



Projeto de redes wireless com CAPsMAN

Anderson Marin Matozinhos

MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE, MTCINE, MTCUME, MTCIPv6E

MikroTik Official Consultant

MikroTik Certified Training Partner

anderson@alivesolutions.com.br



Alive Solutions – MUM BRASIL 2018
Projeto de redes wireless com CAPsMAN





About Me

Anderson Marin Matozinhos

- Mineiro de Juiz de Fora, em Belo Horizonte há 13 anos.
- MikroTik Official Trainer Partner.
MikroTik Official Consultant.
- Palestrante MUM Brasil: 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.
MUM Europa 2013 (Zagreb – Croácia).
- MikroTik Certificações: MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE, MTCINE, MTCUME e MTCIPv6E.
- Microsoft Certificações: MCSE, MCP.
- Analista de Sistemas.
- Técnico em Eletrônica.





Tópicos a serem abordados



1. *Atenuação wireless em ambientes indoor.*
2. *Antenas.*
3. *Estudando o ambiente.*
4. *Conhecendo o CAPsMAN.*
5. *Configurando o CAPsMAN.*
6. *Hands On.*





Nosso objetivo

Entender algumas variáveis envolvidas em um projeto de rede wireless e como utilizar o CAPsMAN para implementar uma rede wireless de alta capacidade.





Projeto de redes wireless com CAPsMAN

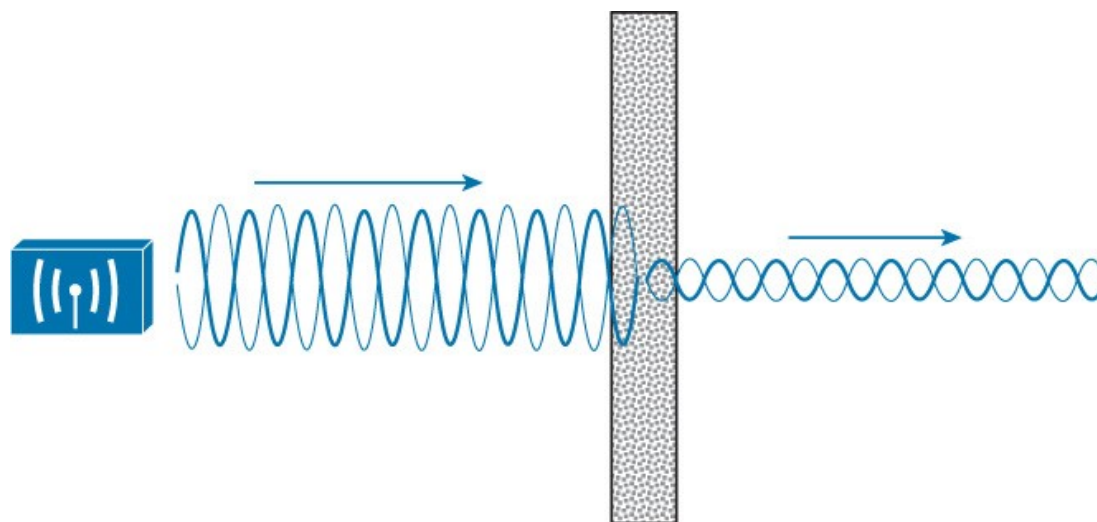
Atenuação wireless em ambientes indoor





Atenuação wireless em ambientes indoor

- A atenuação ocorre com qualquer sinal, tanto digital quanto analógico, transmitido através de cabos ou do ar.
- Quanto maior for a distância entre transmissor e receptor, maior é a atenuação, até o ponto do sinal tornar-se fraco a ponto de não ser mais entendido pelo destinatário.





Atenuação wireless em ambientes indoor



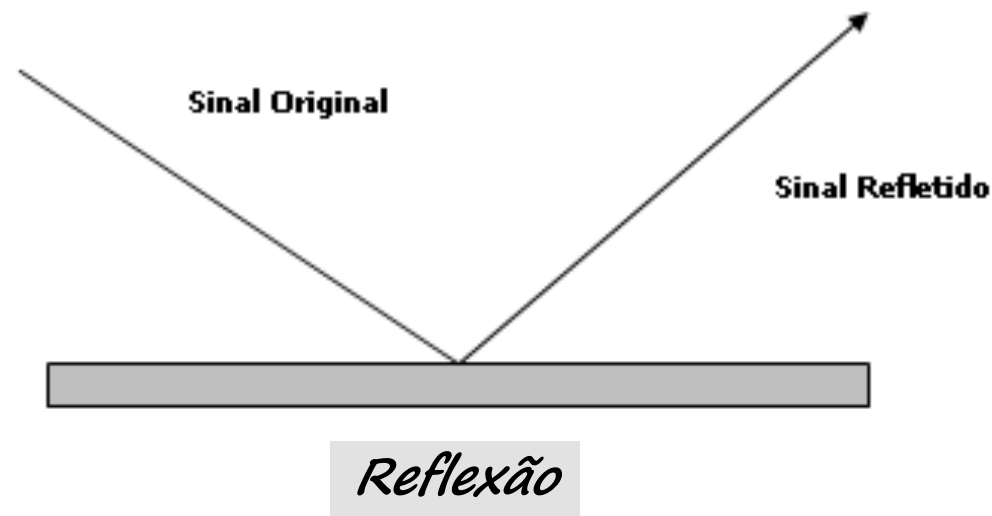
Qualquer coisa que bloqueie o som ou a luz também pode bloquear ou alterar o sinal wi-fi. Exemplo: Vidros insonorizados ou paredes certamente serão um problema.





Atenuação wireless em ambientes indoor

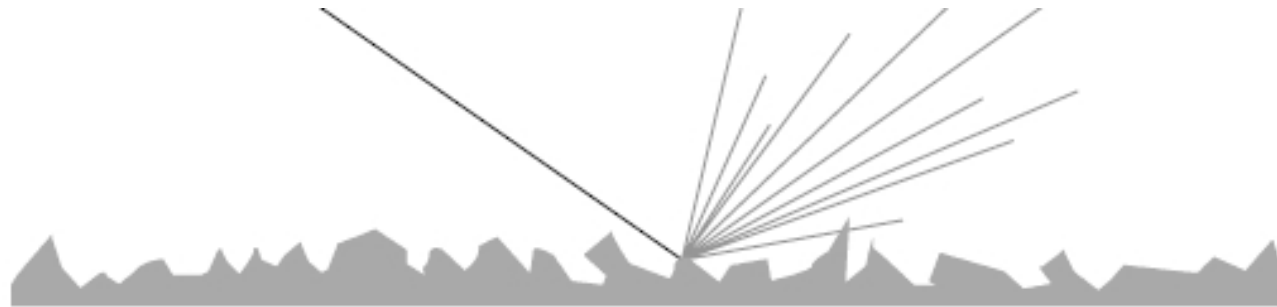
- Reflexão ocorre quando um sinal de RF incide sobre um objeto que tem dimensões muito largas quando comparado ao comprimento de onda do sinal.





Atenuação wireless em ambientes indoor

- Espalhamento ocorre quando o sinal atravessa um meio que consiste de objetos com dimensões que são pequenas se comparados ao comprimento de onda.

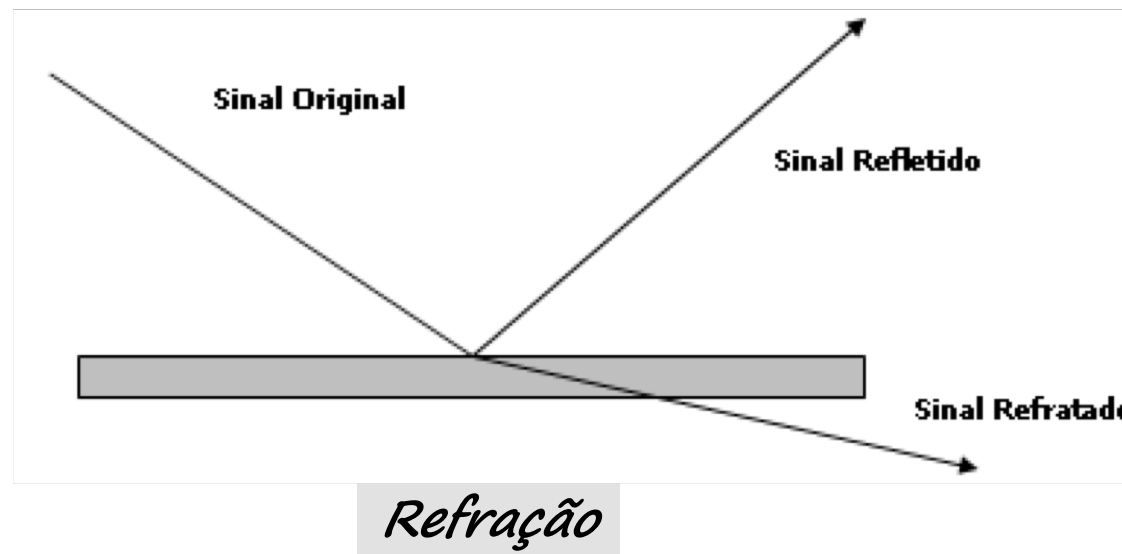


Espalhamento



Atenuação wireless em ambientes indoor

- Refração é o desvio que uma onda de rádio sofre ao passar através de um meio de densidade diferente.





Atenuação wireless em ambientes indoor

Parede de Concreto



Parede de Tijolos



Vidro com Metal



Blocos de Concreto



Parede de Gesso



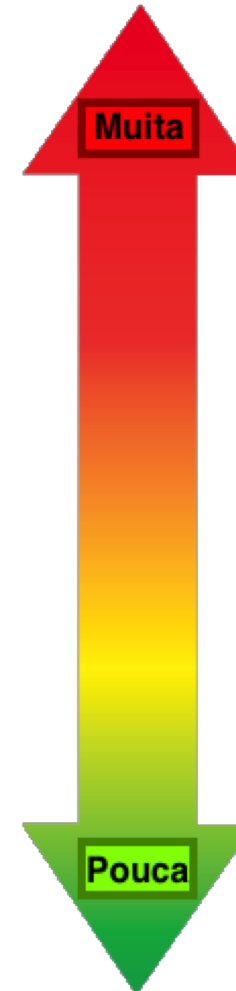
Madeira



Janela de Vidro



Espelho





Projeto de redes wireless com CAPsMAN

Antenas



Antenas

- São dispositivo cuja função é transformar energia eletromagnética guiada pela linha de transmissão em energia eletromagnética irradiada.
- Portanto, sua função é primordial em qualquer comunicação onde exista radiofrequência.

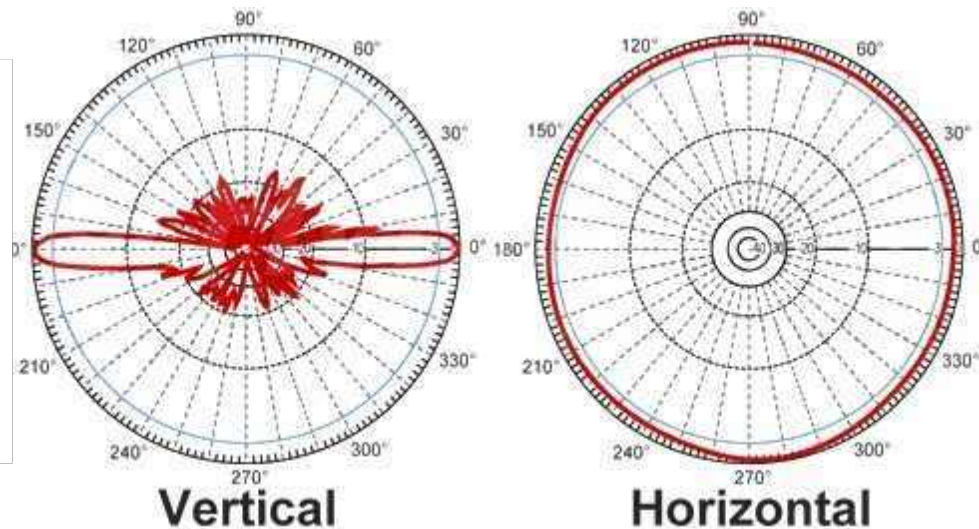
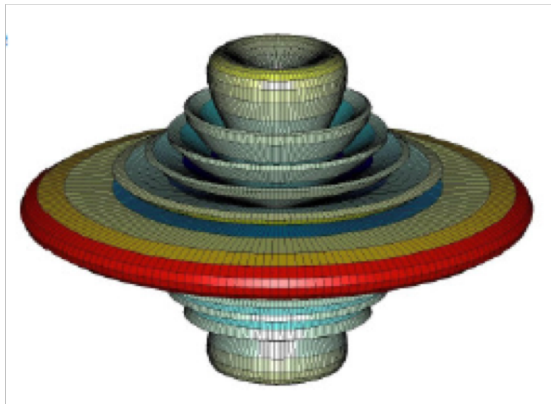


Antenas

Omnidirecional:

É aquela na qual a onda eletromagnética propaga-se em todas as direções. Esse tipo de antena tem uso facilitado por não precisar de direcionamento, facilitando sua instalação.

Irradiação em 3D

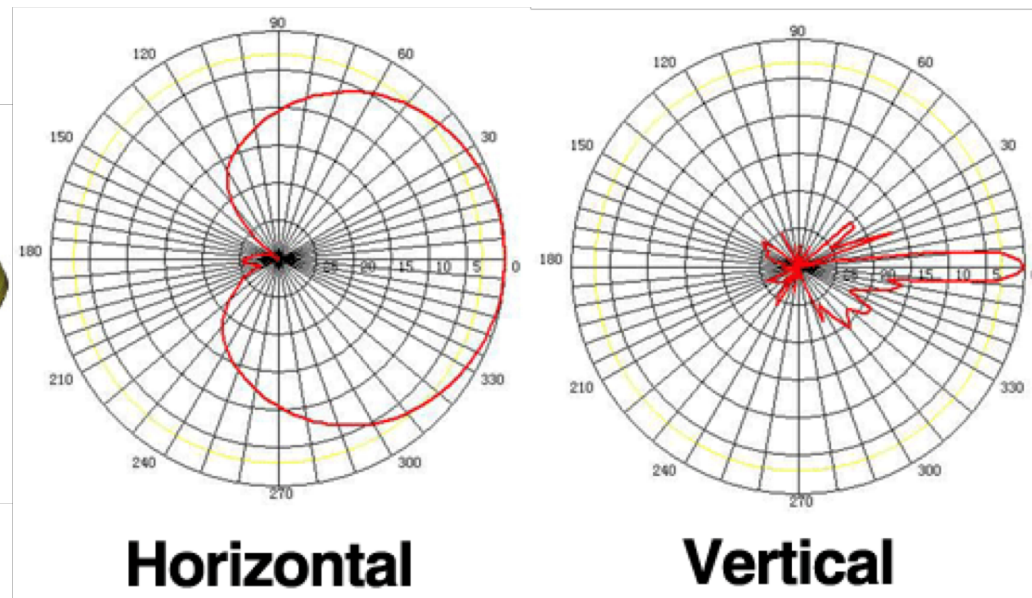
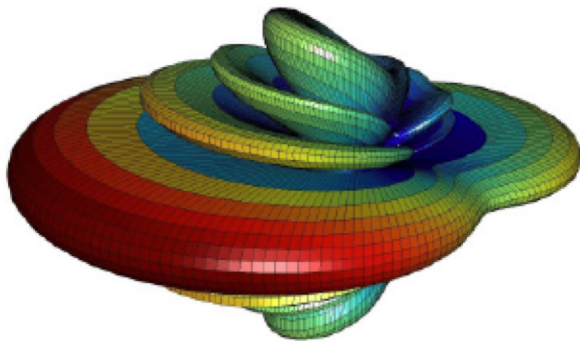


Antenas

Setorial:

Consiste em concentrar o sinal em apenas 45/90/120°, ideais para setorizar áreas, dando um maior aproveitamento de sinal no setor direcionado, e uma perda mínima de sinal nas outras direções.

Irradiação em 3D





Projeto de redes wireless com CAPsMAN

Estudando o ambiente





Estudando o ambiente



O Mikrotik ROS tem diversas ferramentas para analise de ambiente wireless.

- *Snooper*
- *Spectral History*
- *Frequency Usage*

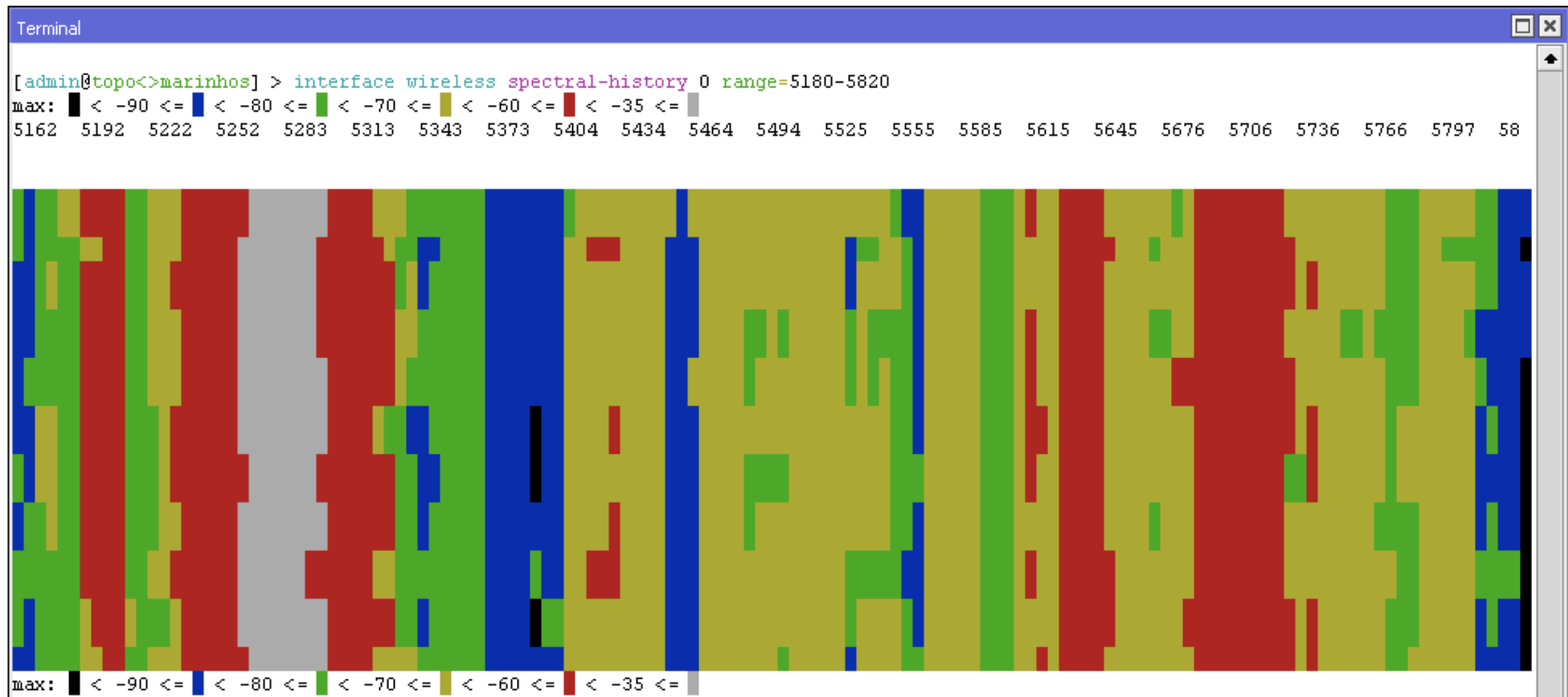




Estudando o ambiente



Spectral History



18





Estudando o ambiente

Snooper

Wireless Snooper (Running)

Interface: wlan1

Start
Stop
Close
Settings
New Window

all

Channel	Address	SSID	Signal	Of Freq. (%)	Of Traf. (%)	Bandwidth	Net...	Sta...
2412/20/g	CC:2D:E0:97:8E:98	icorporation.br		0.4	36.7	23.1 kbps		1
2412/20/g	CE:2D:E0:97:8E:98	WIFI-Gratis cadastre-se 8ÿž		0.4	35.7	22.3 kbps		1
2412/20/g	CE:2D:E0:97:8E:99	99%8ÿž*#âž-1%8ÿž^^		0.2	25.0	14.7 kbps		1
2412/20/g	CC:2D:E0:97:8E:98	icorporation.br	-72	0.4	36.7	23.1 kbps		
2412/20/g	CE:2D:E0:97:8E:98	WIFI-Gratis cadastre-se 8ÿž	-72	0.4	35.7	22.3 kbps		
2412/20/g	CE:2D:E0:97:8E:99	99%8ÿž*#âž-1%8ÿž^^	-69	0.2	25.0	14.7 kbps		
2412/20/g	26:59:FB:36:FF:4C		-72	0.0	0.0	0 bps		
2412/20/g	00:FF:18:00:00:00		-73	0.0	0.0	0 bps		
2412/20/g	80:09:A2:63:4D:98		-72	0.0	2.5	408 bps		
2412/20/g				1.1		60.6 kbps	3	6
2417/20/g				0.0		0 bps	0	0
2422/20/g				0.0		0 bps	0	0
2427/20/g				0.0		0 bps	0	0
2432/20/g	00:FF:08:04:00:FE		-79	0.0	0.0	0 bps		
2432/20/g				0.0		0 bps	0	1
2437/20/g	58:10:8C:1B:29:B7	Bruna		0.9	100.0	8.5 kbps		1
2437/20/g	58:10:8C:1B:29:B7	Bruna	-90	0.9	100.0	8.5 kbps		
2437/20/g				0.9		8.5 kbps	1	1
2442/20/g				0.9		0 bps	0	0
2447/20/g				0.0		0 bps	0	0
2452/20/g				0.0		0 bps	0	0
2457/20/g				0.0		0 bps	0	0

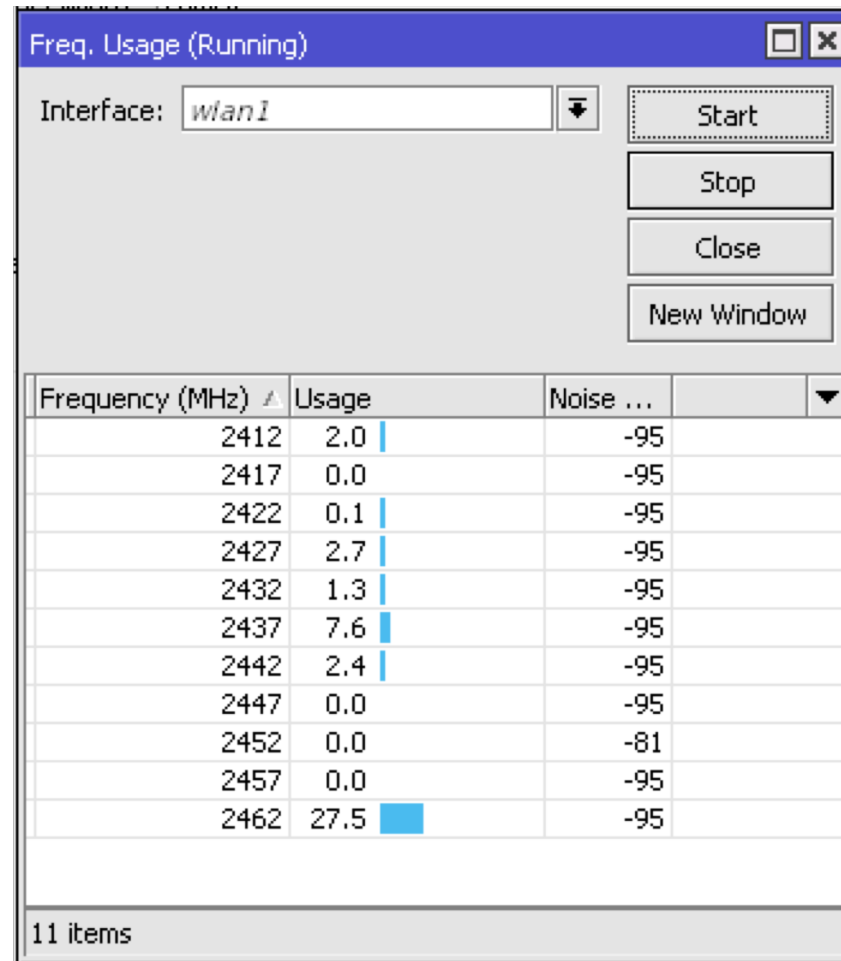
23 items





Estudando o ambiente

Frequency Usage





Projeto de redes wireless com CAPsMAN

Conhecendo o MikroTik CAPsManager





Conhecendo o MikroTik CAPsManager



É uma ferramenta para gerenciamento de access points em massa.

Em uma infraestrutura CAPsMAN existe a figura de dois “indivíduos”:

- CAP (Controlled Access Points): Dispositivos MikroTik que oferecerão conectividade wireless;
- MANAGER (Gerenciador dos CAPs): MikroTik que irá gerenciar a configuração dos CAPs (Aps), e também cuidar da autenticação do cliente e opcionalmente, encaminhamento de dados.

Tarefas exaustivas e repetitivas podem ser centralizadas no MANAGER e aplicadas a todos os CAPs que você desejar instantaneamente.





Conhecendo o MikroTik CAPsManager



- Gerenciamento centralizado em qualquer dispositivo RouterOS. Mesmo em dispositivos sem interface wireless (p/ MANAGER);
- Suporta configuração Dual Band;
- Provisionamento dos APs de forma segura;
- Comunicação L2 e L3;
- Gerencia do tráfego de forward;
- Autenticação Radius;
- Configurações customizadas





Configuration

New CAPs Configuration

Wireless Channel Rates Datapath Security

Name:

Mode:

SSID:

Hide SSID:

Load Balancing Group:

Distance:

Hw. Retries:

Hw. Protection Mode:

Frame Lifetime:

Disconnect Timeout:

Keepalive Frames:

Country:

Max Station Count:

Multicast Helper:

HT Tx Chains: 0 1 2 ▲

HT Rx Chains: 0 1 2 ▲

HT Guard Interval: ▼ ▲

OK
Cancel
Apply
Comment
Copy
Remove

Na aba Configurations do CAPsMAN podemos configurar toda parte de configuração física da wireless como:

- Frequência (canal)
- SSID
- Channel width (largura de banda)
- Country
- Chains
- Data Rates
- Distância
- Segurança
- Etc.

Ou em configurações reaproveitáveis nas abas:

- Rate
- Channel
- Datapath
- Security





Channel

CAPs Channel <config-2.4>

Name:

Frequency:

Control Channel Width:

Band:

Extension Channel:

Tx Power:

Save Selected:

Reselect Interval:

Skip DFS Channels:

Buttons: OK, Cancel, Apply, Comment, Copy, Remove

- Frequency: Frequências (canais) que serão usados. Inportante definir o uso dos canais 1, 6 e 11 a fim de evitar sobreposição de canais.
- Band: Tente abandonar tecnologias antigas (802.11 B/G/A)
- Extension Channel: Canal de extensão. (Ce / Ceee / eC / eCee / eeCe / eeeC).
- C = Center channel
- e = Extension channel
- TX Power: Potência de TX.





Data Rate

New CAPs Rate

Name: rate1

Basic Rates: 1Mbps 2Mbps 5.5Mbps 11Mbps 6Mbps 9Mbps
 12Mbps 18Mbps 24Mbps 36Mbps 48Mbps 54Mbps

Supported Rates: 1Mbps 2Mbps 5.5Mbps 11Mbps 6Mbps 9Mbps
 12Mbps 18Mbps 24Mbps 36Mbps 48Mbps 54Mbps

HT Basic MCS: 0 1 2 3 4 5
 6 7 8 9 10 11
 12 13 14 15 16 17
 18 19 20 21 22 23

HT Supported MCS: 0 1 2 3 4 5
 6 7 8 9 10 11
 12 13 14 15 16 17
 18 19 20 21 22 23

VHT Basic MCS: MCS 0-8

VHT Supported MCS: MCS 0-9

Buttons: OK, Cancel, Apply, Comment, Copy, Remove

DICAS IMPORTANTES:

- *Selecione apenas os data rates das tecnologias que você está usando.*
- *Não selecione data rates muito baixo. Isso fará seu barramento wireless negociar velocidades baixas caindo a performance geral do barramento wireless.*





Security

New CAPs Security Configuration

Name: security1

Authentication Type: WPA PSK WPA2 PSK WPA EAP WPA2 EAP

Encryption: aes ccm tkip

Group Encryption: aes ccm

Group Key Update: tkip

Passphrase: senhadowifi

Disable PMKID:

EAP Methods:

EAP Radius Accounting:

TLS Mode:

TLS Certificate:

Buttons: OK, Cancel, Apply, Comment, Copy, Remove

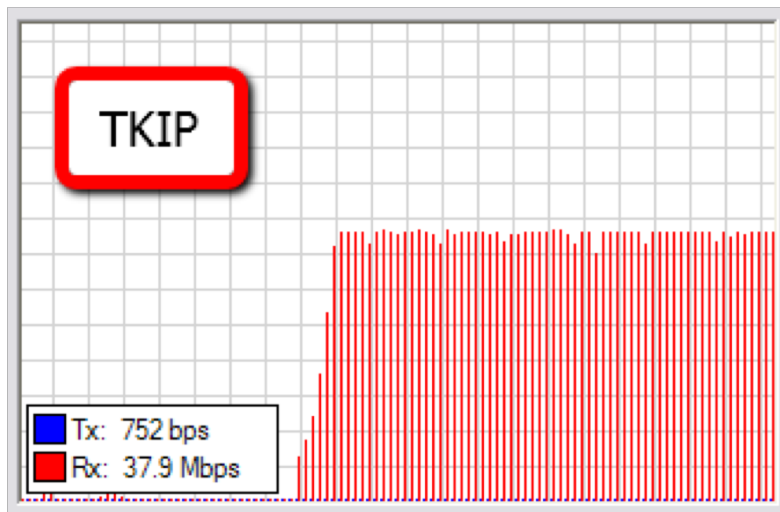
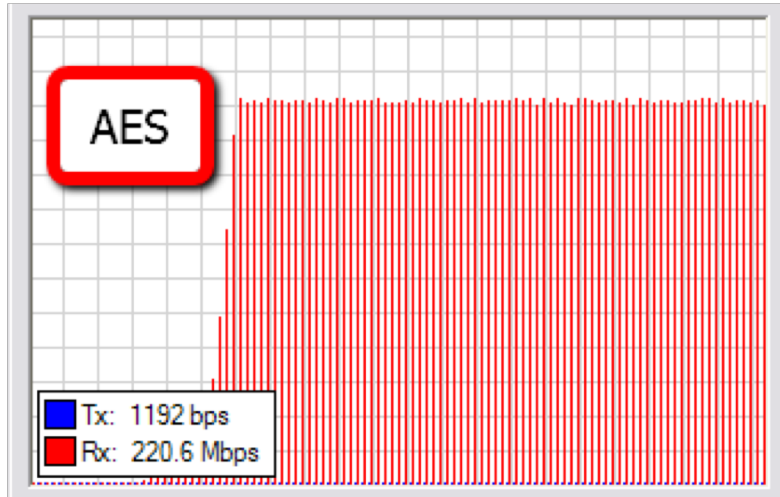
- Apenas WPA ou WPA2 estão disponíveis.
- WPA-PSK ou WPA2-PSK com AES-CCM é o recomendado

- Ambos WPA e WPA2 podem ser utilizados ao mesmo tempo. Isto permite atender o máximo de clientes.
- É importante que você utilize chaves fortes. As chaves devem ter entre 8 e 64 caracteres.
- A encriptação AES não causa perda ou aumento de CPU





TKIP X AES-CCM



- Evite o uso de criptografia wireless com cipher TKIP ele diminui a velocidade dos links wireless.
- De 220Mbps para 38Mbps. 🤯

- Utilize cipher AES para criptografia em redes wireless 802.11n. (criptografia de hardware em cartões Atheros)

- **EVITE USO DE TKIP**





CAPSMAN Access List

- Utilizada pelo access point para controlar o acesso das stations
- Permite especificar diversos parâmetros para autorizar a conexão
- Identifica os dispositivos pelo MAC address
- Permite informar se a station está ou não autorizada a se conectar
- Suporte a consulta Radius
- Signal Range
- Horário
- Passphrase privada

```
/caps-man access-list
```

```
add action=accept disabled=no interface=all signal-range=-83..120 ssid-regexp=""
```

```
add action=reject disabled=no interface=all signal-range=-120..-84 ssid-regexp=""
```





Projeto de redes wireless com CAPsMAN

Configurando o CAPsMan





Cenário

Um hotel tem 30 APs para serem gerenciados.

Tarefas como troca de senha da rede, SSIDs e SSIDs virtuais para serem adicionados são tarefas braçais numa rede wireless deste tamanho.





Configurando o CAPsMAN

Primeiramente precisamos habilitar a função Manager na RouterBoard que será responsável pela gerência wireless.

Essa Routerboard não precisa ter interface wireless, nem precisa estar dentro da sua rede (em caso de utilização em L3). Pode ser um x86 ou um CHR.

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left sidebar, 'CAPsMAN' is highlighted. The main window shows the 'CAPsMAN' configuration page with tabs for 'Interfaces', 'Provisioning', 'Configurations', 'Channels', 'Datapaths', and 'Security'. The 'Manager' tab is active, and a dialog box titled 'CAPs Manager' is open. In this dialog, the 'Enabled' checkbox is checked. Other fields include 'Certificate', 'CA Certificate', 'Require Peer Certificate' (unchecked), 'Generated Certificate', 'Generated CA Certificate', 'Package Path', and 'Upgrade Policy' (set to 'none').





Configurando o CAPsMAN

A aba *Configurations* do CAPsMAN é onde configuramos toda parte de configuração wireless como:

- *Frequência (canal);*
- *SSID;*
- *Channel width (largura);*
- *Country*
- *Criptografia (802.11)*
- *Etc...*

CAPsMAN

Interfaces Provisioning **Configurations** Channels Datapaths Security Cfg. Access List Rates Remote CA

CAPs Configuration <config-padrao>

Wireless Channel Rates Datapath Security

Name: config-padrao

Mode: ap

SSID: hotel-MUM.br

Hide SSID:

Load Balancing Group:

Distance:

Hw. Retries:

Hw. Protection Mode:

Frame Lifetime:

Disconnect Timeout:

Country: brazil

Max Station Count:

Multicast Helper:

HT Tx Chains:

HT Rx Chains:

HT Guard Interval:

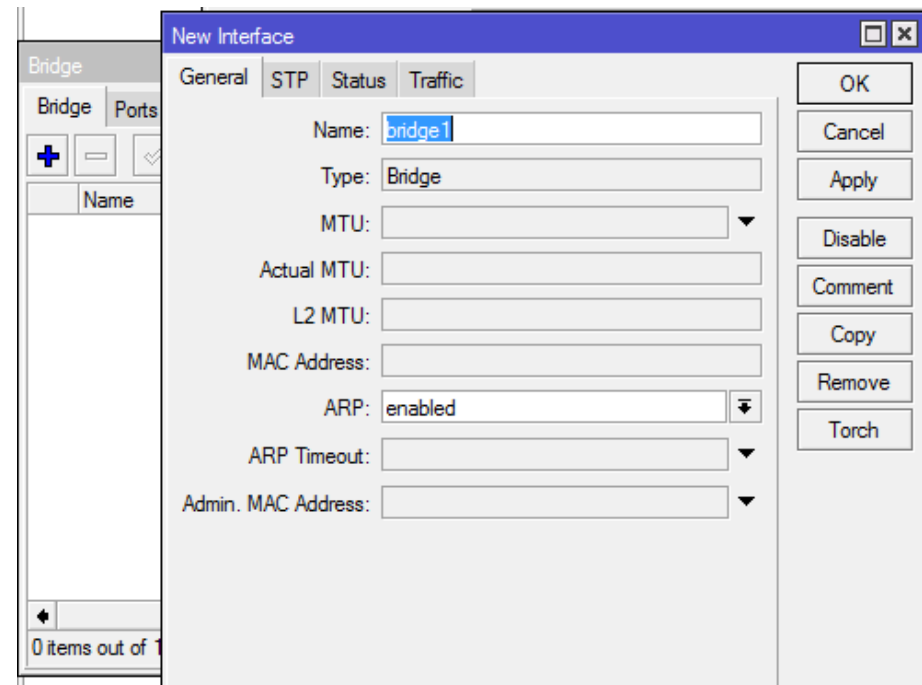
OK Cancel Apply Comment Copy Remove





Configurando o CAPsMAN

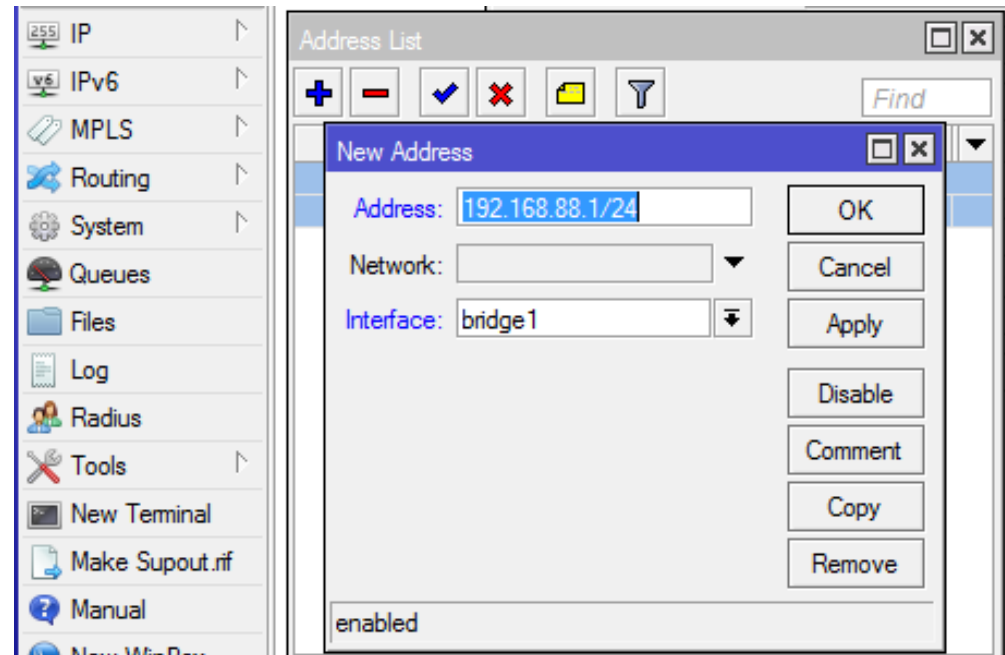
Criei uma Bridge para ser utilizada para fluir o tráfego dos CAPs.





Configurando o CAPsMAN

Configurei um IP nela onde irei subir o HotSpot server.





Configurando o CAPsMAN

Channel:

Band: selecionei apenas a banda.

Frequency: ficará em auto.

TX Power: 10 dBm



CAPs Configuration <config-padroao>

Wireless Channel Rates Datapath Security

Datapath:

Bridge: bridge1

Bridge Cost:

Bridge Horizon:

Local Forwarding:

Client To Client Forwarding:

VLAN Mode:

VLAN ID:

OK Cancel Apply Comment Copy Remove

CAPs Configuration <config-padroao>

Wireless Channel Rates Datapath Security

Channel:

Frequency:

Width:

Band: 2ghz-b/g/n

Extension Channel:

Tx. Power: 10

OK Cancel Apply Comment Copy Remove

Datapath:

Bridge: selecionei a Bridge criada anteriormente.





Configurando o CAPsMAN

Security:

Toda a parte de configuração de segurança wireless



Provisioning:

Configurações gerais de provisionamento.





Configurando o CAP

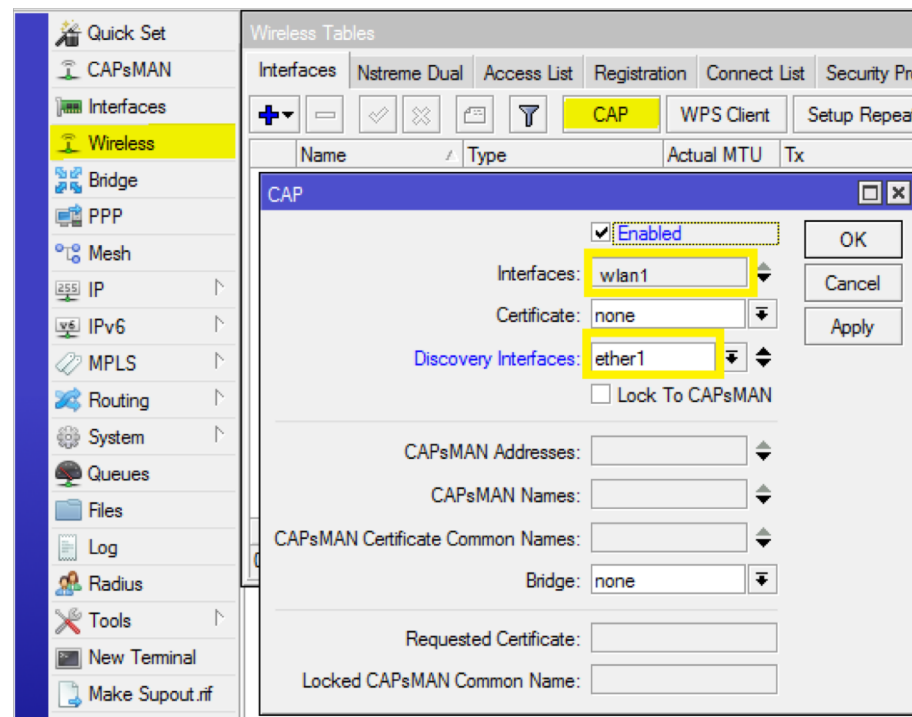
A habilitação do modo CAP é a parte mais simples da configuração....

E ela foi criada para ser assim...

1. *Pode ser feita pressionando o botão reset por 10 segundos*

2. *CLI*

3. *Ou pelo Winbox (conforme imagem)*



```
/interface wireless cap set discovery-interfaces=ether1 interfaces=wlan1 enabled=yes
```





Hands on





Hands on coletivo

Precisamos da ajuda de algumas pessoas do auditório para testarmos...

- 1. Conecte-se a rede wi-fi: HotelMUM-2018.lab*
- 2. Senha wi-fi: MUMBR2018*



40



Hands on

CAPsMAN										
Interfaces Provisioning Configurations Channels Datapaths Security Cfg. Access List Remote CAP Radio Registration Table										
Interface	SSID	MAC Address	Tx Rate	Rx Rate	Tx Signal	Rx Signal	Uptime	Tx/Rx Packets	Tx/Rx Bytes	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	A0:E4:53:DD:A3:C3	1Mbps	1Mbps	0	-91	00:44:17.58	1/6	342 B/552 B	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	A8:9F:BA:0F:74:9A	1Mbps	1Mbps	0	-89	00:25:49.28	68/31	6.2 KB/2900 B	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	1C:AF:05:D0:16:94	11Mbps	1Mbps	0	-72	00:22:15.82	778/781	202.2 KB/93.5 KB	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	14:A3:64:31:80:5D	1Mbps	1Mbps	0	-64	00:10:44.44	196/99	68.3 KB/9.3 KB	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	A8:9F:BA:09:E6:36	6Mbps	1Mbps	0	-69	00:05:04.54	48/16	3671 B/1652 B	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	84:11:9E:C2:38:6E	18Mbps	1Mbps	0	-63	00:03:38.78	183/141	64.9 KB/33.7 KB	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	48:86:E8:D8:DF:BC	1Mbps	6Mbps	0	-72	00:02:35.44	25/35	6.4 KB/3826 B	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	3C:BB:FD:75:7F:F0	39Mbps-20MHz/1S	6.5Mbps-20MHz/1S	0	-75	00:02:08.93	129/111	47.1 KB/16.2 KB	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	F8:E0:79:B6:C1:08	9Mbps	1Mbps	0	-76	00:02:07.89	66/49	10.0 KB/3274 B	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	18:89:5B:0C:E0:4E	1Mbps	52Mbps-20MHz/1S	0	-64	00:01:51.47	11/14	769 B/1272 B	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	38:D4:0B:BA:F1:0A	11Mbps	5.5Mbps	0	-73	00:01:49.98	78/77	23.4 KB/11.1 KB	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	50:FC:9F:3F:08:36	5.5Mbps	1Mbps	0	-82	00:01:49.28	82/79	11.1 KB/17.8 KB	
2.4G-Cap WAP1-1	free-wifizone.brumanet.br	34:BB:26:4E:16:E6	11Mbps	1Mbps	0	-64	00:01:05.69	114/104	9.4 KB/7.6 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	3C:BB:FD:87:9B:F2	1Mbps	6.5Mbps-20MHz/1S	0	-66	00:49:32.53	2 034/2 209	779.7 KB/424.3 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	E4:58:E7:B6:EC:ED	39Mbps-20MHz/1S	52Mbps-20MHz/1S	0	-61	00:34:25.11	286/269	97.1 KB/27.4 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	38:AA:3C:4A:1A:9A	11Mbps	13Mbps-20MHz/1S	0	-73	00:30:45.58	442/476	160.1 KB/146.3 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	34:BB:26:3D:9B:D3	2Mbps	1Mbps	0	-93	00:18:55.44	25/11	1954 B/809 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	F4:F1:E1:DF:9B:24	13Mbps-20MHz/1S	1Mbps	0	-76	00:17:02.94	1 197/1 341	169.3 KB/142.7 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	40:78:6A:E1:AF:33	13Mbps-20MHz/1S	1Mbps	0	-70	00:11:46.40	831/922	128.7 KB/101.3 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	78:D6:F0:B6:0D:FF	6Mbps	1Mbps	0	-79	00:11:46.34	153/134	12.3 KB/12.1 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	00:F4:6F:E5:34:49	1Mbps	1Mbps	0	-58	00:08:05.23	213/253	20.6 KB/25.0 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	88:79:7E:E3:FB:D9	1Mbps	1Mbps	0	-88	00:05:40.63	16/10	1514 B/930 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	F4:0E:22:82:6E:2C	9Mbps	1Mbps	0	-94	00:05:11.73	69/64	13.2 KB/7.4 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	48:60:BC:09:B4:EF	1Mbps	1Mbps	0	-83	00:03:14.33	65/121	14.7 KB/12.4 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	18:89:5B:35:83:97	1Mbps	1Mbps	0	-84	00:03:14.18	11/29	650 B/1858 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	30:F7:C5:C2:42:5A	1Mbps	5.5Mbps	0	-91	00:03:13.93	0/2	0 B/96 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	38:D4:0B:93:67:0F	2Mbps	5.5Mbps	0	-83	00:03:12.92	21/28	2069 B/2598 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	F8:CF:C5:F0:2B:87	2Mbps	1Mbps	0	-92	00:02:52.83	1/1	42 B/42 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	E4:58:E7:B8:15:01	18Mbps	1Mbps	0	-76	00:02:33.41	461/423	46.6 KB/33.2 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	30:CB:F8:83:A0:9C	1Mbps	65Mbps-20MHz/1S	0	-60	00:02:31.81	0/1	0 B/350 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	E8:91:20:73:D2:BE	1Mbps	1Mbps	0	-75	00:02:26.33	11/13	1102 B/1213 B	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	C0:11:73:C9:16:7C	52Mbps-20MHz/1S	5.5Mbps	0	-79	00:02:23.47	156/196	33.8 KB/24.2 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	BC:44:86:6B:FB:05	11Mbps	39Mbps-20MHz/1S	0	-77	00:00:27.28	62/71	8.4 KB/62.8 KB	
2.4G-Cap WAP2-1	free-wifizone.brumanet.br	20:62:74:EB:20:10	1Mbps		0	-81	00:00:10.80			
2.4G-Cap WAP3-1	free-wifizone.brumanet.br	14:32:D1:12:86:50	6.5Mbps-20MHz/1S	1Mbps	0	-89	00:54:46.66	461/517	81.5 KB/62.9 KB	
2.4G-Cap WAP3-1	free-wifizone.brumanet.br	84:10:0D:C2:F1:9C	6Mbps	1Mbps	0	-74	00:50:02.97	479/452	42.0 KB/33.6 KB	

112 items





Dúvidas





Fonte

wiki.mikrotik.com



&

Uldis Cernevskis

MikroTik





**VALEU
GALERA!**

Até 2019

Anderson Marin Matozinhos

MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE, MTCINE, MTCUME, MTCIPv6E

MikroTik Official Consultant

MikroTik Certified Training Partner

anderson@alivesolutions.com.br

44

mum

Alive Solutions – MUM BRASIL 2018
Projeto de redes wireless com CAPsMAN

