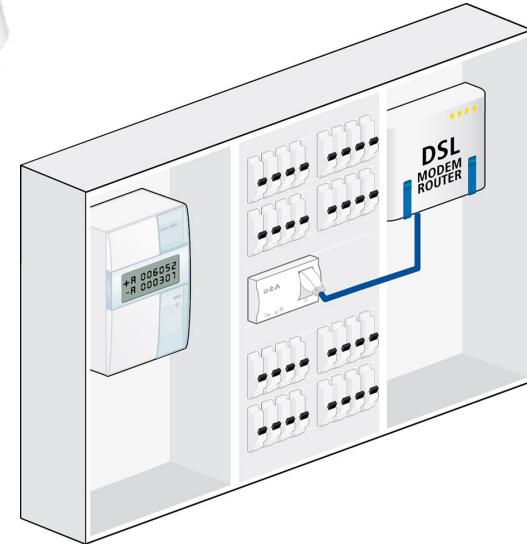


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Powerline PLC (Power Line Communication) | dLAN (Devolo/Direct LAN)

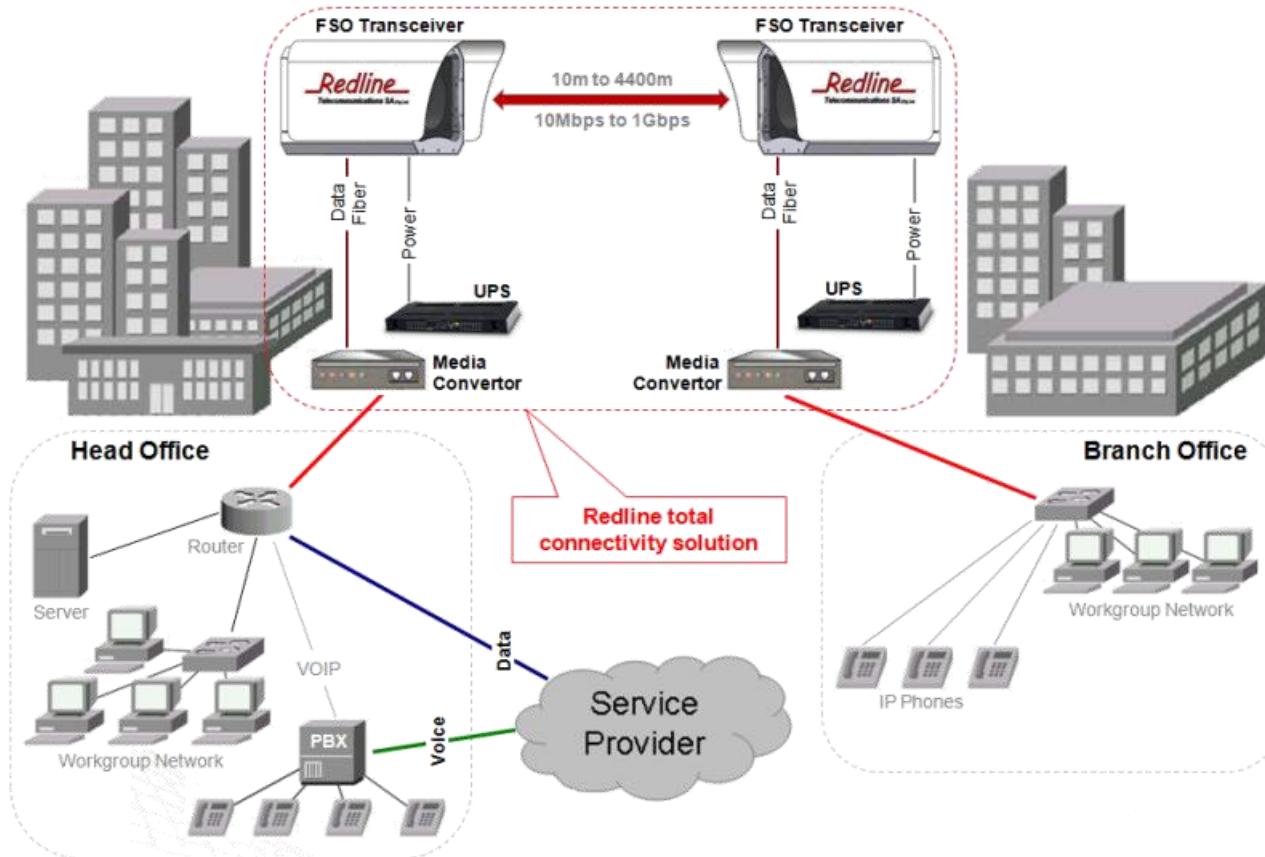


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



FSO IR Laser (Free-space point-to-point optical links - Infrared)

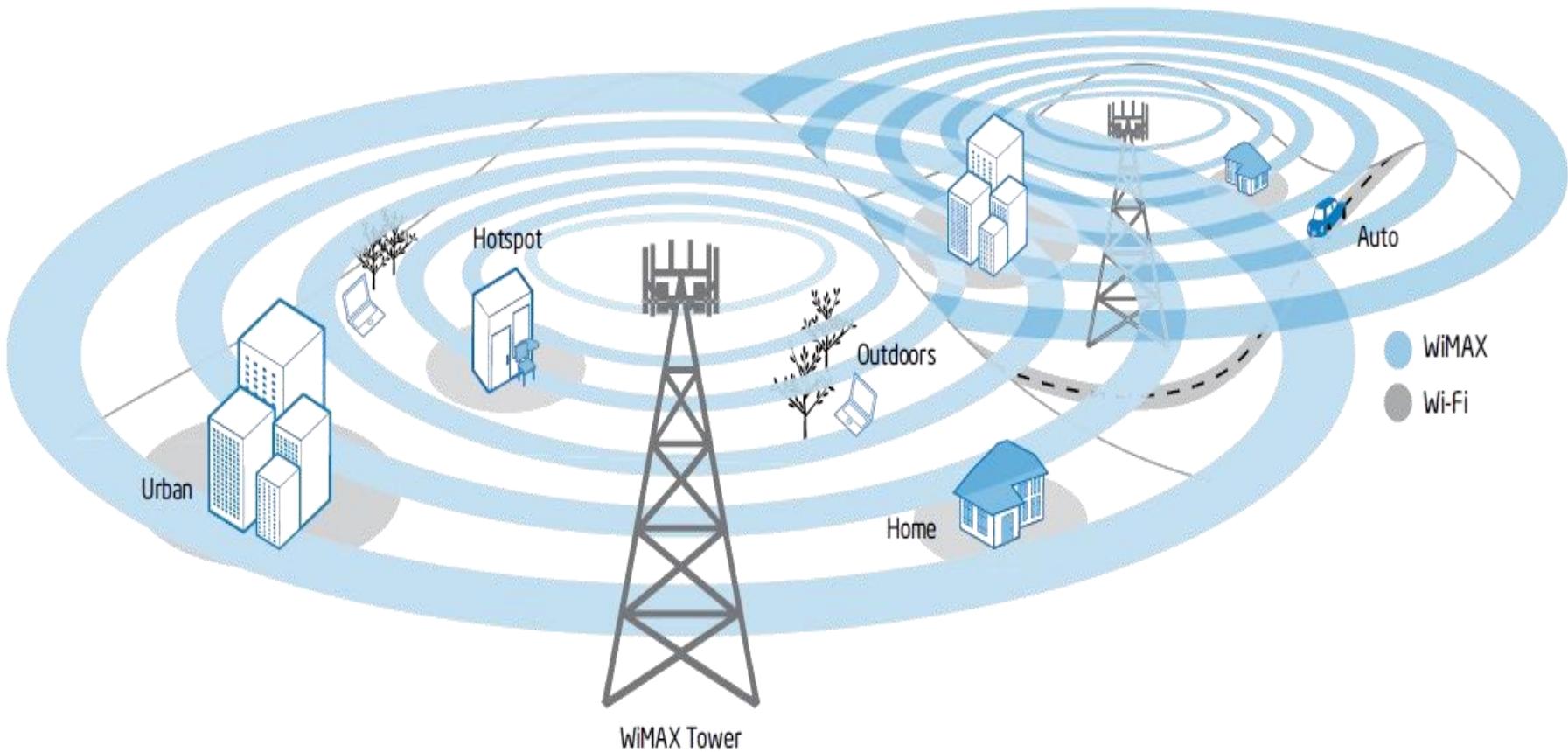


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



WIMAX (IEEE 802.16 - 3.5Ghz/5.8Ghz)



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



1G

2/2,5G

3G

4G



1G
1981

2G
1992

3G
2001

4G
2011

5G (Em desenvolvimento desde 2008/2012 - previsto para 2020, antes vem o 4.5G LTE)

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Modem 3G/4G (UMTS, CDMA, EVDO, HSDPA, HSPA, HSUPA, LTE)

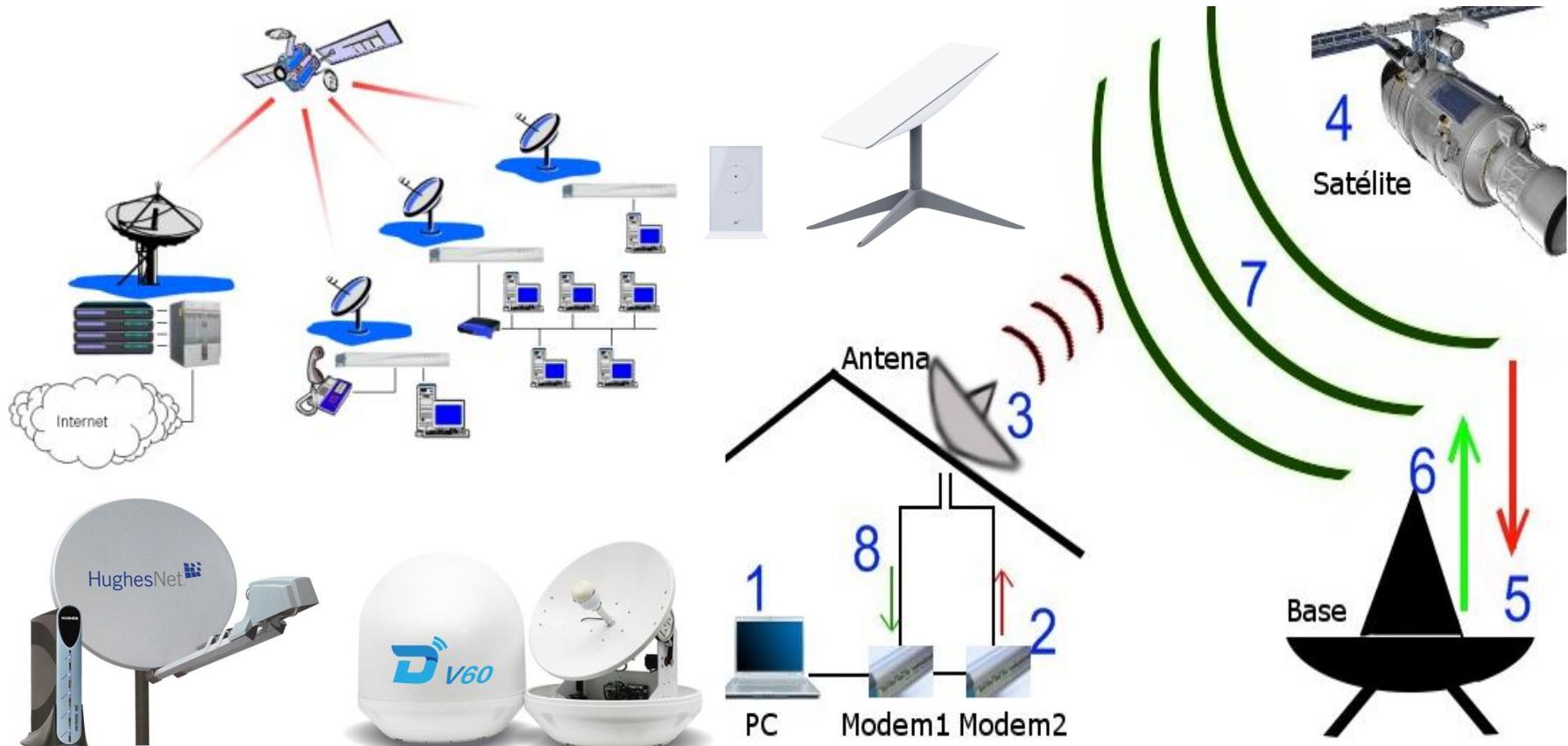


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Banda Larga via Satélite (Frequências Ku, Ka, 1.5 ~ 6.4Ghz)



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Bluetooth (IEEE 802.15.1 - 2.4 ~ 2.485Ghz - 10/100mts - Última versão 5)

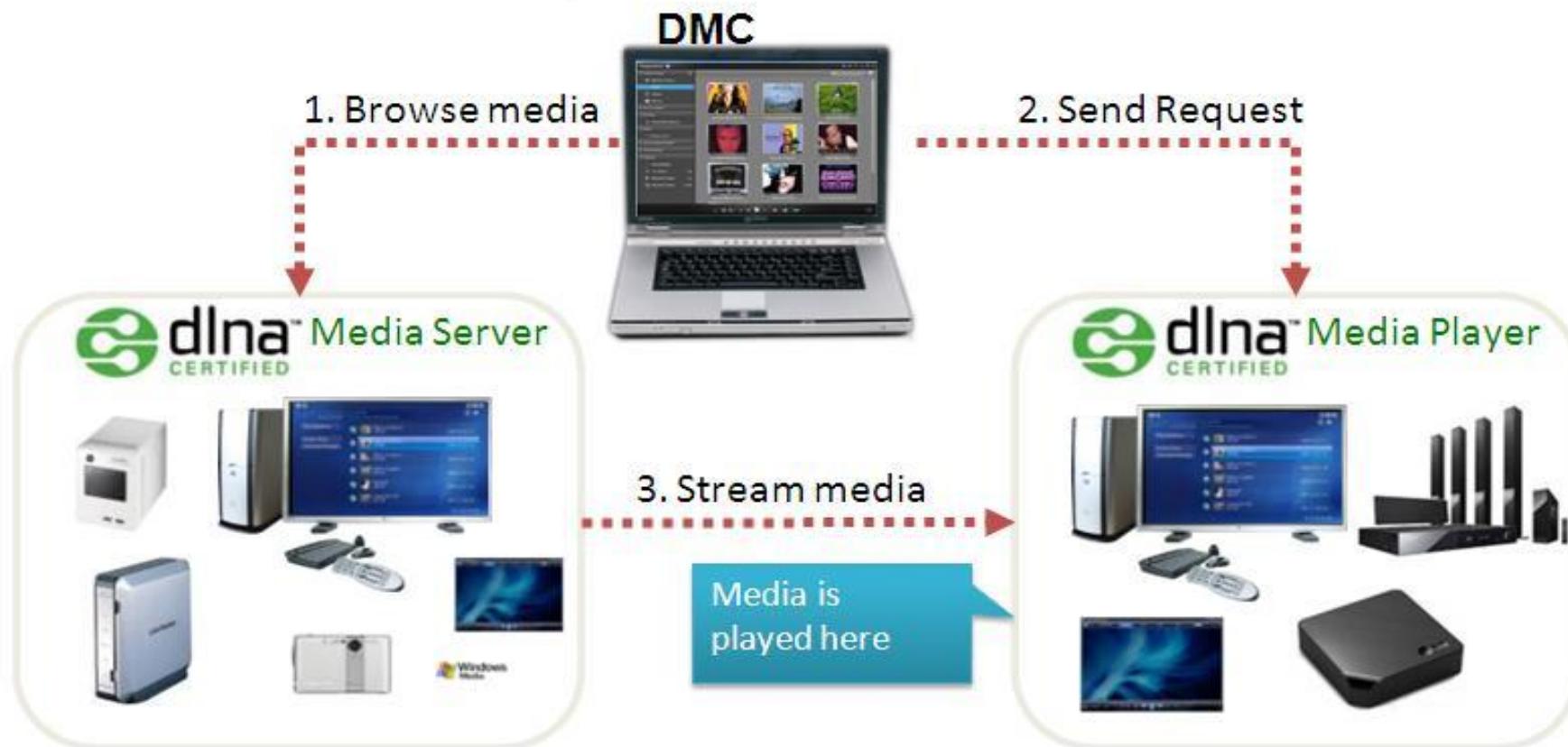


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



DLNA (Digital Living Network Alliance)

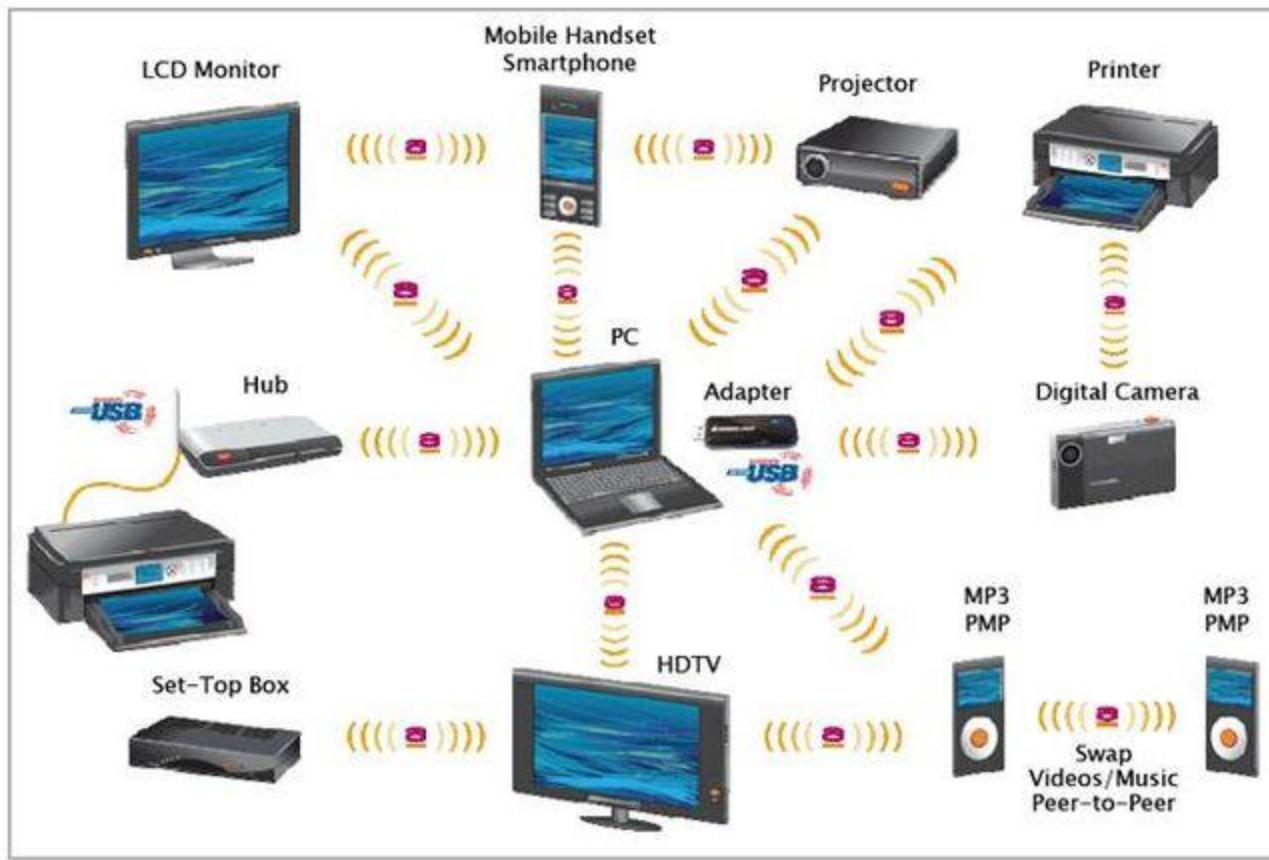


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



IrDA (Infrared Data Association)

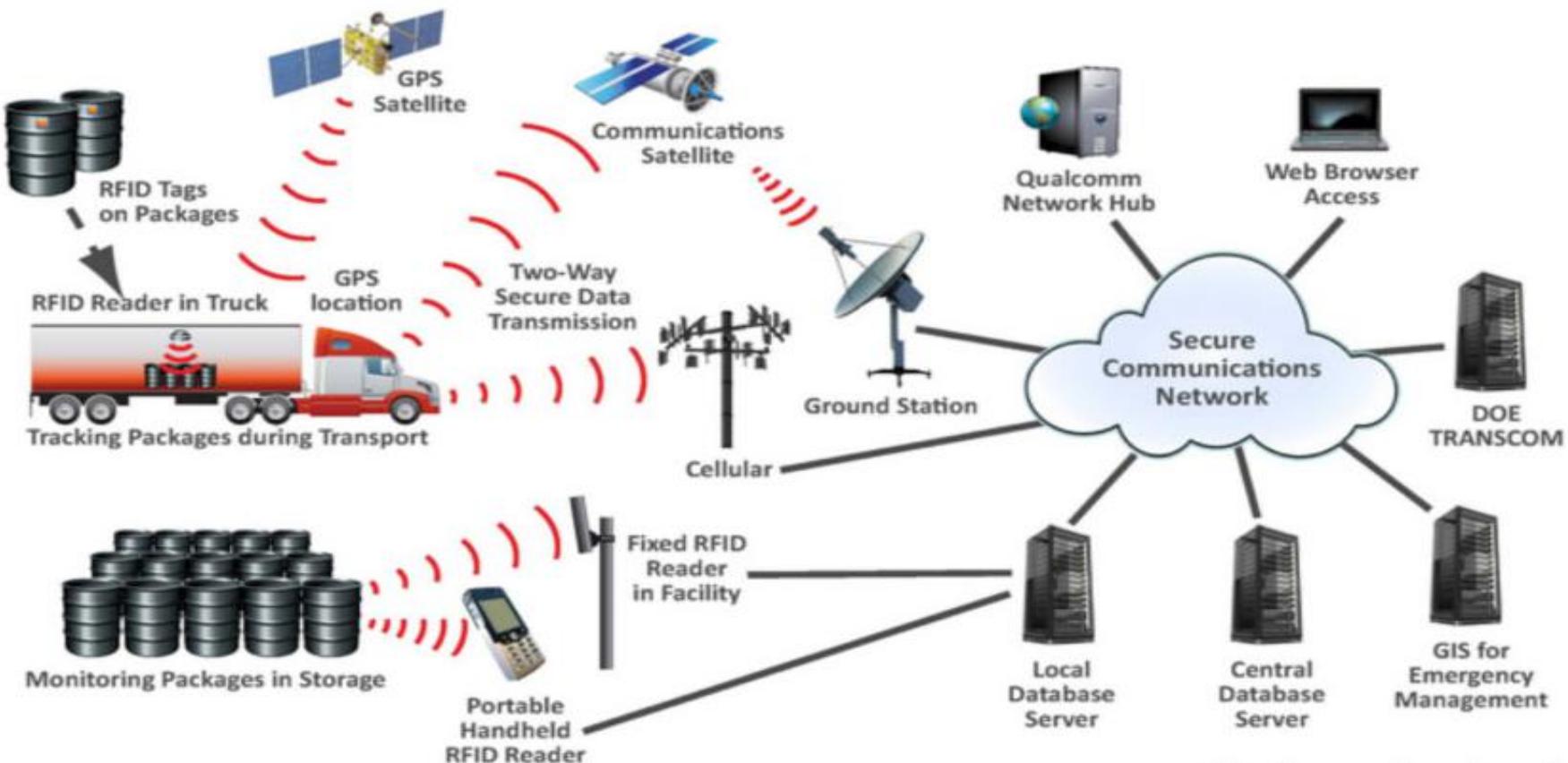


Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



RFID (Radio-Frequency IDentification)



Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



Webgrafia Sugerida

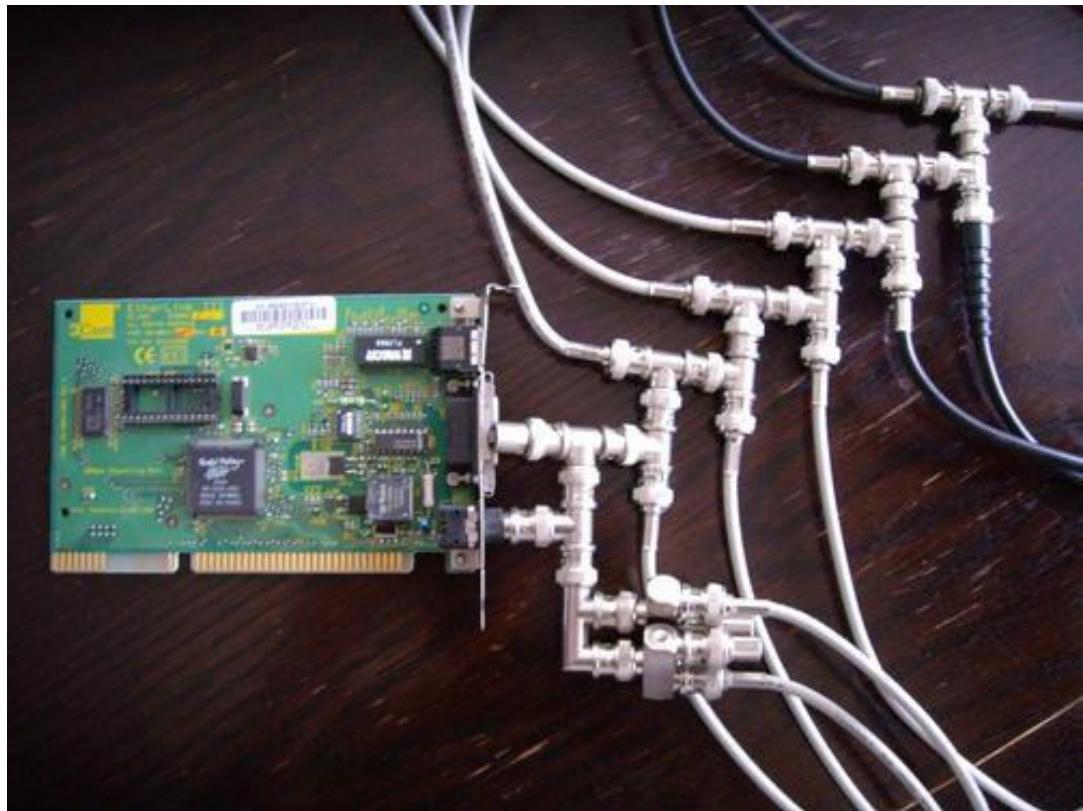
Blog CCNA	http://blog.ccna.com.br/
Moroni Vieira	http://moronivieira.blogspot.com.br/
NET Finders Brail	http://netfindersbrasil.blogspot.com.br/
Cisco Redes	http://ciscoredes.com.br/
DL Tec	http://www.dltec.com.br/blog/cisco/
Cisco Blog	http://www.ciscoblog.com.br/blog/wordpress/
TI Redes	http://www.ti-redes.com/
Marcelo Eiras	http://www.marceloeiras.com.br/
Edvan Barros	http://edvanbarros.wordpress.com/
Comutadores	http://www.comutadores.com.br/
Rota Default	http://www.rotadefault.com.br/
Projeto de Redes	http://www.projetoderedes.com.br/

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde



ROG - Redes Orientada a Gambiaras



"Solicitamos que todos os usuários fechem seus aplicativos, principalmente: facebook, twitter, youtube, etc.

Estamos passando por algumas instabilidade na rede, informaremos sobre a volta dos serviços em breve"

Setor de TIG (Tecnologia da Informação em Gambiaras)

Procedimentos em TI - Bora Para Prática!!!

www.procedimentosemti.com.br | www.boraparapratica.com.br - Robson Vaamonde