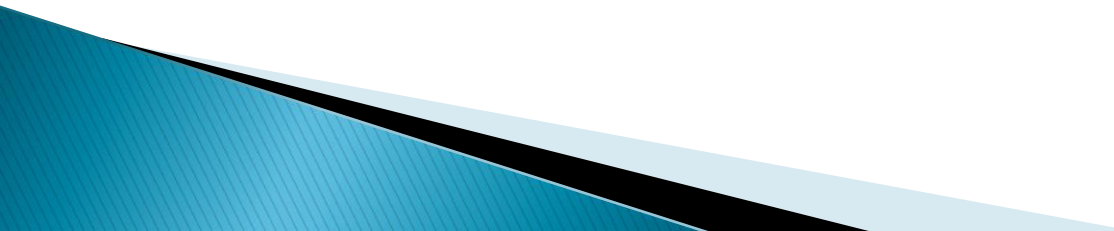


Redundância Com OSPF

Flávio G F Camacho

Vipnet Baixada Telecomunicações e Informática
LTDA

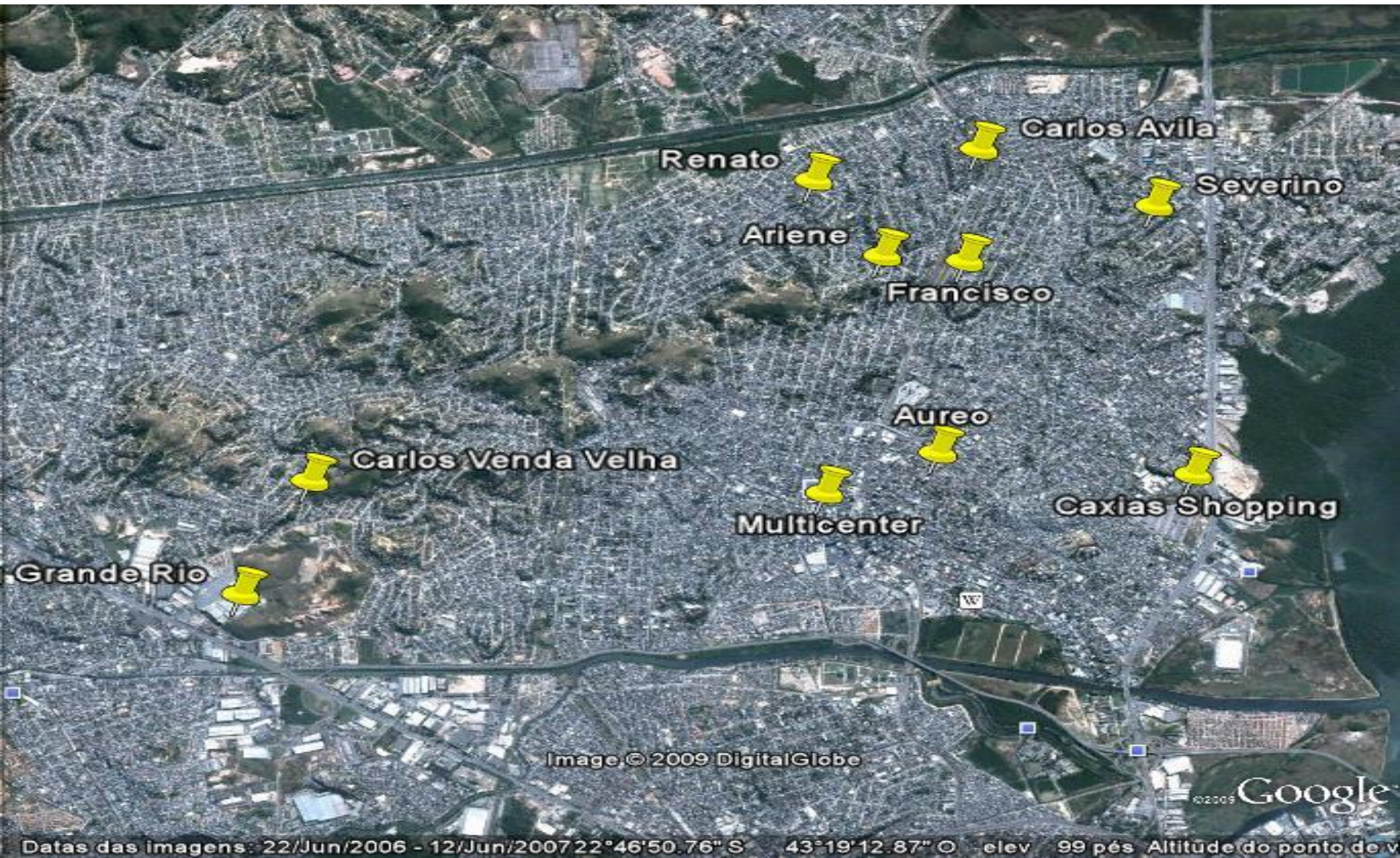
Vipnet Baixada Telecomunicações e Informática LTDA

- ▶ Sede em Duque de Caxias / RJ
 - ▶ Filial em São João de Meriti / RJ
 - ▶ Foco exclusivo fornecimento de links dedicados a empresas. Sempre com IPs públicos e rádios redundantes.
- 

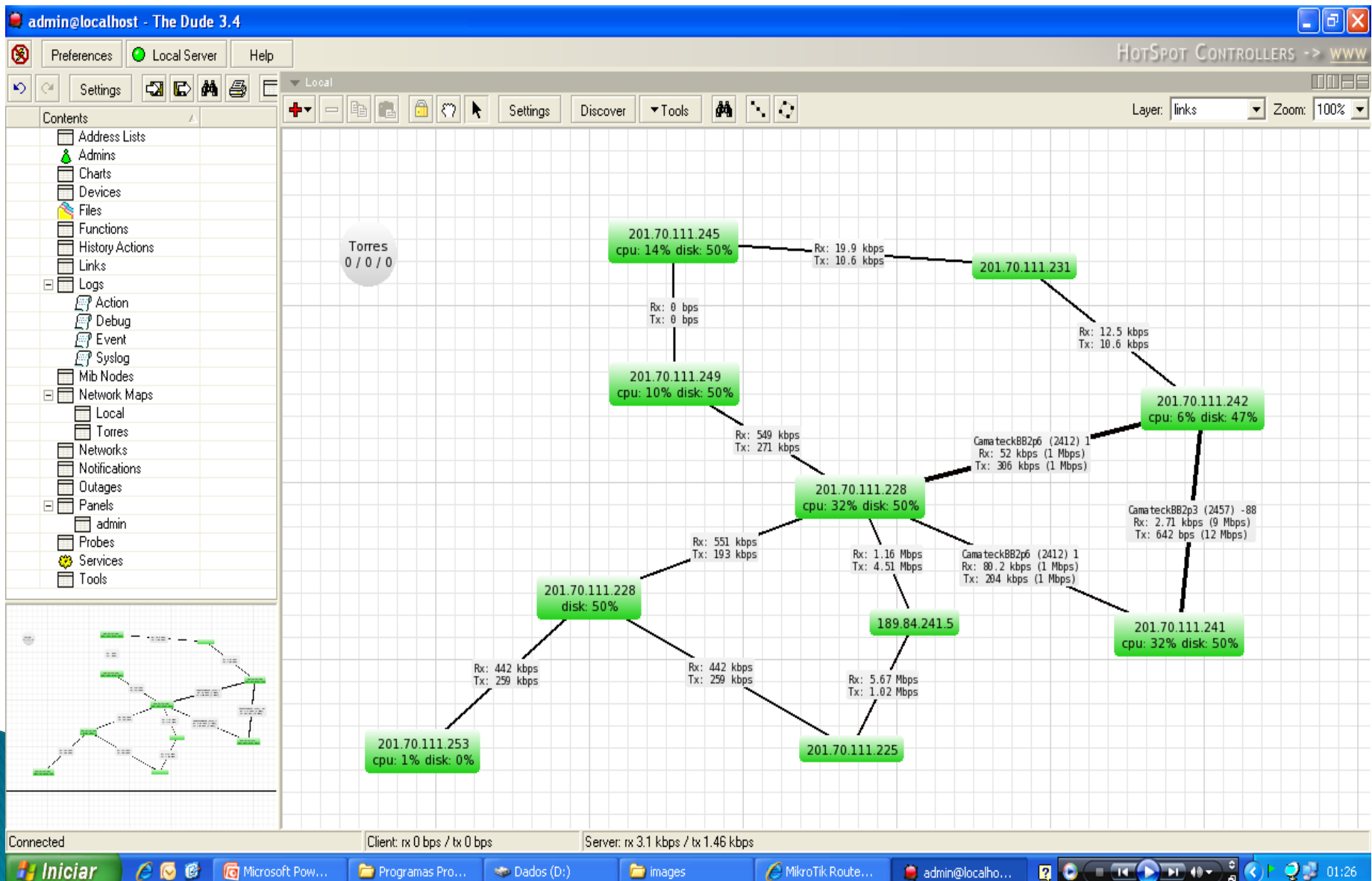
Vipnet Baixada Telecomunicações e Informática LTDA

- ▶ Link de dados e voz.
 - Embratel, Intelig, Telefônica, Oi.
- ▶ Cabeamento estruturado.
- ▶ Aluguel e Configuração de Servidores (Linux, Windows) e roteadores.
- ▶ Datacenter
 - Hospedagem de servidores, sites, e-mail...
- ▶ Telefonia Analógica, Digital e IP
 - HDL e Intelbras.

Rede da Vipnet



Rede da Vipnet



Rede da Vipnet VPN

admin@189.21.139.65 (MikroTik) - WinBox v2.9.27

18:09:28 Memory: 845.7 MiB CPU: 0%

Interfaces
Wireless
PPP
Bridge
IP
Routing
Ports
Queues
Drivers
System
Files
Log
SNMP
Users
Radius
Tools
New Terminal
Telnet
Password
Certificate
Make Supout.tif
ISDN Channels
Manual
Exit

ppp

Interfaces Secrets Profiles Active Connections

PPPoE Server PPTP Server L2TP Server

Name	Type	User	Caller ID	Uptime	Encoding	MTU (...)	MRU (...)
DR <> <pptp-vpn>	PPTP in	vpn	187.13.5.90	17:58:17		1460	1460

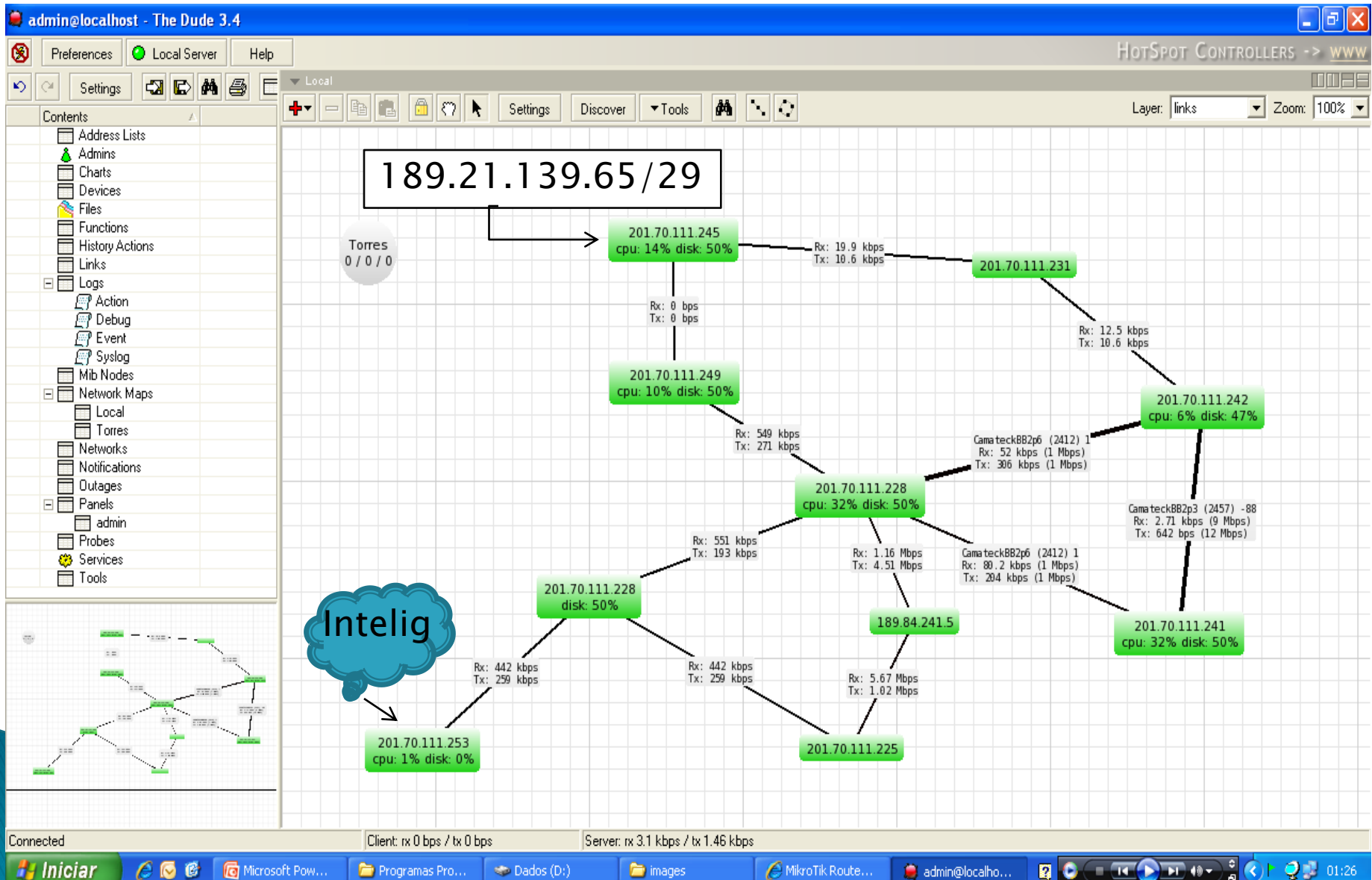
RouterOS WinBox www.RouterClub.com

Iniciar MUM OSPF Apresentacao E... Redundance Wi... ospf.pptx ospf2002-iskra... Protocolos de R... admin@189.21.... 03:17

Rotas estáticas

- ▶ Cada roteador tem configurada manualmente a lista de destinos e o próximo salto para cada destino.
- ▶ É ideal para redes com pequeno numero de destinos ou poucos saltos.

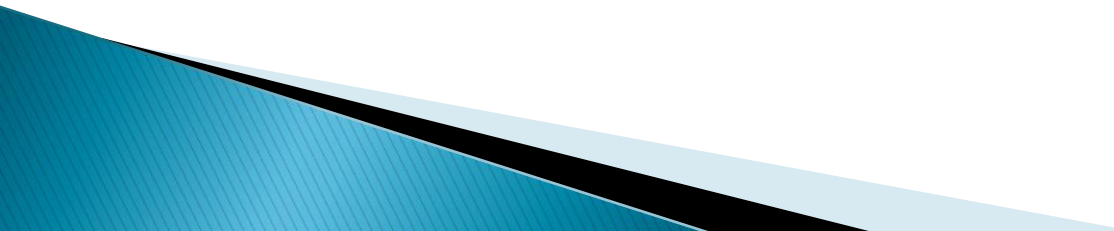
Exemplo



História

- ▶ A Internet foi criada pelo Departamento de Defesa dos EUA em 1969, com o objetivo de construir um sistema de comunicação digital para tempos de guerra.
- ▶ Entretanto, havia um grande problema: se uma das estações de transferência fosse atacada? Houve então a necessidade de que as informações pudessem ser rapidamente redirecionadas, para contornar problemas com um dos nós.
- ▶ A solução encontrada foi a criação de protocolos de roteamento que permitissem a construção e atualização de tabelas de roteamento entre os *gateways*.

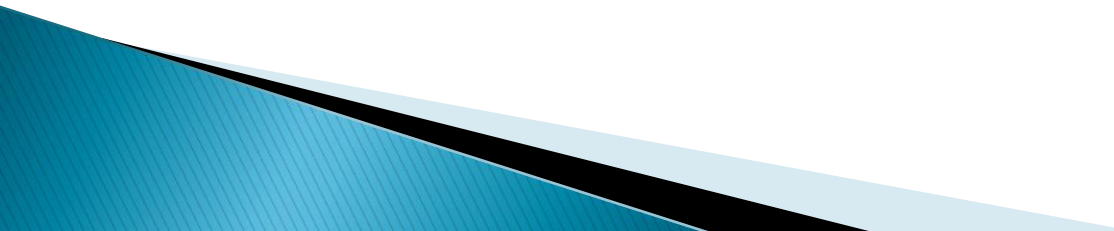
Roteamento Dinamico

- ▶ roteadores constroem tabelas de roteamento dinamicamente baseados em informações vindas de outros roteadores da rede.
 - ▶ roteadores comunicam a topologia da rede a cada outro roteador através de diferentes protocolos.
 - ▶ roteadores depois determinam um ou mais próximos saltos para cada destino – tentando calcular o melhor caminho.
- 

Roteamento estático e dinâmico

- ▶ Rotas estáticas são de abordagem simples.
- ▶ Desvantagens:
 - Complicadas de configurar.
 - Não se adaptam a falhas de link / nó, nem a adição de novos nós ou links.
 - Não são escaláveis para grandes redes.
- ▶ Solução: Roteamento Dinâmico.

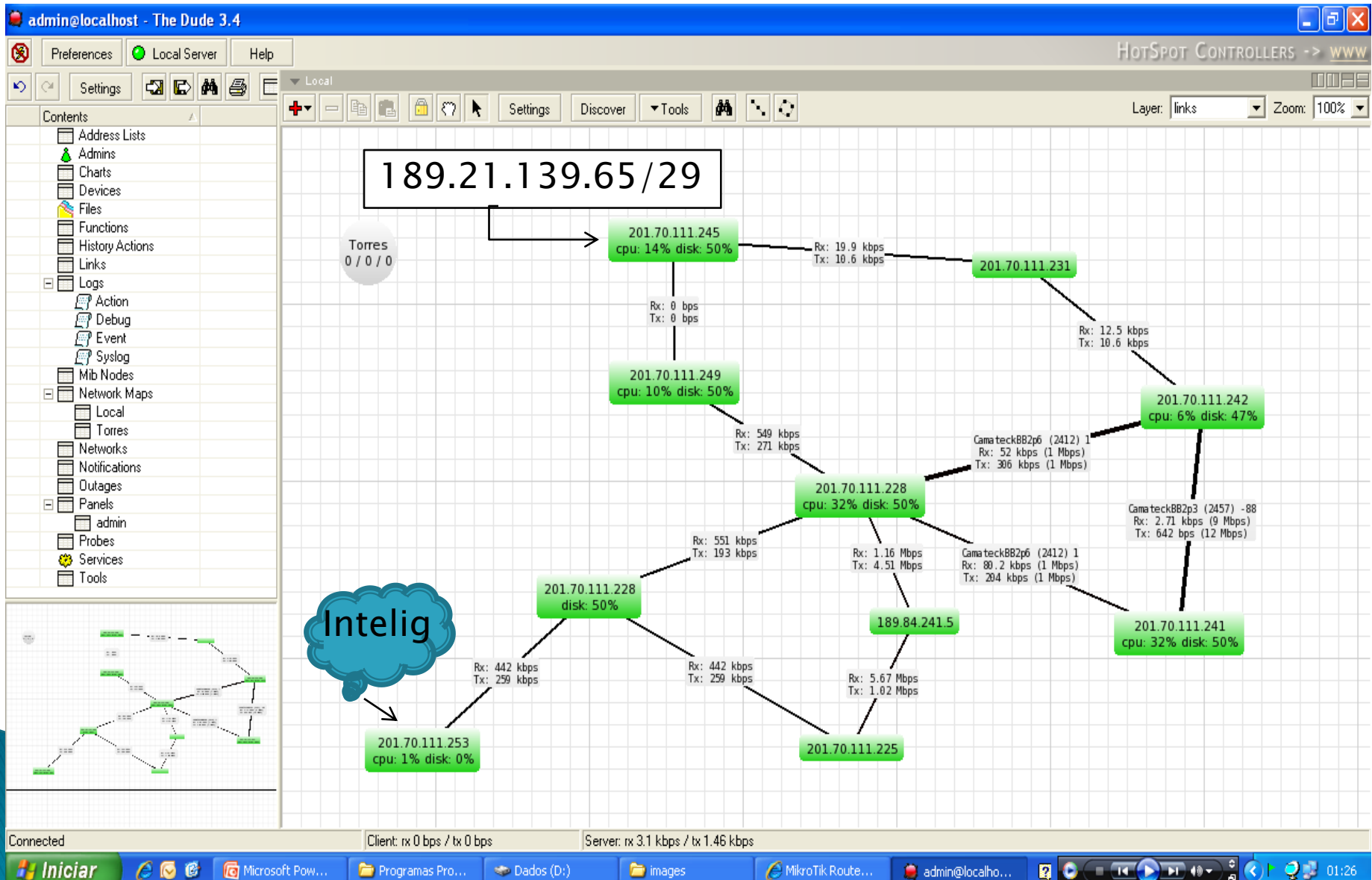
Características desejáveis

- ▶ Automaticamente detectar e se adaptar a mudanças na topologia da rede.
 - ▶ Otimização do roteamento.
 - ▶ Escalabilidade
 - ▶ Robustez
 - ▶ Simplicidade
 - ▶ Velocidade de convergência
 - ▶ Algum controle sobre a escolhas de roteamento. (ex. Que link preferimos usar)
- 

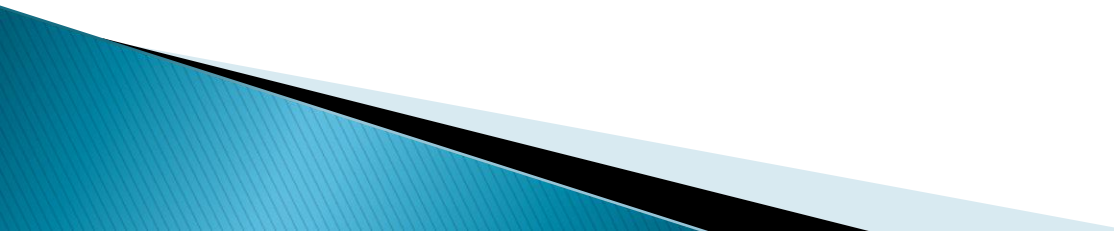
Convergencia?

- ▶ Convergência é quando todos os roteadores tem a mesma informação de roteamento.
- ▶ Quando a rede não converge, temos uma queda da rede.
 - Os pacotes não chegam onde deveriam: roteamento em loop, destinos mortos
 - Ocorre quando temos a mudança no status de um roteador ou link.

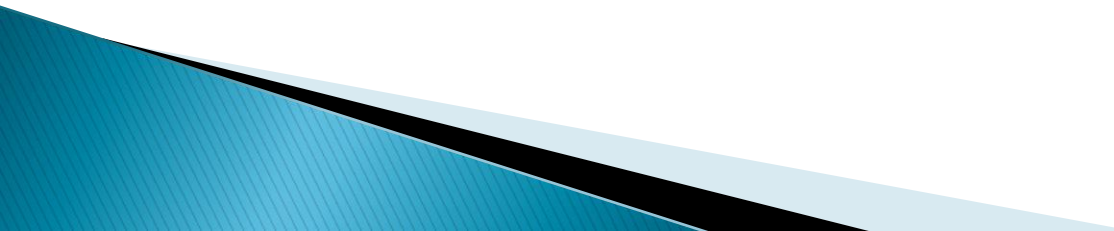
Exemplo



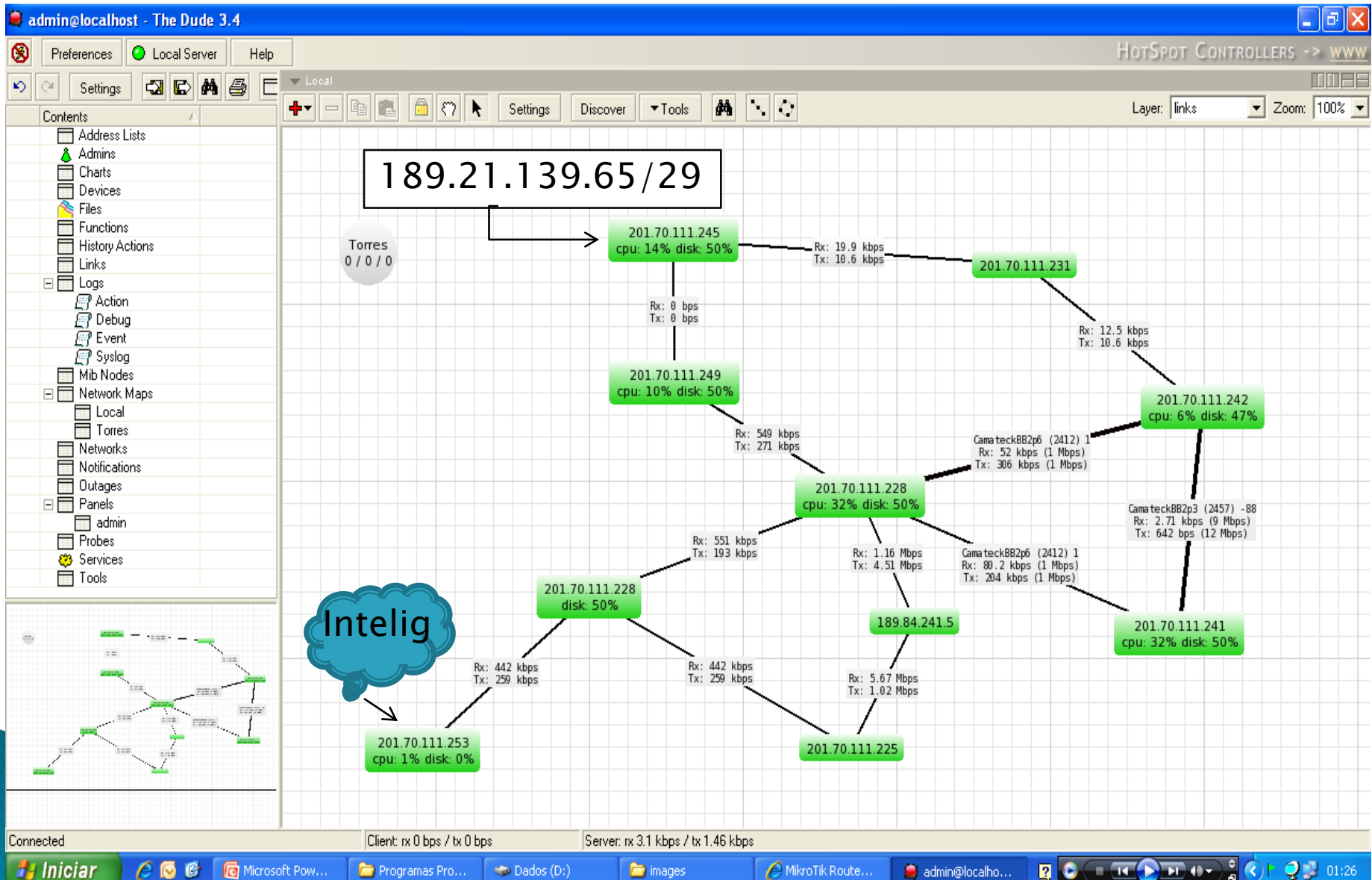
Protocolos Vetor Distancia

- ▶ Escutam as rotas dos vizinhos
 - ▶ Instalam todas as rotas em uma tabela.
 - ▶ Anunciam todas as rotas por tabelas.
 - ▶ Muito simples de implementar.
 - ▶ Protocolo pouco inteligente.
 - ▶ Exemplo: RIP
- 

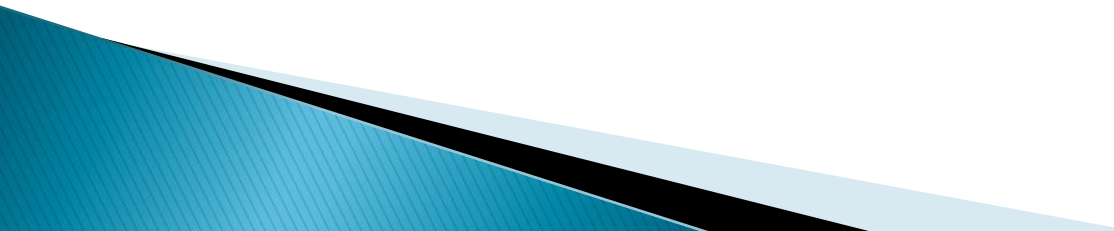
RIP

- ▶ Routing Information Protocol
 - ▶ Utiliza o algoritmo vetor-distância.
 - ▶ Calcula o custo através do numero de saltos.
 - ▶ Informação de broadcast para todos os vizinhos a cada 30 segundos.
- 

Exemplo



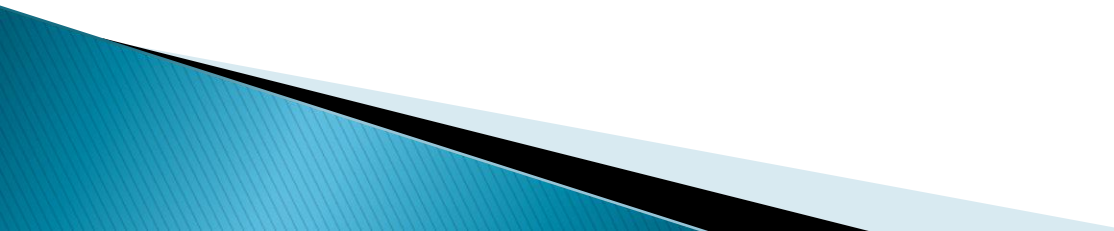
Porque não utilizar o RIP

- ▶ Algoritmo Vetor – distancia
 - ▶ Gera muito Broadcasts.
 - ▶ Única métrica possível é numero de saltos.
 - ▶ Limitado a 16 saltos.
 - ▶ Convergência lenta.
 - ▶ Pouco robusto.
- 

OSPF

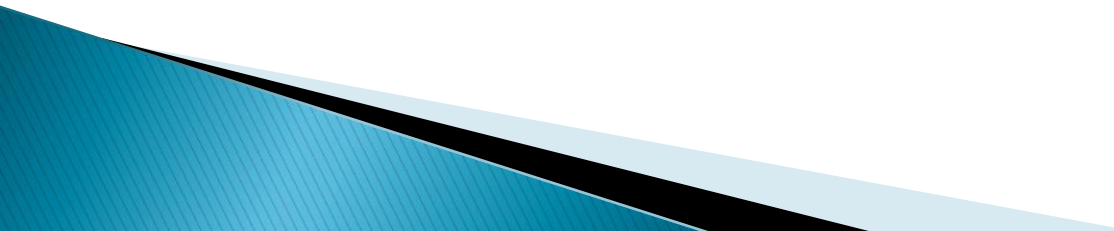
- ▶ Open Shortest Path First
- ▶ Utiliza o algoritmo “Link-state”.

Algoritmo “Link-state”

- ▶ Cada Roteador mantém um banco de dados com o mapa de toda a topologia da rede.
 - Links
 - Estado (incluindo o custo.)
 - ▶ Todos os roteadores tem a mesma informação.
 - ▶ Todos os roteadores calculam o melhor caminho para cada destino.
 - ▶ Qualquer mudança no estado do link é informada a toda a rede.
- 

Estado do Link x Vetor distancia

▶ Vetor Distancia

- Vê a topologia da rede pela perspectiva dos vizinhos.
 - Calcula o vetor distancia roteador a roteador.
 - Baixa convergência, atualizações periódicas e freqüentes.
 - Passa cópia da tabela de roteamento para os vizinhos.
- 

Estado do Link x Vetor distancia

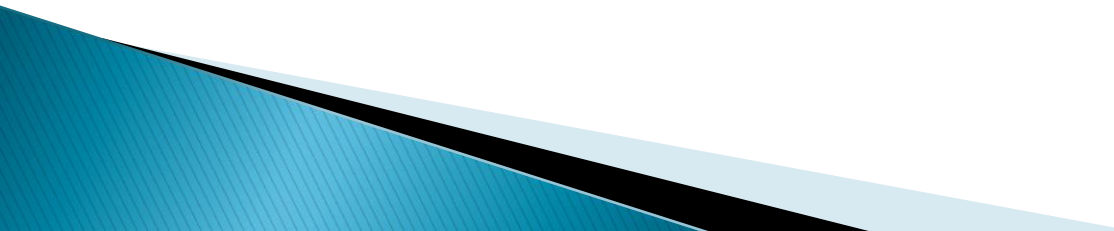
► Estado do Link

- Tem visão de toda a topologia da rede.
- Calcula o melhor caminho até os outros roteadores.
- Update acionado por evento. Convergência rápida.
- Passa o estado dos links para os outros roteadores.

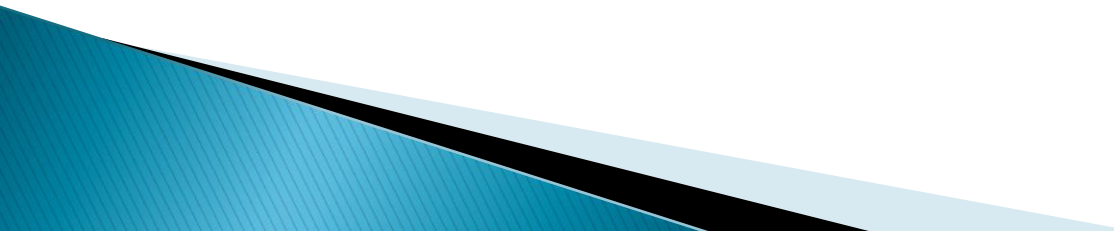
OSPF – Como funciona

- ▶ Pacotes "Hello" são enviados periodicamente para todas as interfaces que estão rodando o protocolo.
 - Associando “vizinhos”
 - Determinando que aquele link pode passar dados.
 - Utilizado para determinar se os vizinhos estão ok.
- ▶ Adjacências, ou seja, links ponto a ponto virtuais são formados entre os vizinhos.

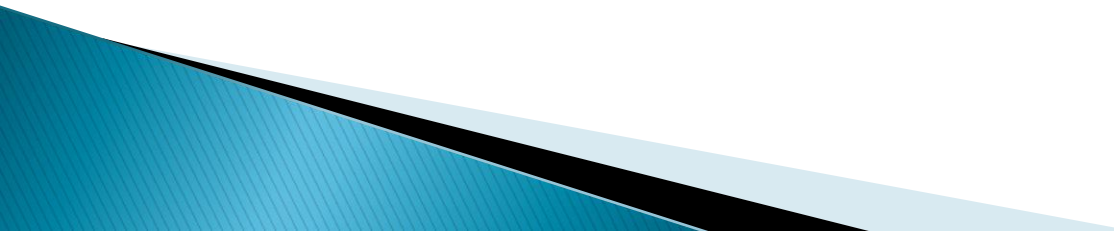
OSPF – Como funciona

- ▶ Uma vez estabelecida a adjacência, é trocada informação com o vizinho.
 - ▶ Informações de topologia é empacotada como Anuncio de estado de link (LSA – "link state announcement") .
 - ▶ Os anúncios são enviados um vez apenas, e apenas são atualizados se houver mudança. (ou a cada 30 minutos)
- 

OSPF – Como funciona

- ▶ Cada roteador envia o LSA para todas as adjacências.
 - LSAs descrevem links, interfaces e estado.
 - ▶ Cada roteador recebe LSAs, adiciona em seu banco de dados e passa a informação adiante para os seus vizinhos.
 - ▶ Cada roteador constrói uma tabela de estado de link igual.
 - ▶ Depois rodam o algoritmo SPF para construir uma árvore SPF.
- 

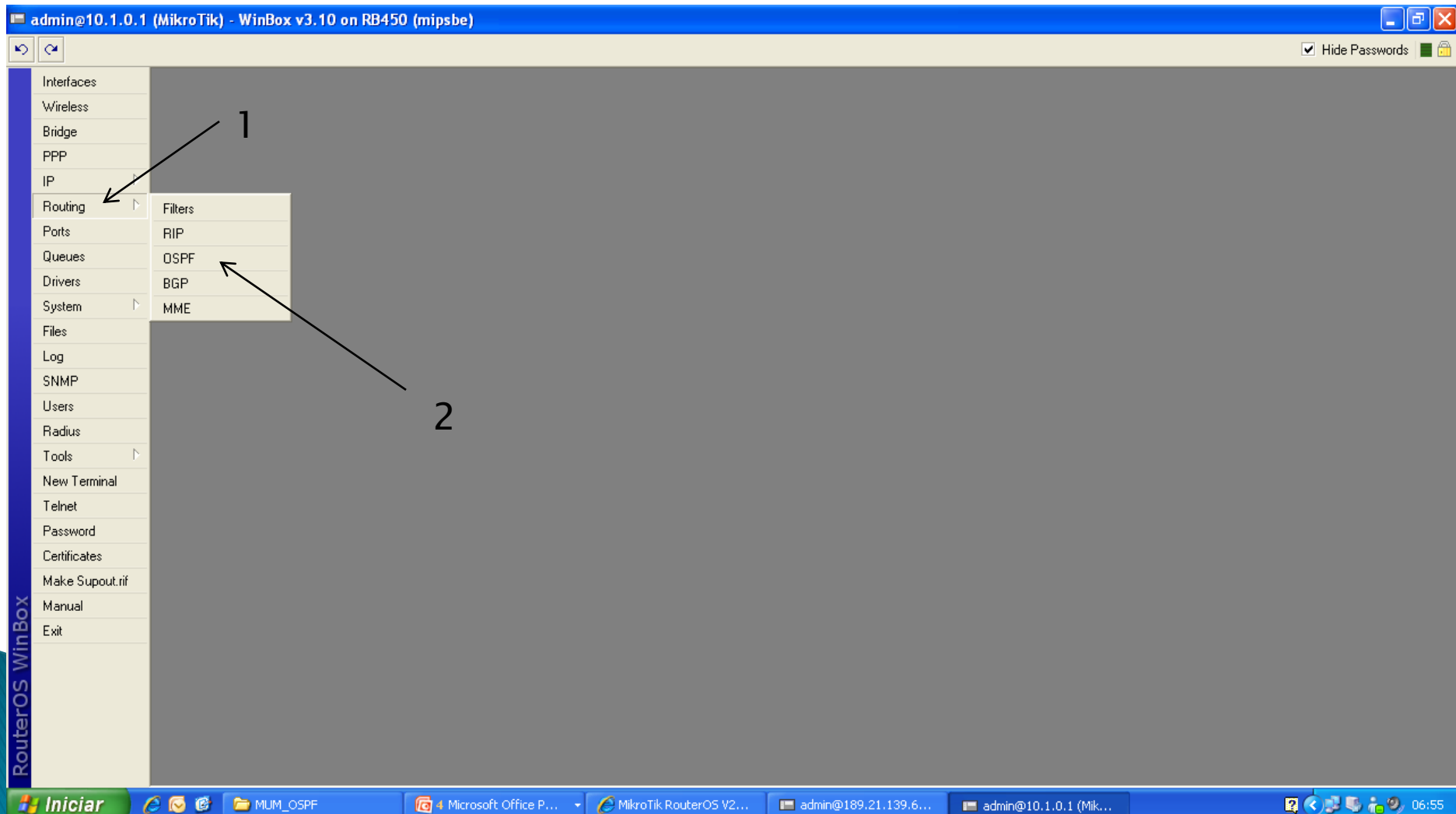
HELLO

- ▶ Broadcast “HELLO” no segmento de rede.
 - ▶ Recebe ACK
 - ▶ Estabelece uma comunicação em duas direções.
 - ▶ Repete periodicamente.
 - Default: HELLO enviado a cada 10 segundos
 - Default: se não HELLO ouvir por 40 segundos, link é assumido como morto.
 - ▶ Novas adjacências são estabelecidas.
- 

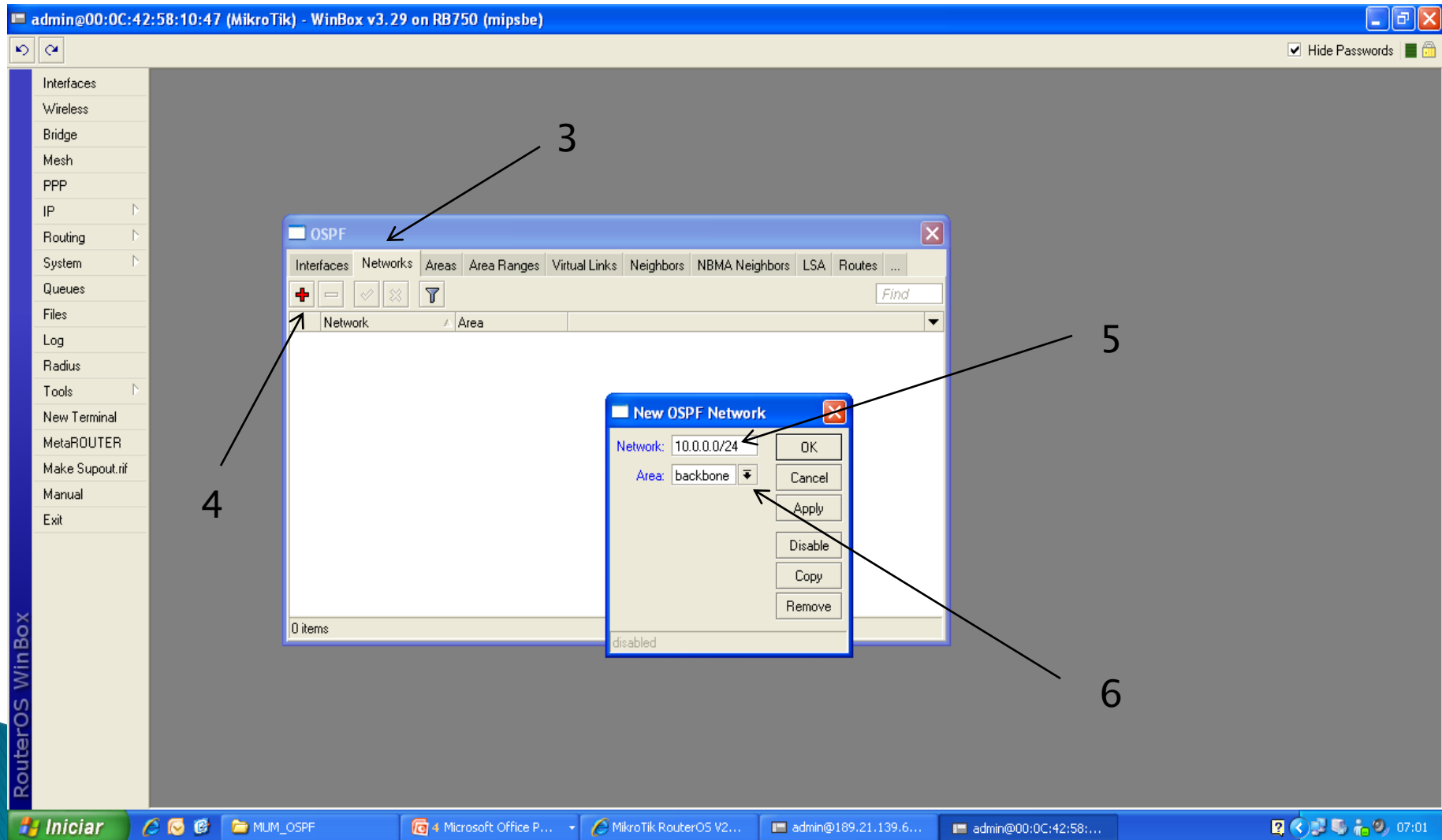
Outras características do OSPF

- ▶ Autenticação (opcional)
- ▶ Equal-cost multipath
 - Mais do que um melhor caminho – distribui o tráfego entre os caminhos disponíveis.
- ▶ Possibilidade de implementação de CIDR.
- ▶ Múltiplas áreas.
 - Para redes muito grandes (> 150 roteadores)
 - Agregação de rotas
 - Mantém rotas pesas em uma área
 - O uso adequado de áreas reduz a banda e a utilização de CPU
 - Backbone é área 0

Configurando OSPF no Mikrotik



Configurando OSPF no Mikrotik



Configurando OSPF no Mikrotik

admin@00:0C:42:58:10:47 (MikroTik) - WinBox v3.29 on RB750 (mipsbe)

RouterOS WinBox

Interfaces
Wireless
Bridge
Mesh
PPP
IP
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
MetaROUTER
Make Supout.tif
Manual
Exit

7

8

OSPF

Interfaces Networks Areas Area Ranges Virtual Links Neighbors NBMA Neighbors LSA Routes ...

OSPF Settings

Interface	Cost	Priority	Authentic...	Authenticatio...	Network Type	Area	Ne
D ether2	10	1	none	xxxxxx	broadcast	0.0.0.0	
D ether3	10	1	none	xxxxxx	broadcast	0.0.0.0	

2 items out of 0 (1 selected)

OSPF <ether2>

General Status

Interface: ether2

Cost: 10

Priority: 1

Authentication: none

Authentication Key:

Authentication Key ID: 1

Network Type: broadcast

☐ Passive

Retransmit Interval: 5 s

Transmit Delay: 1 s

Hello Interval: 10 s

Router Dead Interval: 40 s

dynamic passive State: designated ro...

OK Copy Remove

07:16

Configurando OSPF no Mikrotik

- Retransmit Interval: Tempo entre anúncios de perda link.
- Transmit Delay: Intervalo de transmissão de LSA
- Hello Interval: Intervalo de tempo entre os pacotes “hello”.
- Router Dead Interval: Especifica o Intervalo de tempo após o qual um vizinho é considerado “morto”.

New OSPF Interface

Interface: ether1

Cost: 10

Priority: 1

Authentication Key: ☐

Network Type: broadcast

Retransmit Interval: 5 s

Transmit Delay: 1 s

Hello Interval: 10 s

Router Dead Interval: 40 s

Buttons: OK, Cancel, Apply, Copy, Remove

Configurando OSPF no Mikrotik

admin@00:0C:42:58:10:47 (MikroTik) - WinBox v3.29 on RB750 (mipsbe)

9

10

11

RouterOS WinBox

Interfaces
Wireless
Bridge
Mesh
PPP
IP
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
MetaROUTER
Make Supout.nif
Manual
Exit

OSPF

Interfaces Networks Areas Area Ranges Virtual Links Neighbors NBMA Neighbors LSA Routes ...

OSPF Settings

Interface # Cost Priority Authentic... Authentication... Network Type Area Ne

OSPF Settings

General Metrics Status

Router ID: 0.0.0.0

Redistribute Default Route: never

Redistribute Connected Routes: no

Redistribute Static Routes: no

Redistribute RIP Routes: no

Redistribute BGP Routes: no

OK
Cancel
Apply

0 items

07:05

Configurando OSPF no Mikrotik

OSPF Settings

General Metrics Status

Router ID: 0.0.0.0

Redistribute Default Route: never

Redistribute Connected Routes: no

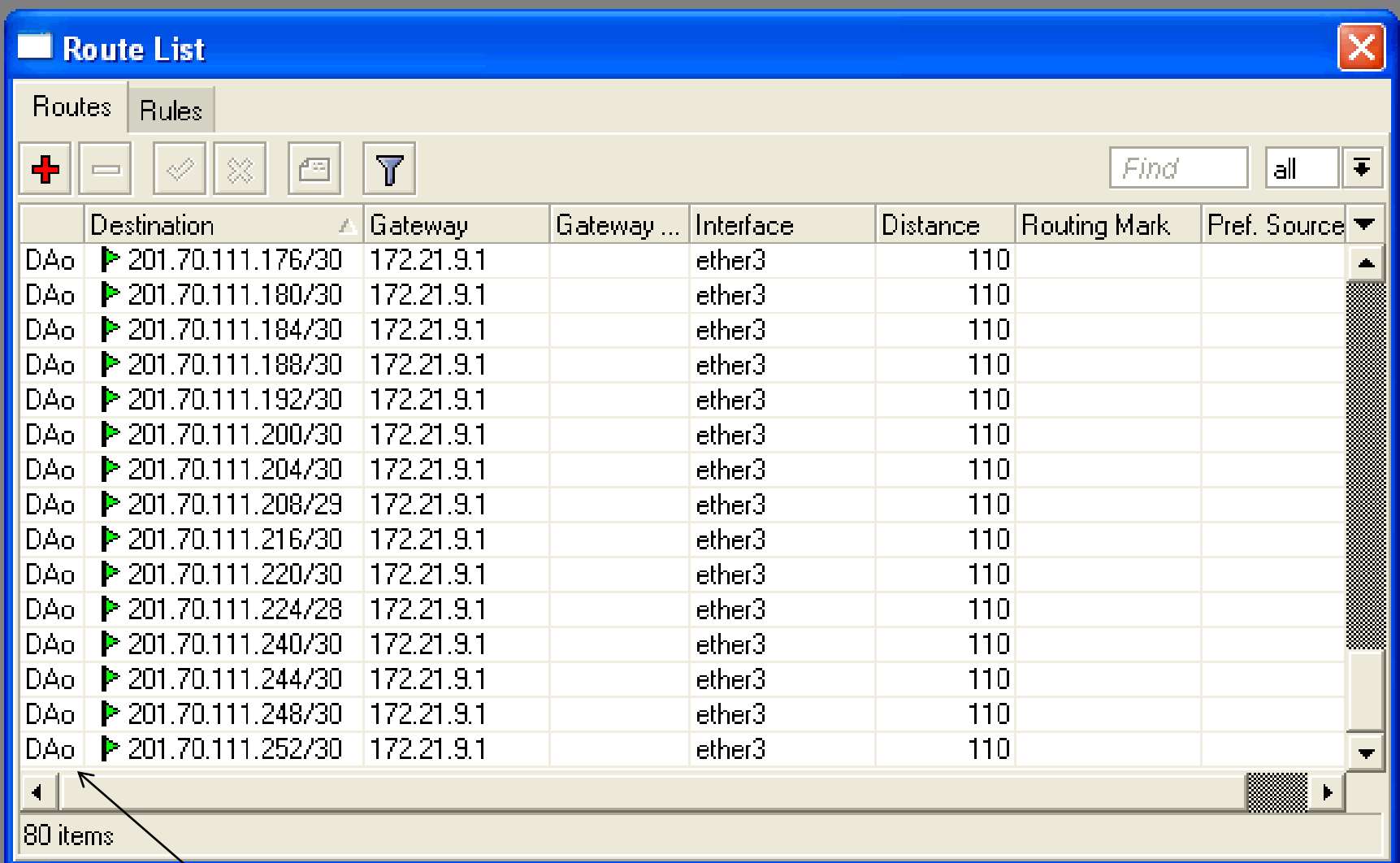
Redistribute Static Routes: no

Redistribute RIP Routes: no

Redistribute BGP Routes: no

OK Cancel Apply

Configurando OSPF no Mikrotik



Route List

Routes Rules

Find all

	Destination	Gateway	Gateway ...	Interface	Distance	Routing Mark	Pref. Source
DAo	201.70.111.176/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.180/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.184/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.188/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.192/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.200/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.204/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.208/29	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.216/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.220/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.224/28	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.240/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.244/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.248/30	172.21.9.1		ether3	110		
DAo	201.70.111.252/30	172.21.9.1		ether3	110		

80 items

Agradecimentos

- ▶ Ricardo Pinto (Nexlink)
- ▶ Lourenzo CCNE (Auriga)