

P r o j e t o **NC**AST



<http://www.cbpf.br>



<http://www.rederio.br>

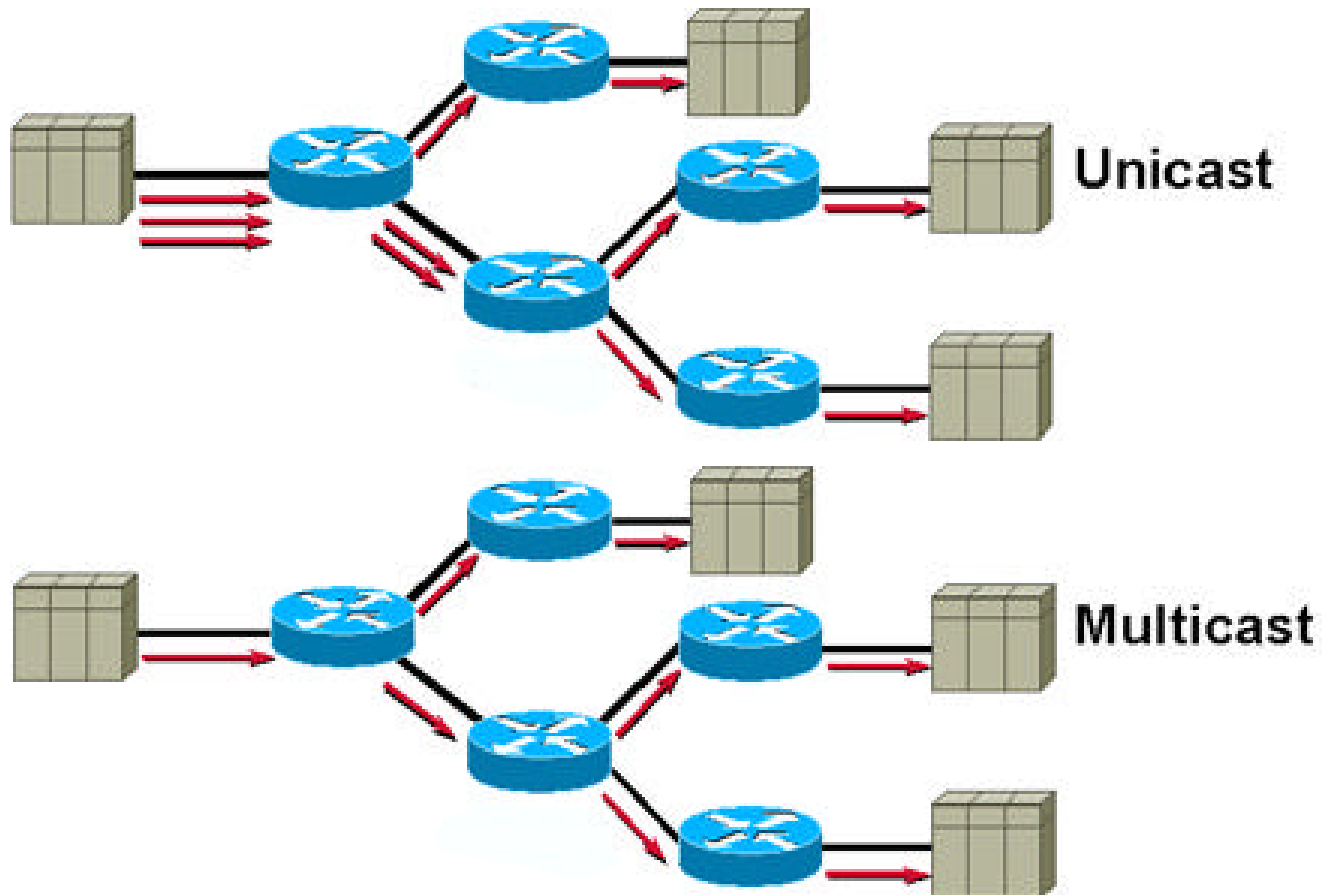
Coordenação de Engenharia Operacional – CEO/RR

Estrutura da Apresentação

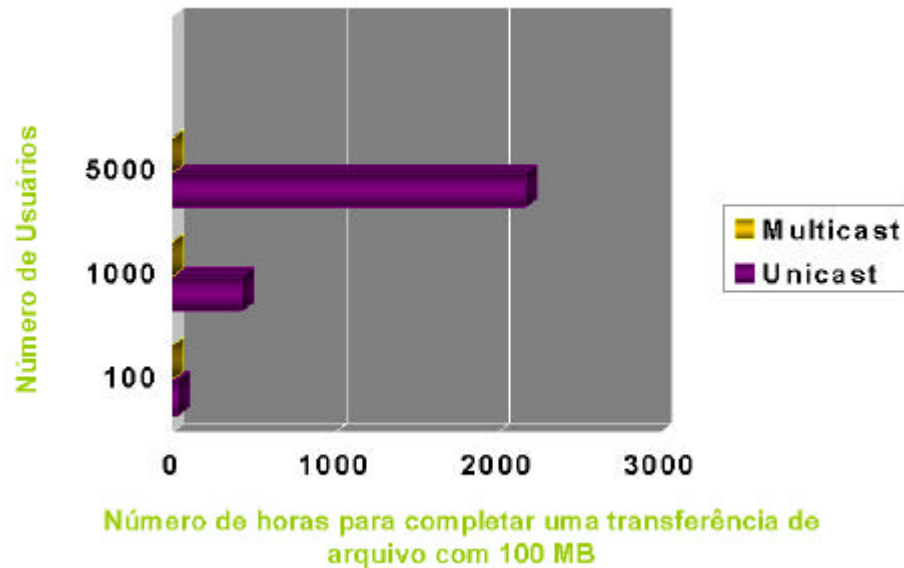
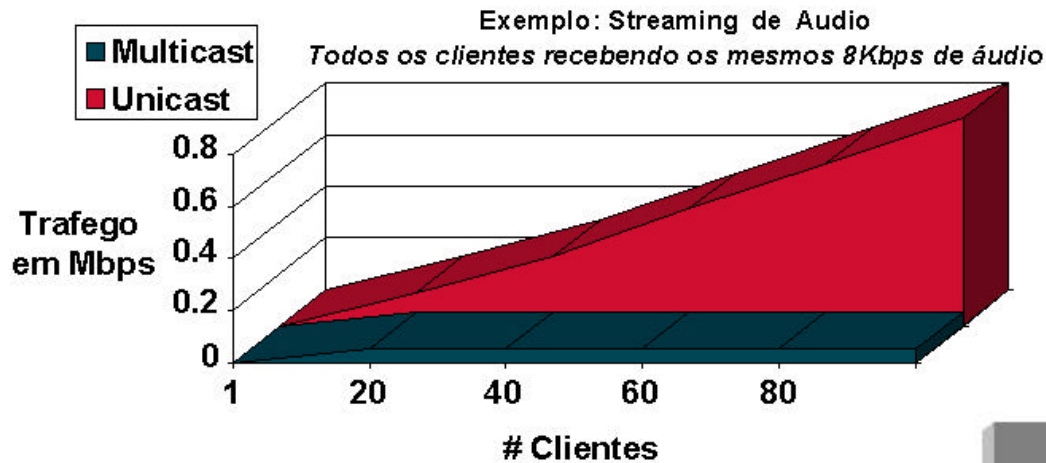


- Unicast x Multicast
- PIM-DM
- PIM-SM
- Laboratórios
- RR-Instituição
- RR-RNP
- Conclusões

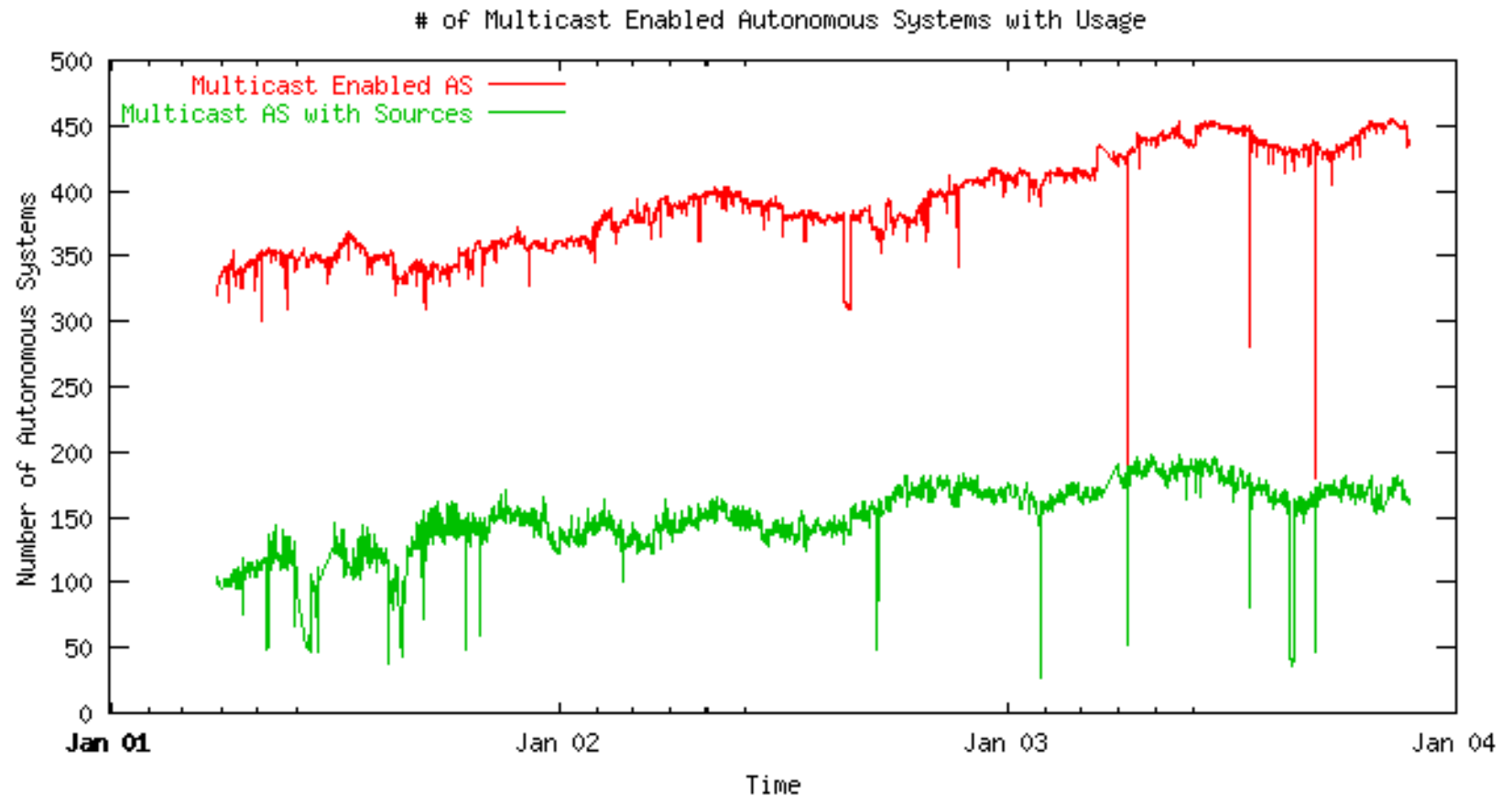
Unicast x Multicast



Unicast x Multicast

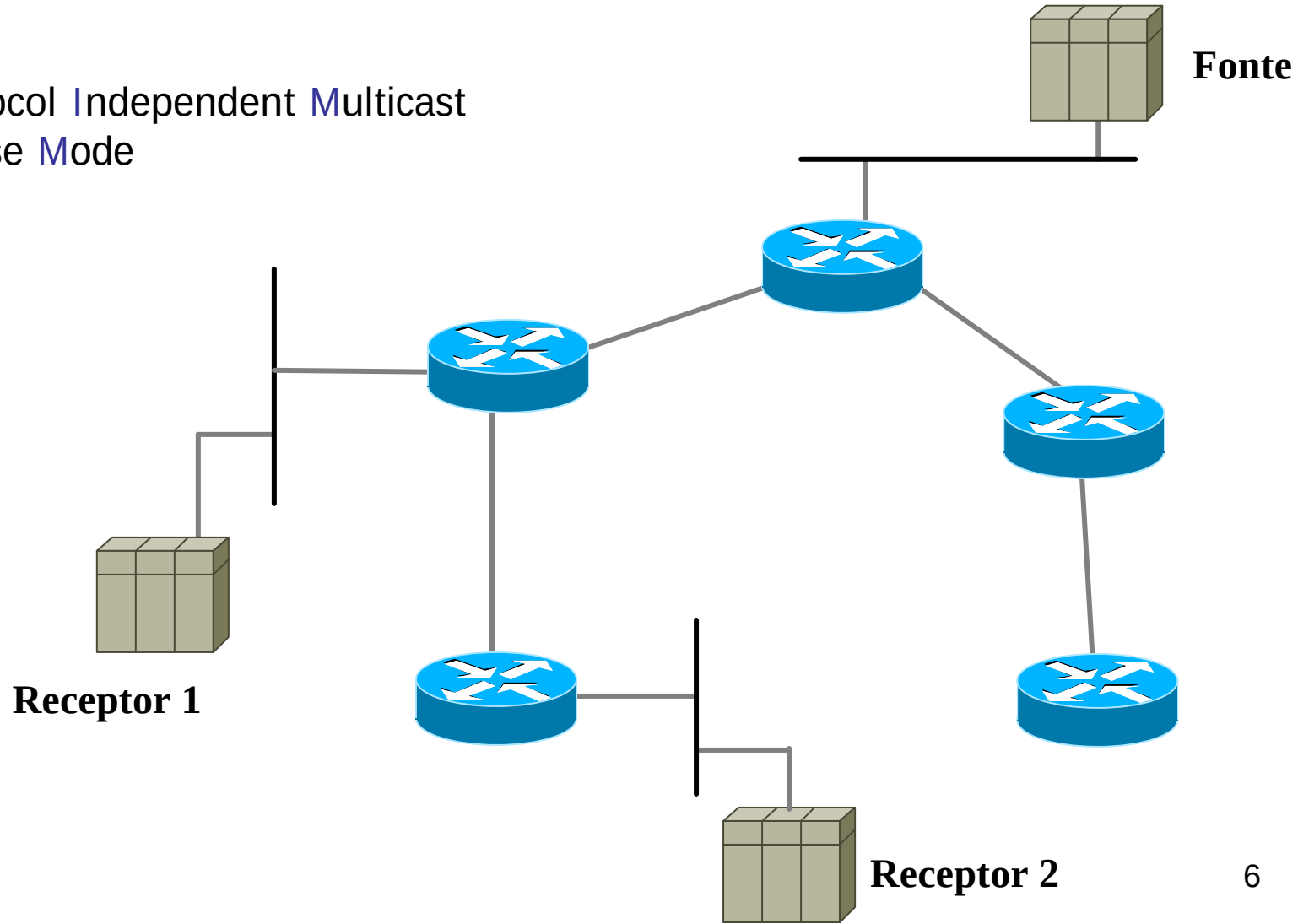


Crescimento



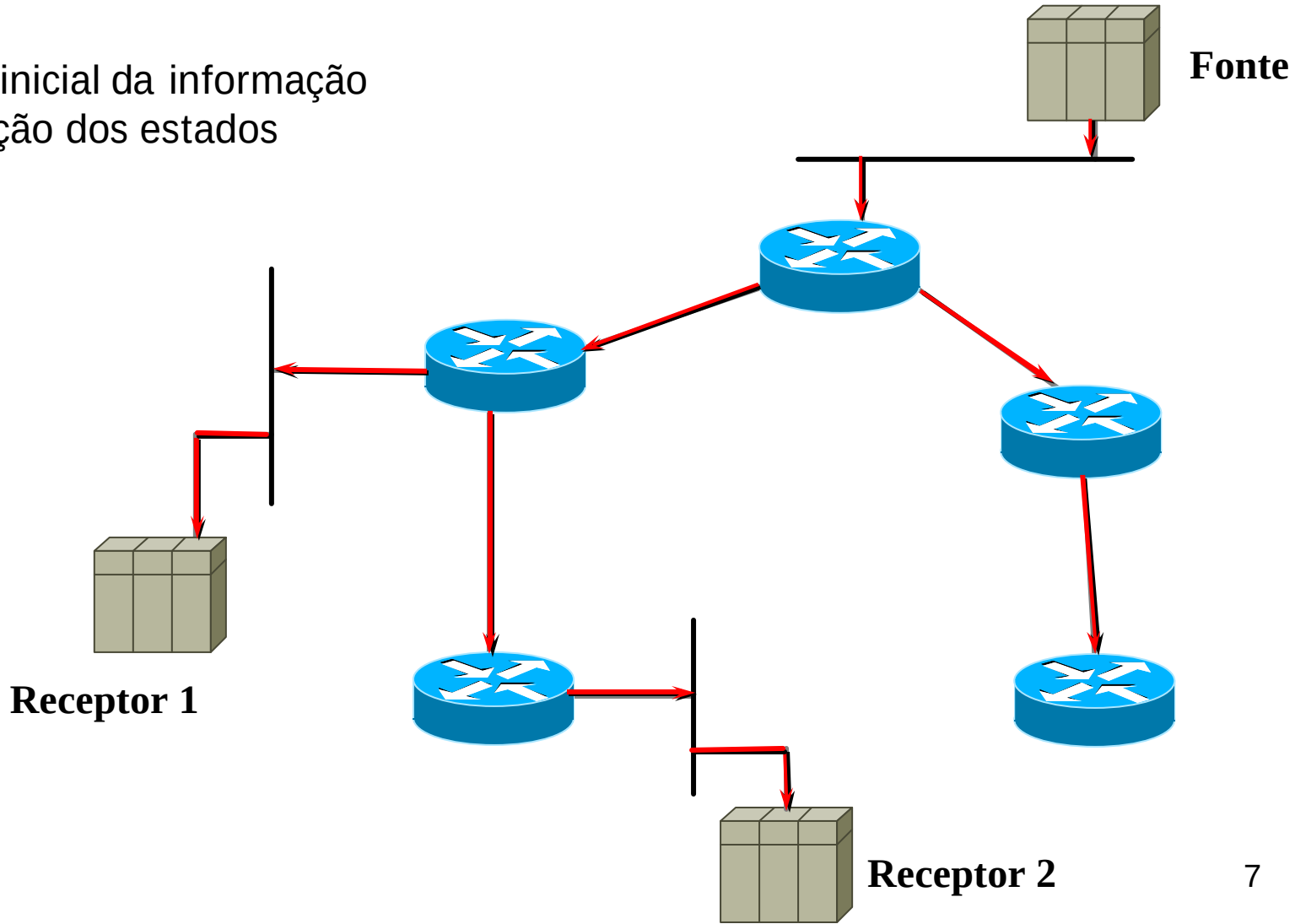
PIM-DM

Protocol Independent Multicast
Dense Mode



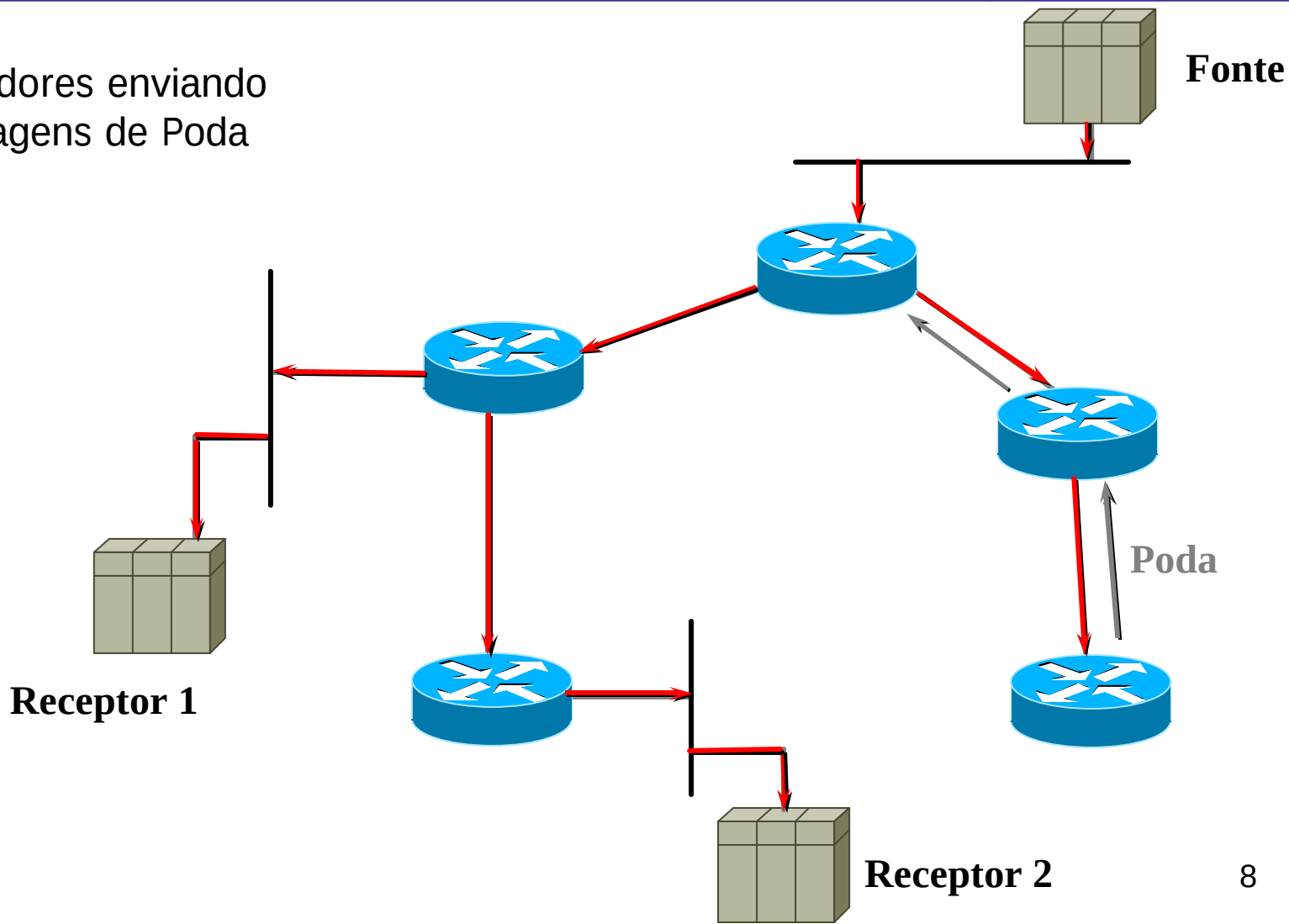
PIM-DM

Fluxo inicial da informação
e criação dos estados



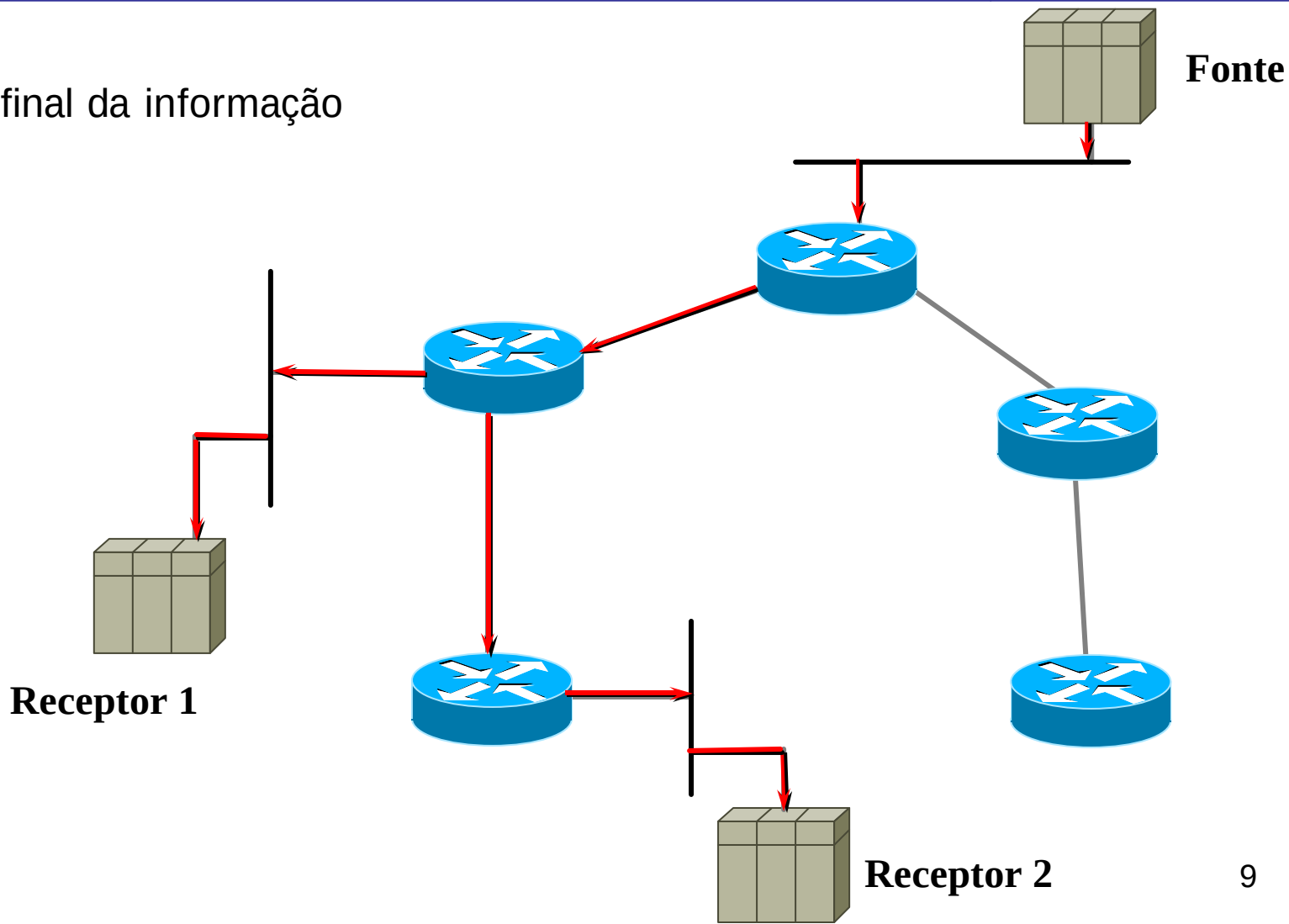
PIM-DM

Roteadores enviando
mensagens de Poda



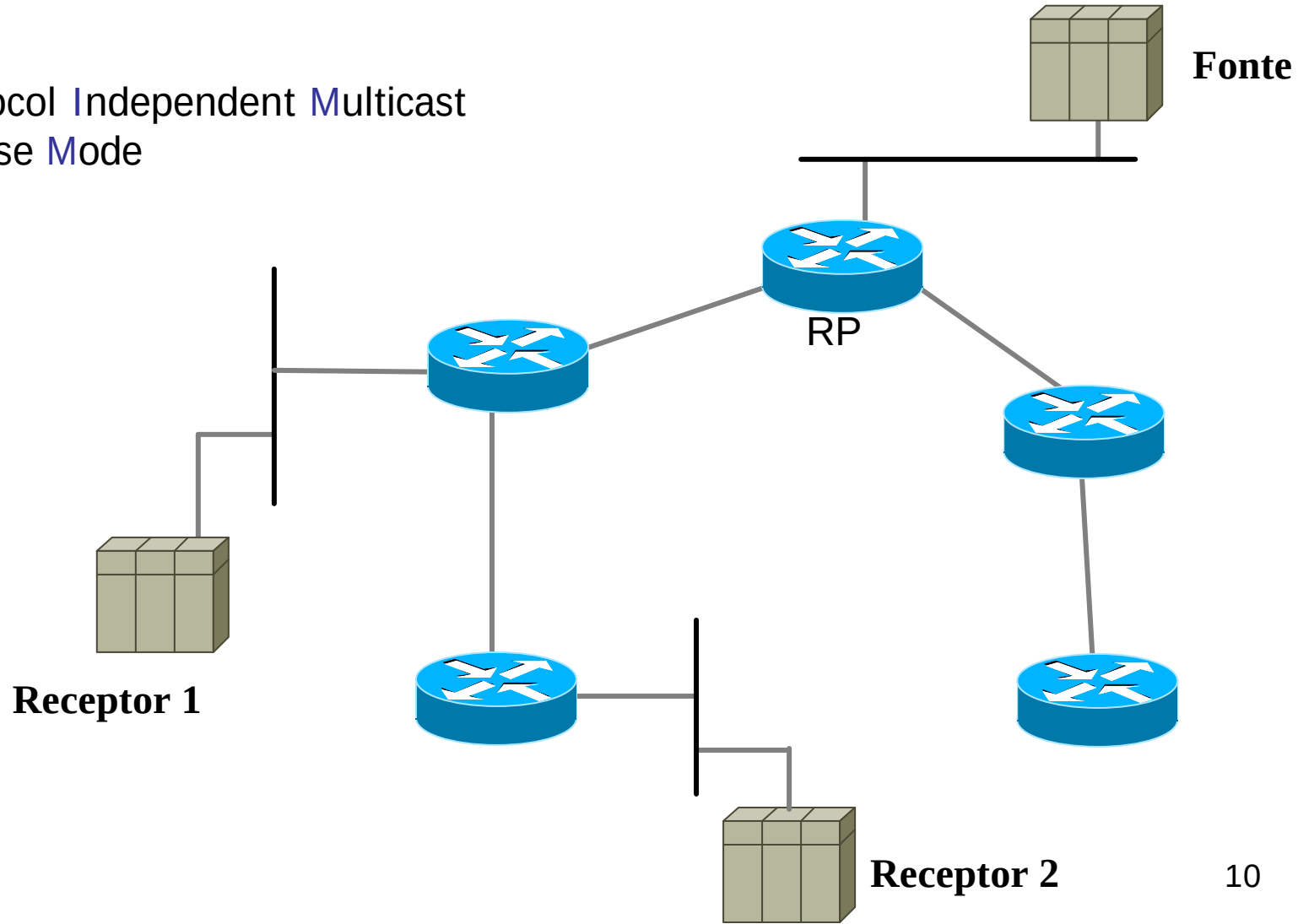
PIM-DM

Fluxo final da informação



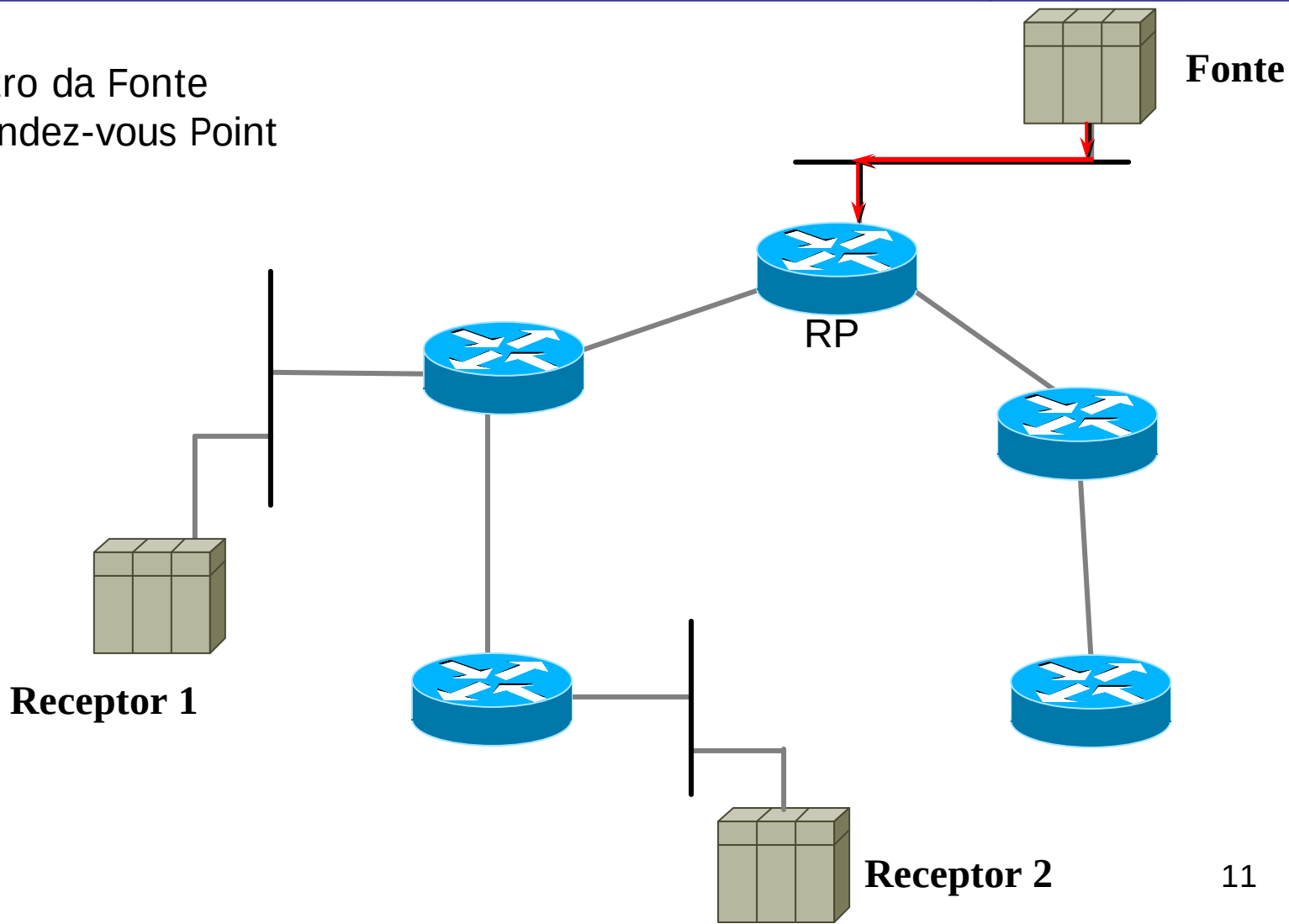
PIM-SM

Protocol Independent Multicast
Sparse Mode



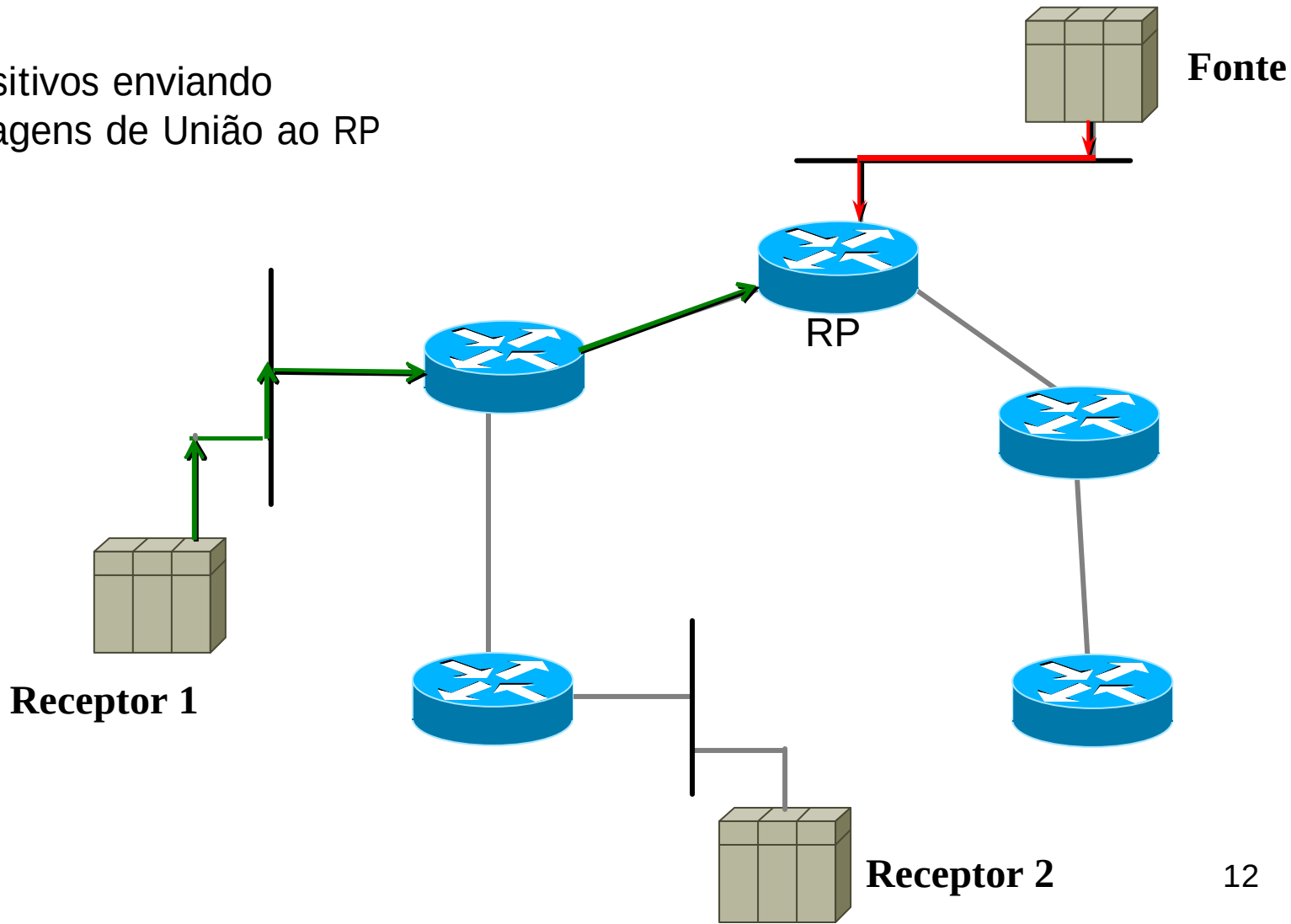
PIM-SM

Registro da Fonte
no Rendez-vous Point



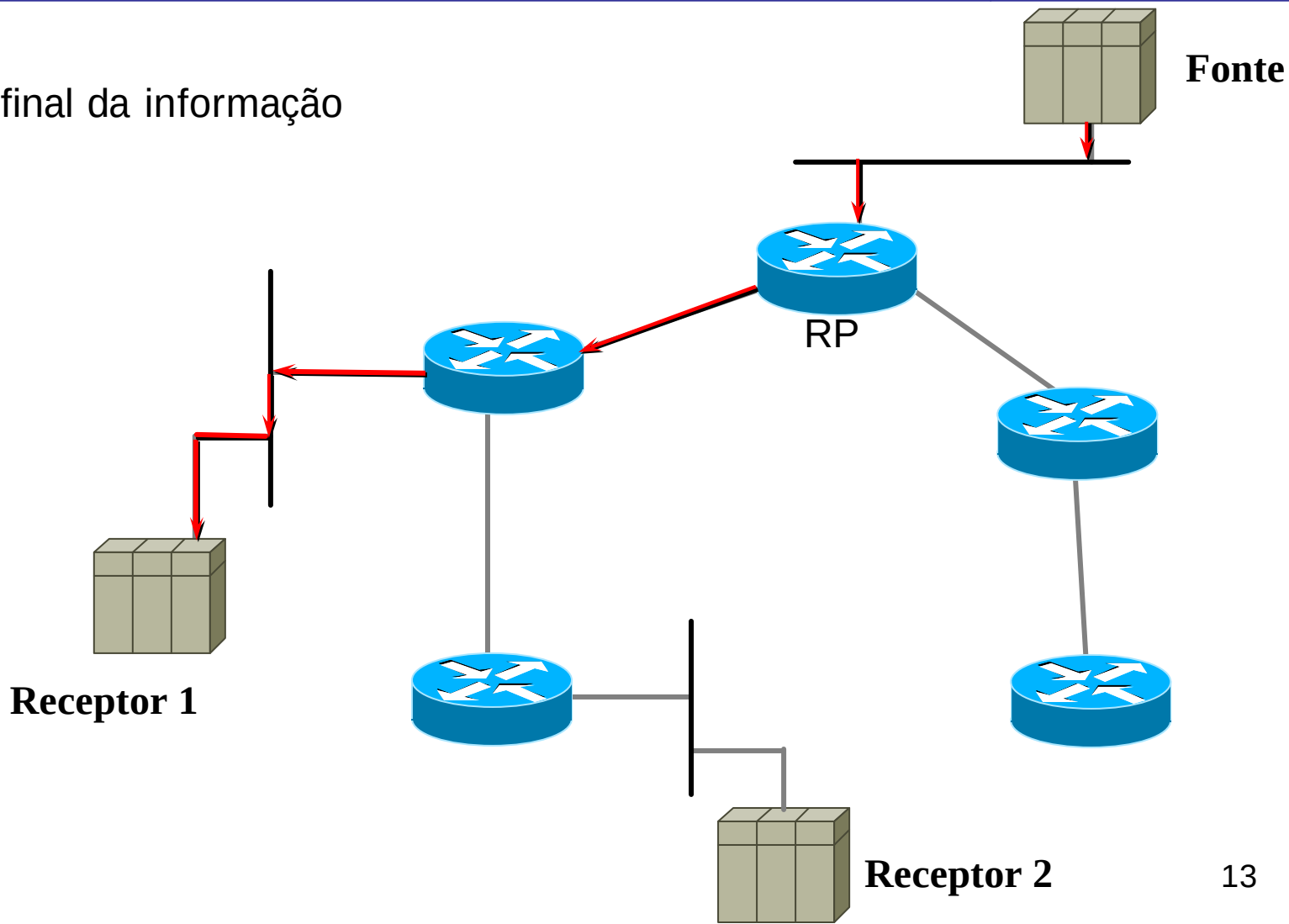
PIM-SM

Dispositivos enviando
mensagens de União ao RP



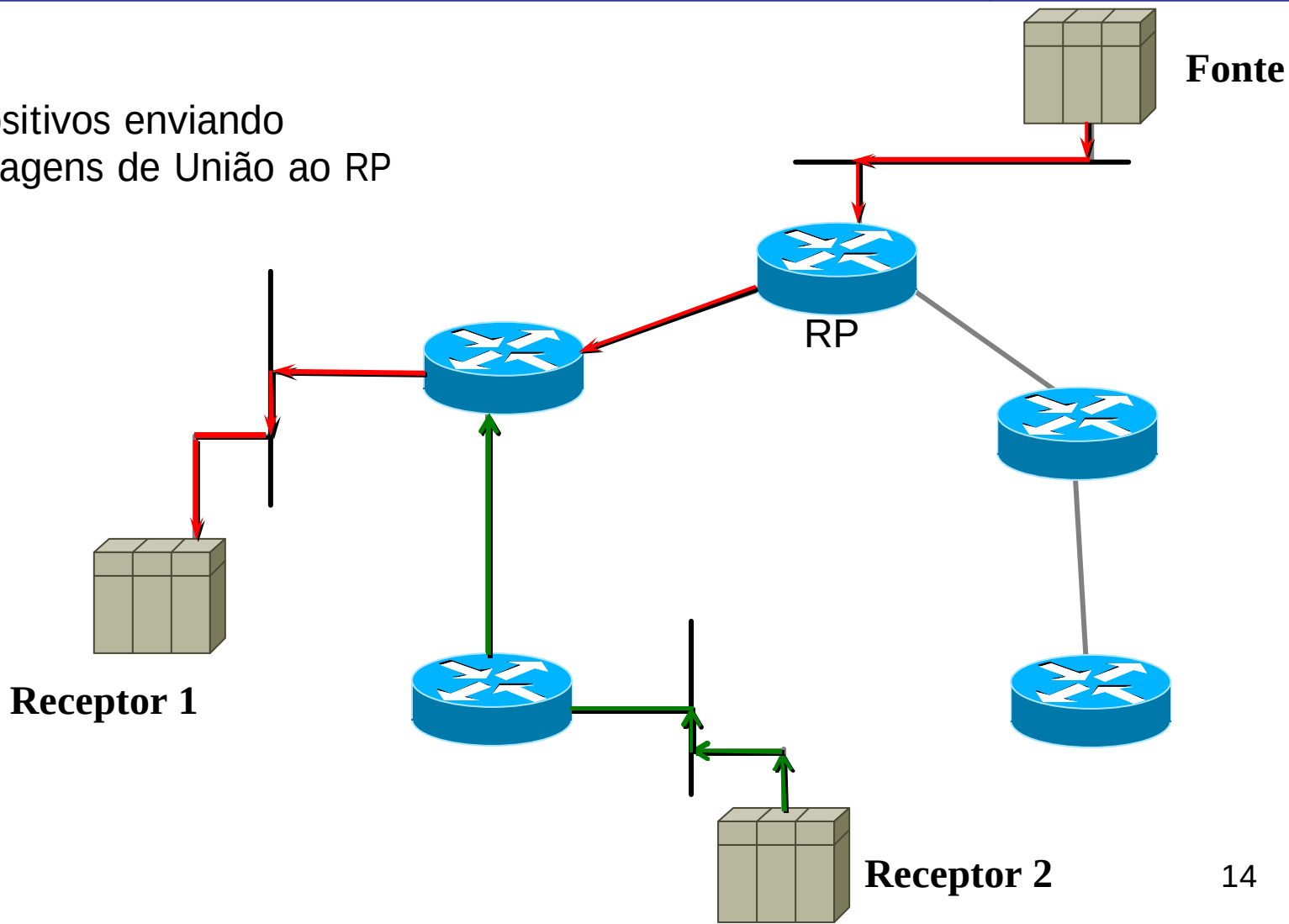
PIM-SM

Fluxo final da informação



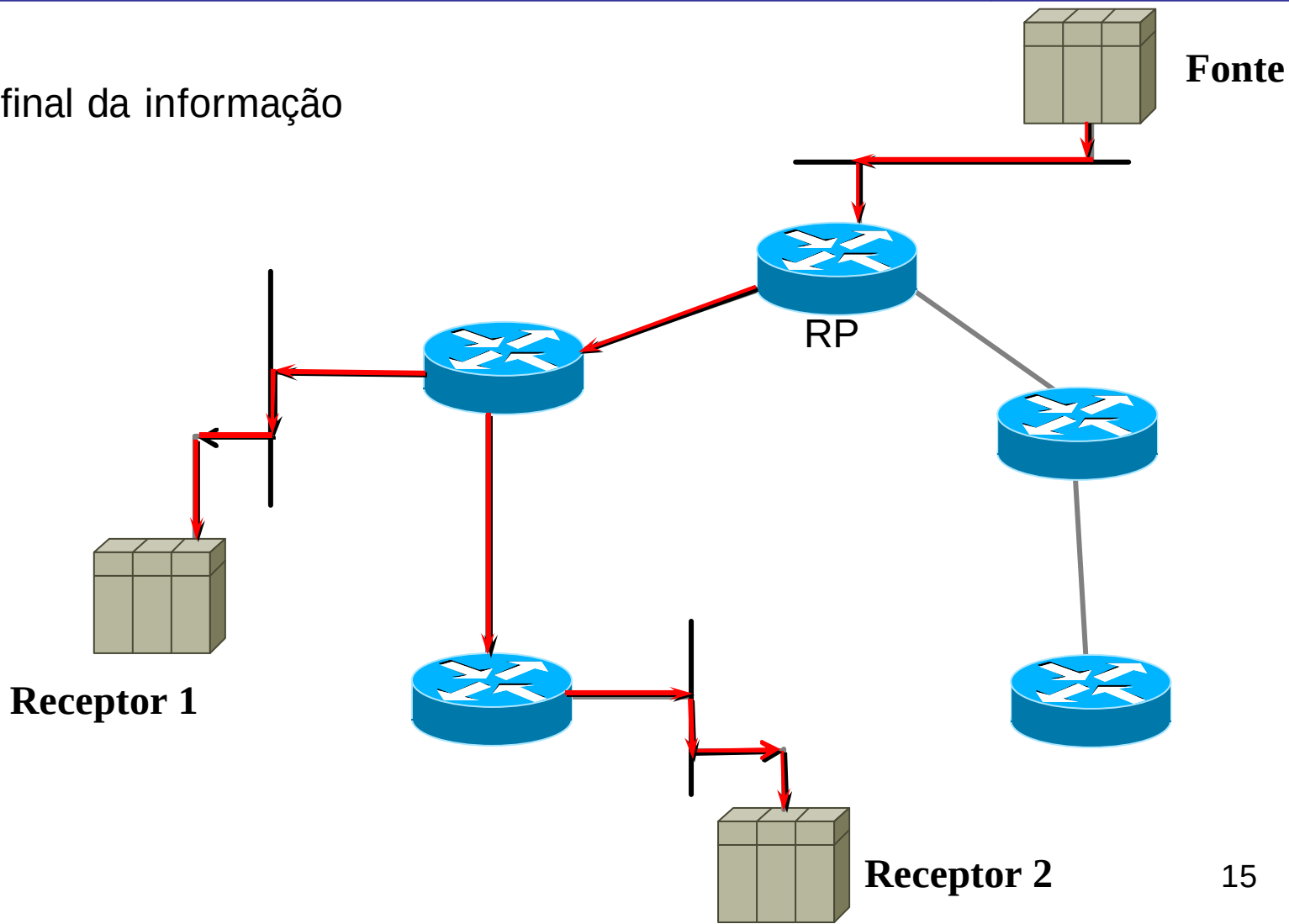
PIM-SM

Dispositivos enviando
mensagens de União ao RP



PIM-SM

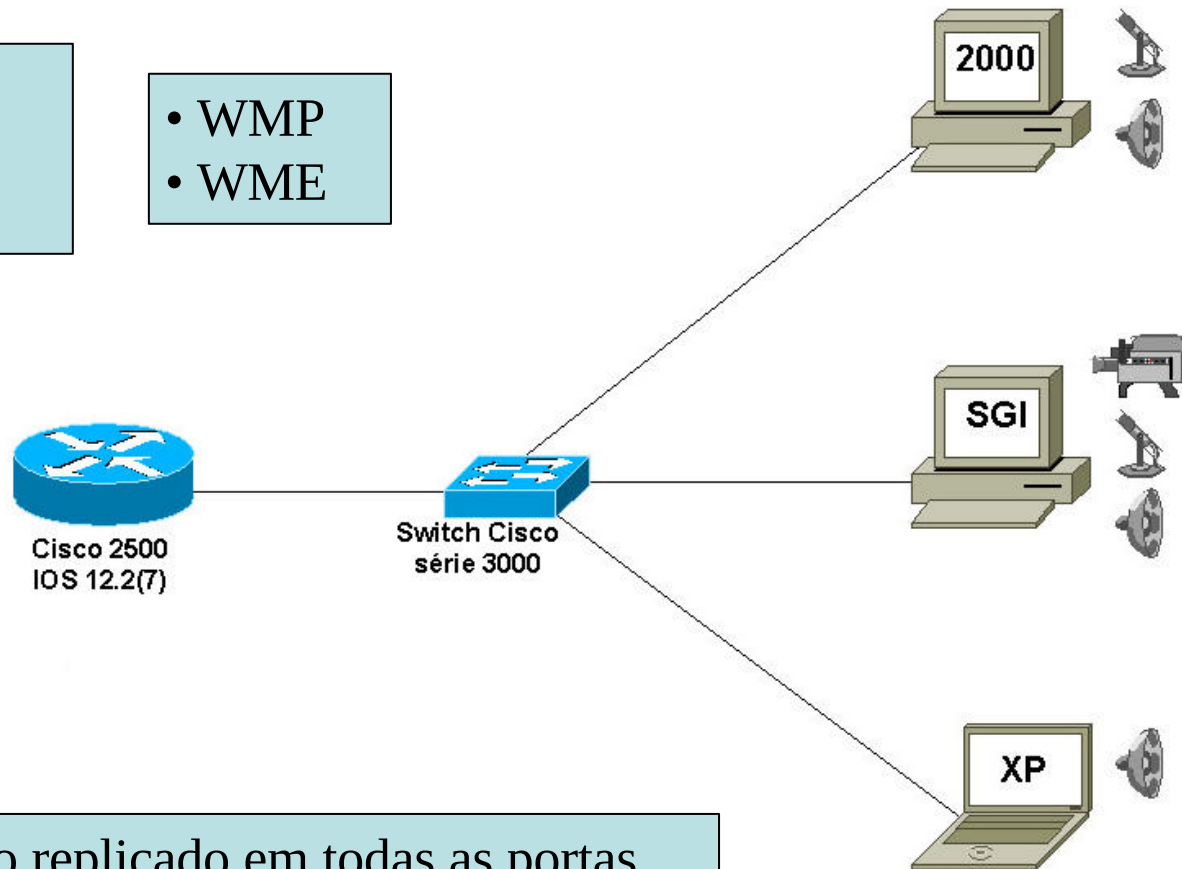
Fluxo final da informação



Lab1: LAN Switch/Hub

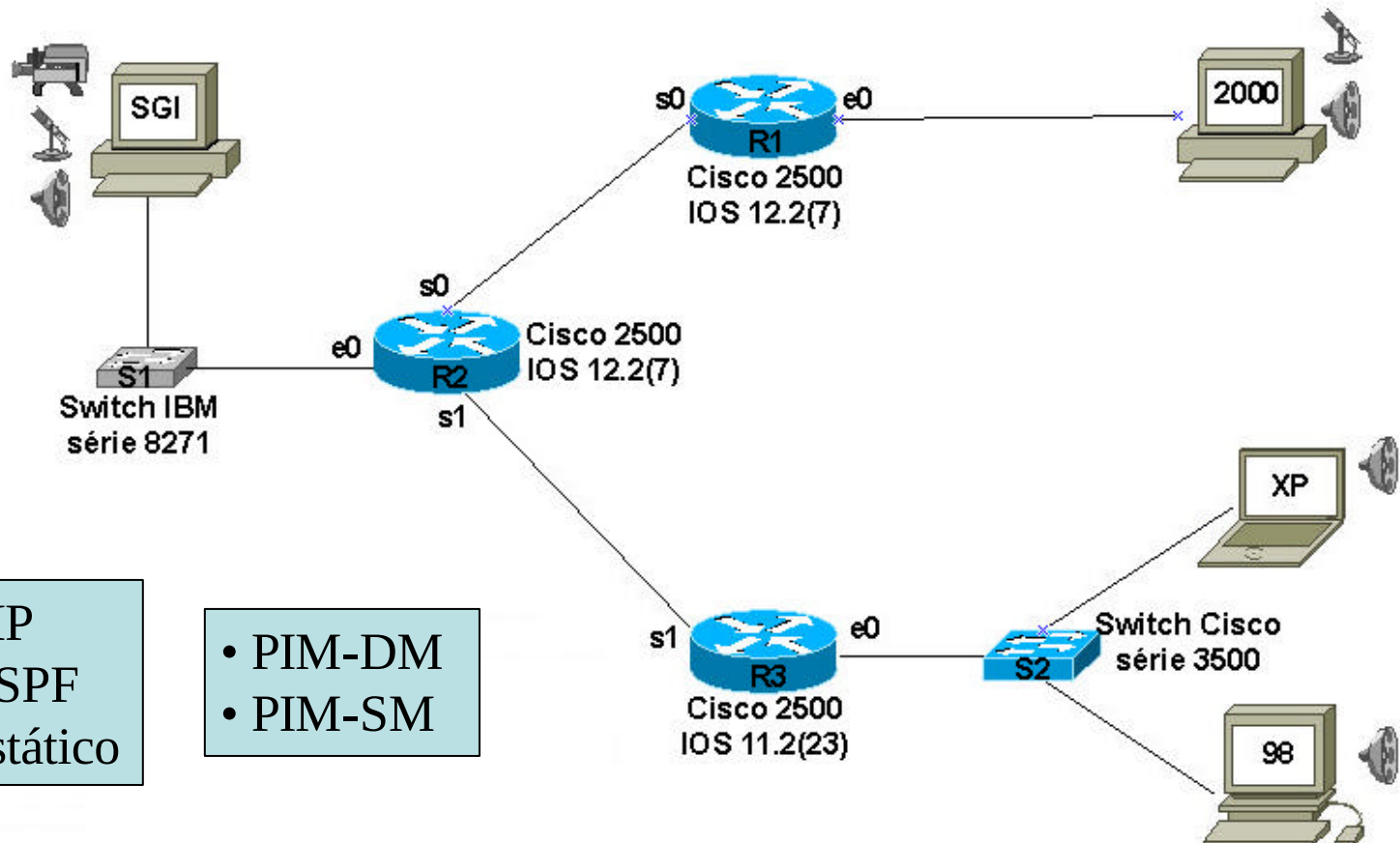
- SDR
- VIC
- RAT

- WMP
- WME



- Tráfego replicado em todas as portas
 - Switch → Hub

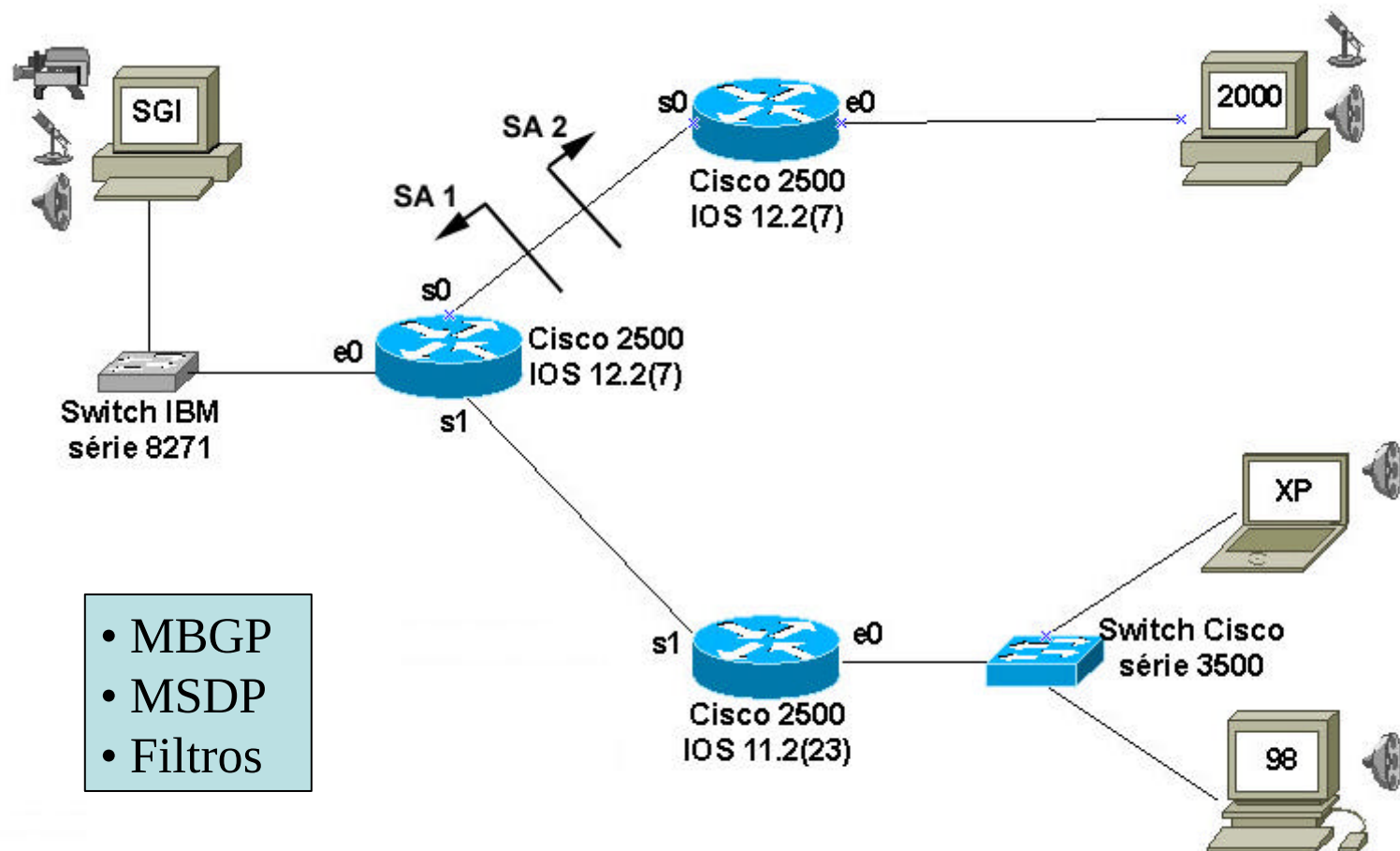
Lab2: Inter AS



- RIP
- OSPF
- Estático

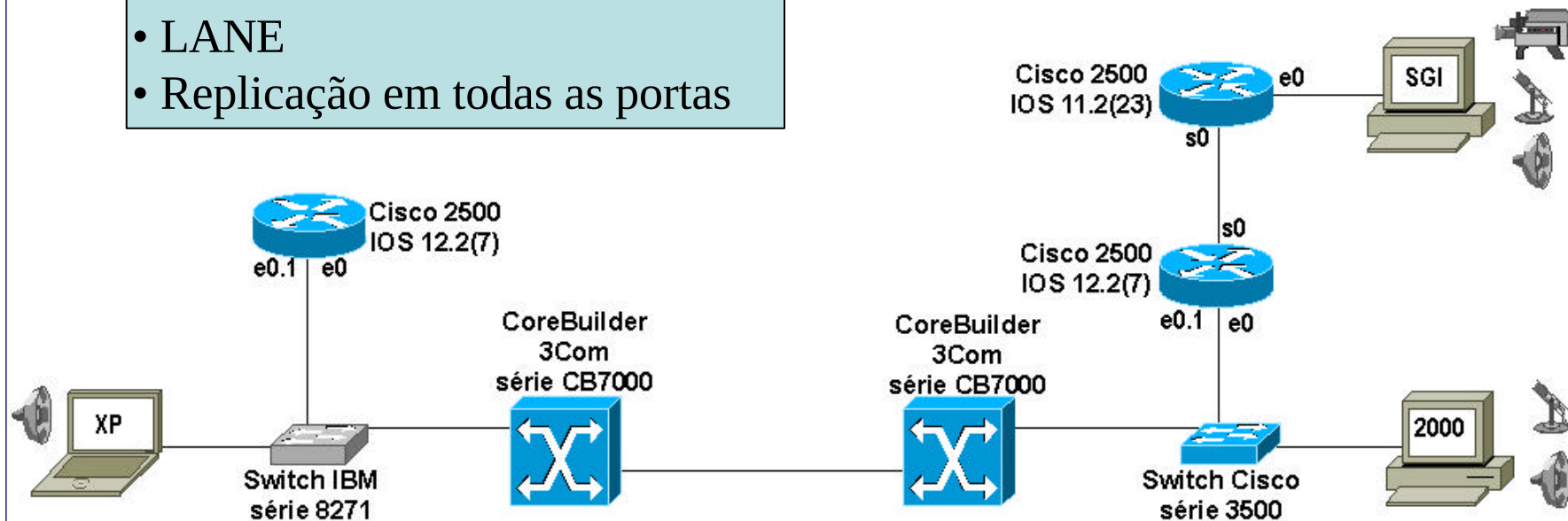
- PIM-DM
- PIM-SM

Lab3: AS diferentes

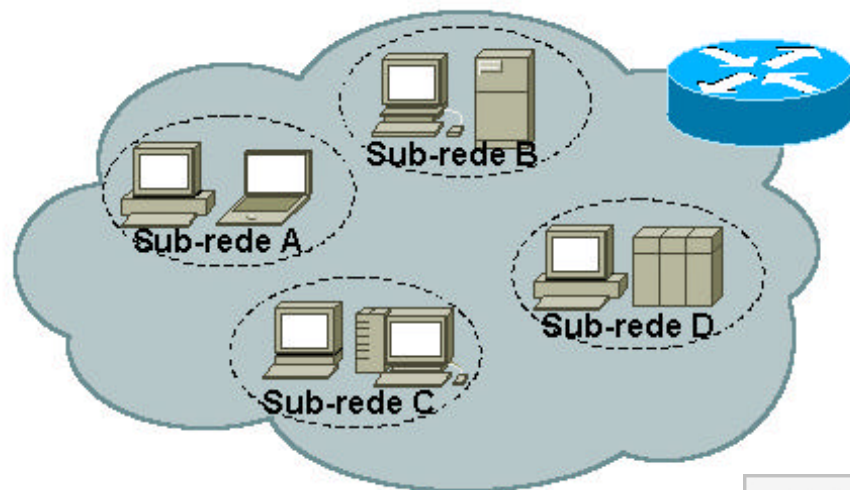


Lab4: Backbone ATM

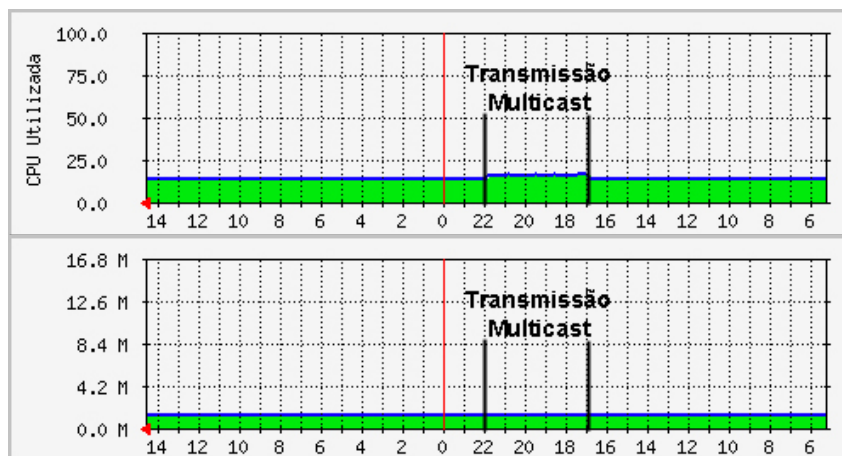
- PVC
- LANE
- Replicação em todas as portas



LAN do CBPF



- Solaris, Windows, Linux
- PIM-DM
- WMS, WMP, WEB

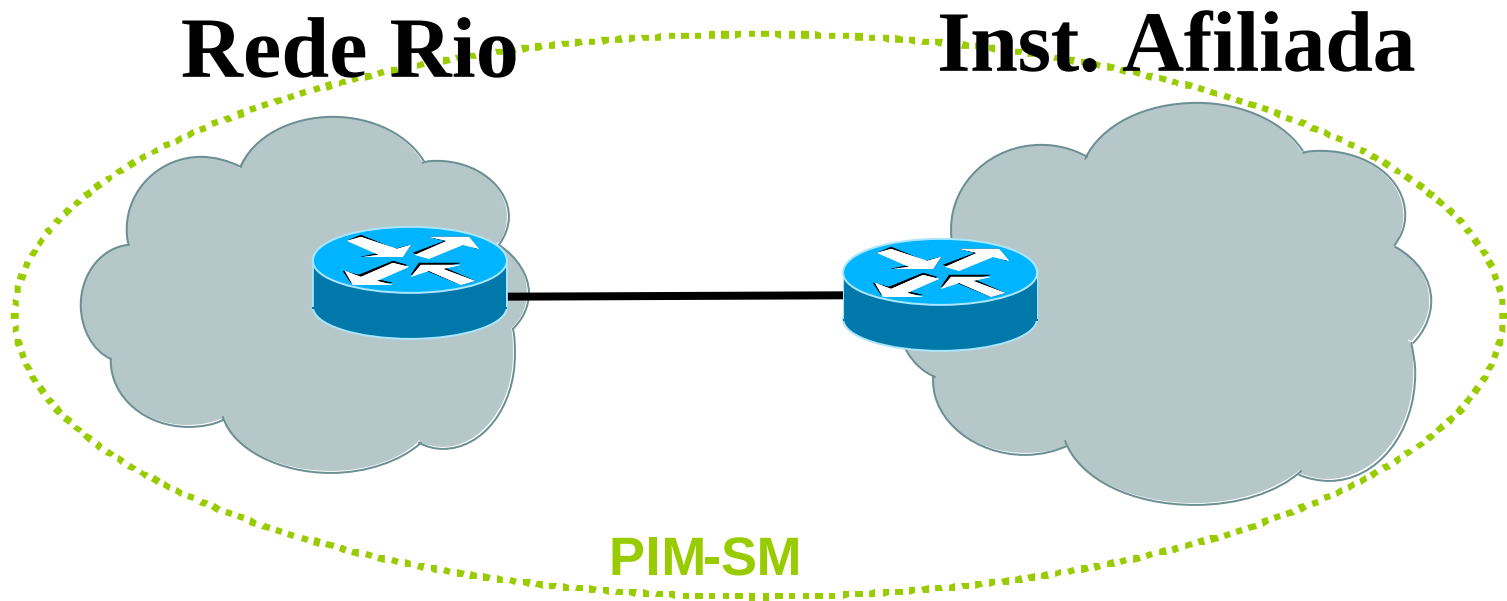


CNEN/Rede Rio/CBPF

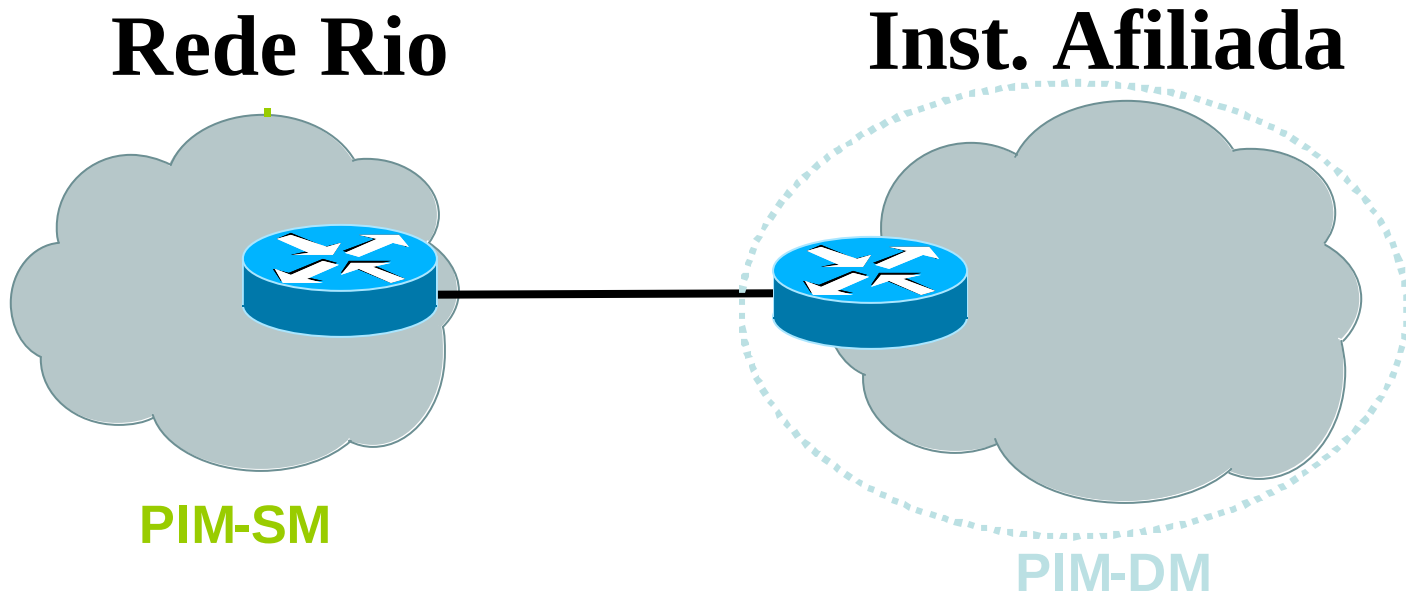


- Solaris, Windows, Linux
- PIM-DM
- WMS, WMP, WEB

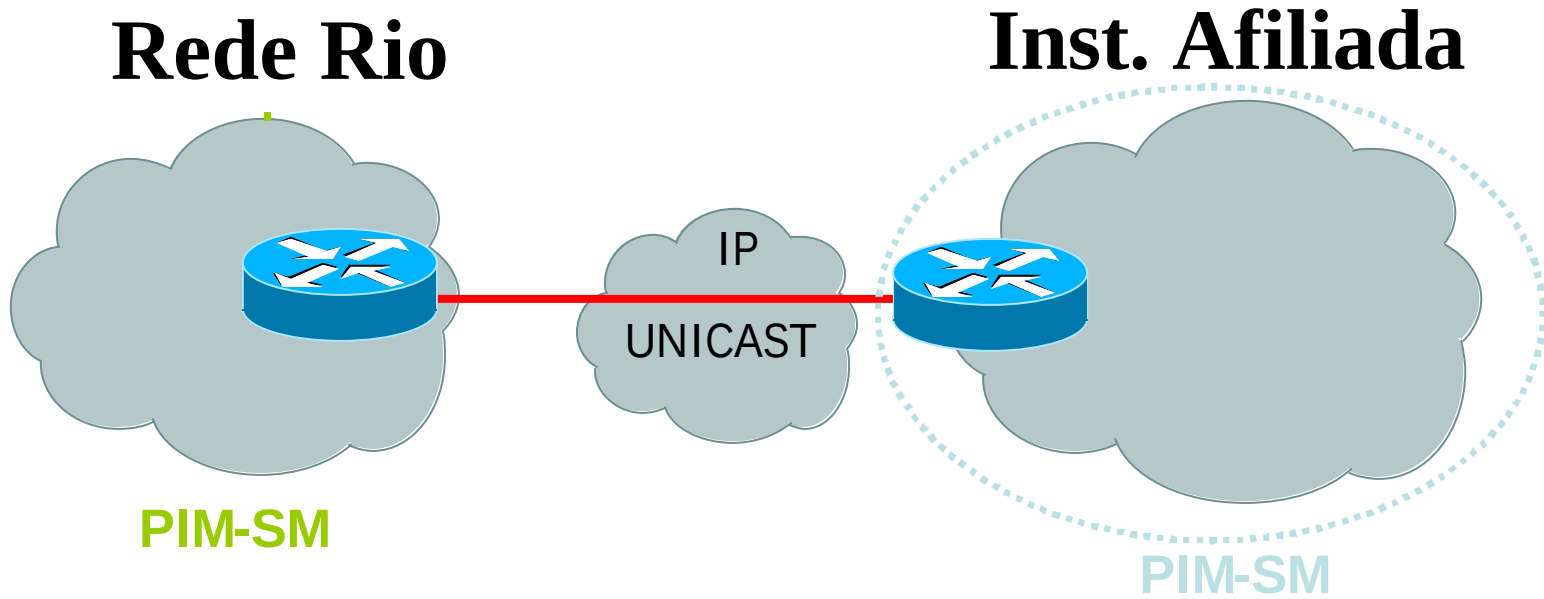
Multicast nativo



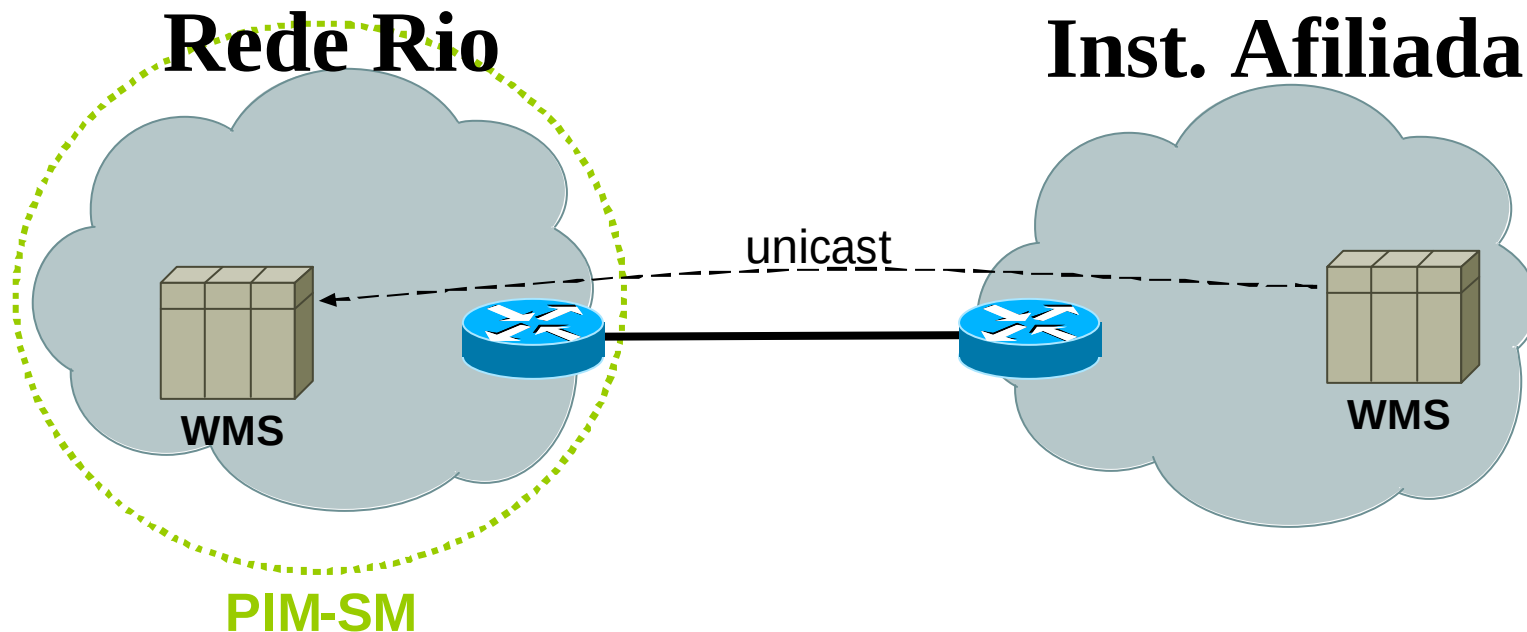
Multicast nativo



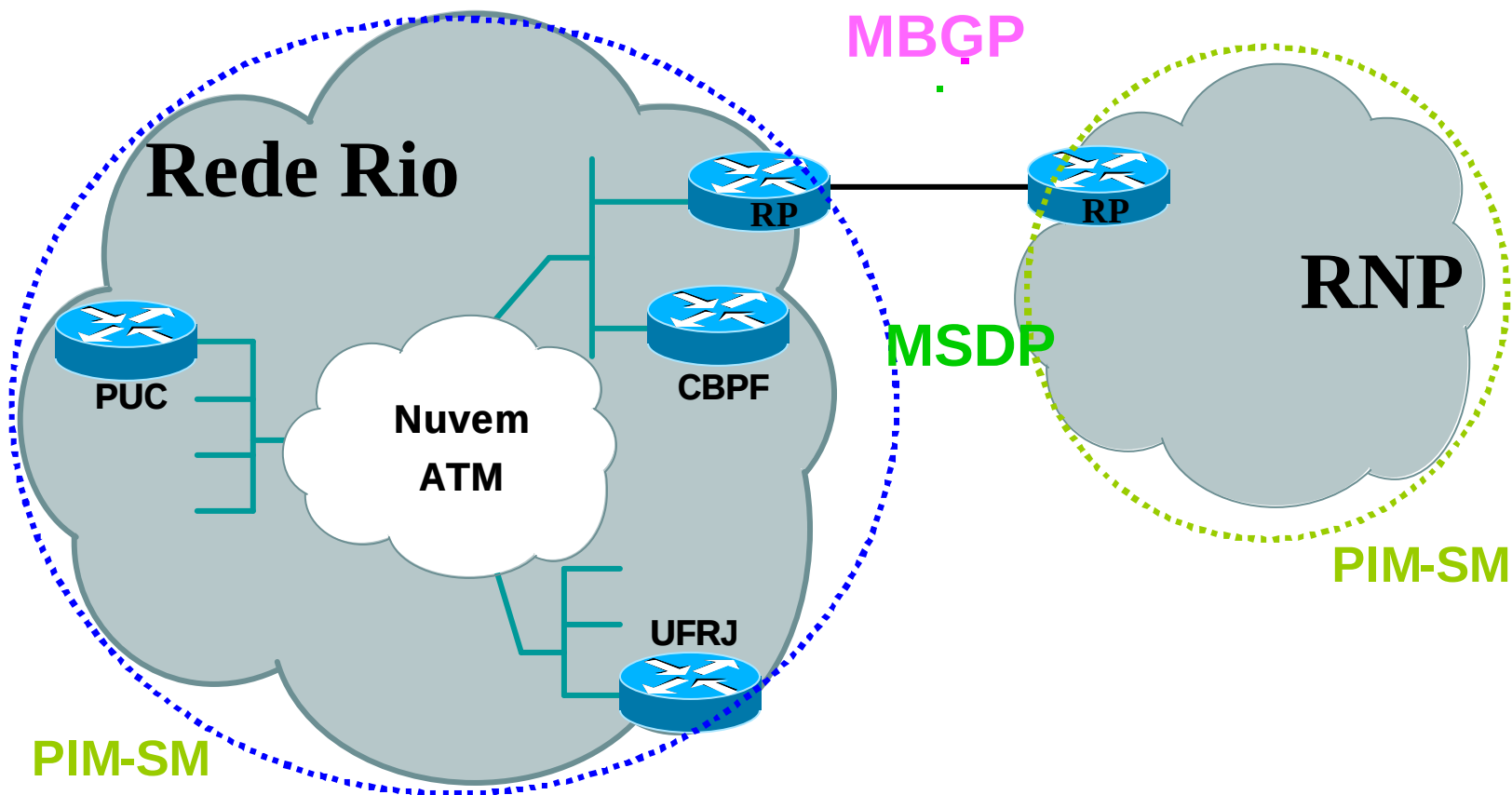
Multicast Nativo - Túnel



Sem multicast nativo



Rede Rio – RNP



- Complexidade
- Crescimento do emprego da tecnologia
- Transparência para o usuário final
- Otimiza a utilização do enlace
- Permite aplicações distribuídas
- Funciona e bem!!
- <http://mesonpi.cat.cbpf.br/mcast>

Multicast nativo na RNP

Visão geral

Raniery Pontes

Dezembro 2003

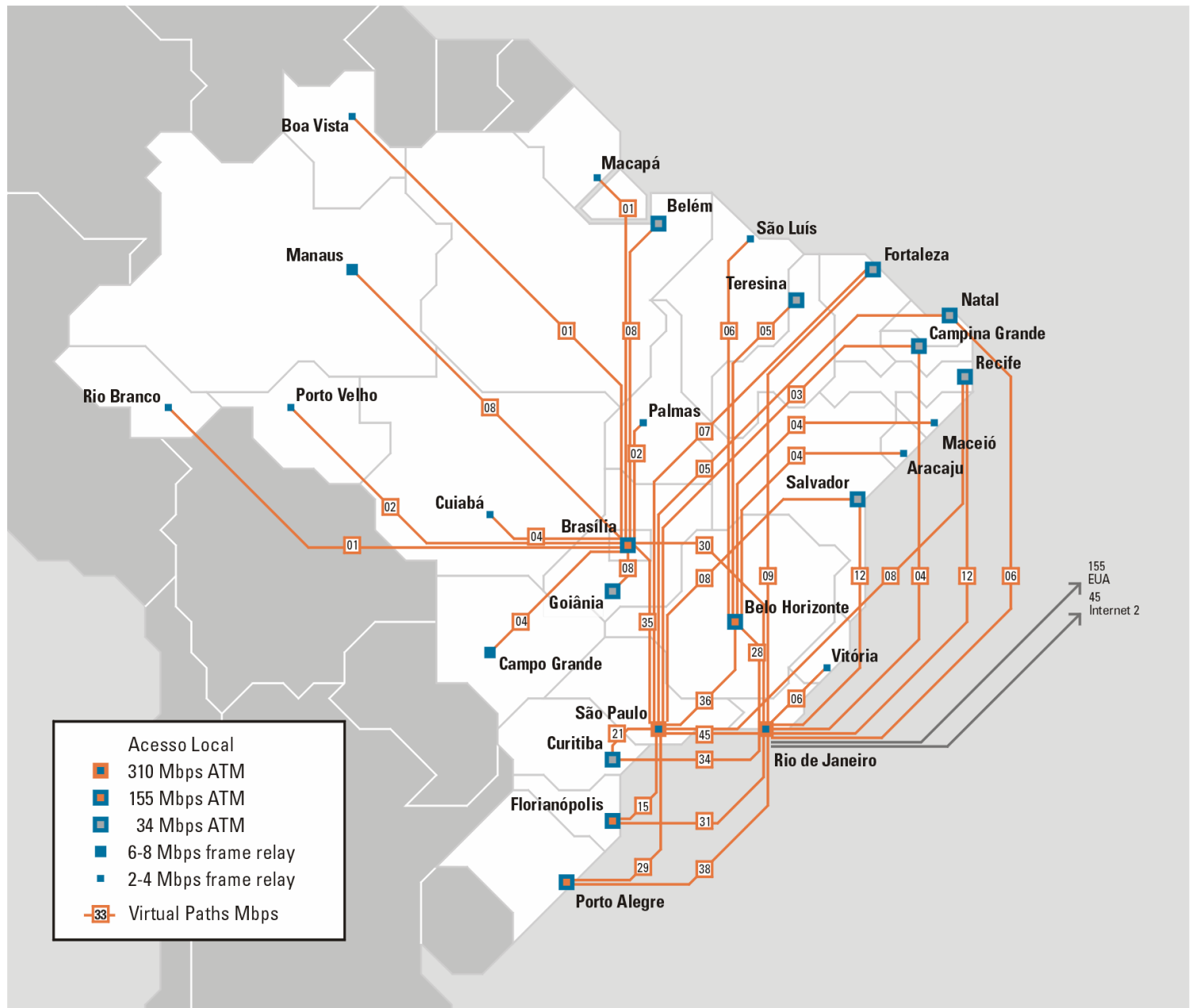
Sumário

- Status corrente
- Experiência de implantação
- Utilizando a rede
- Considerações finais

Malha multicast da RNP

Status corrente

Backbone IP da RNP

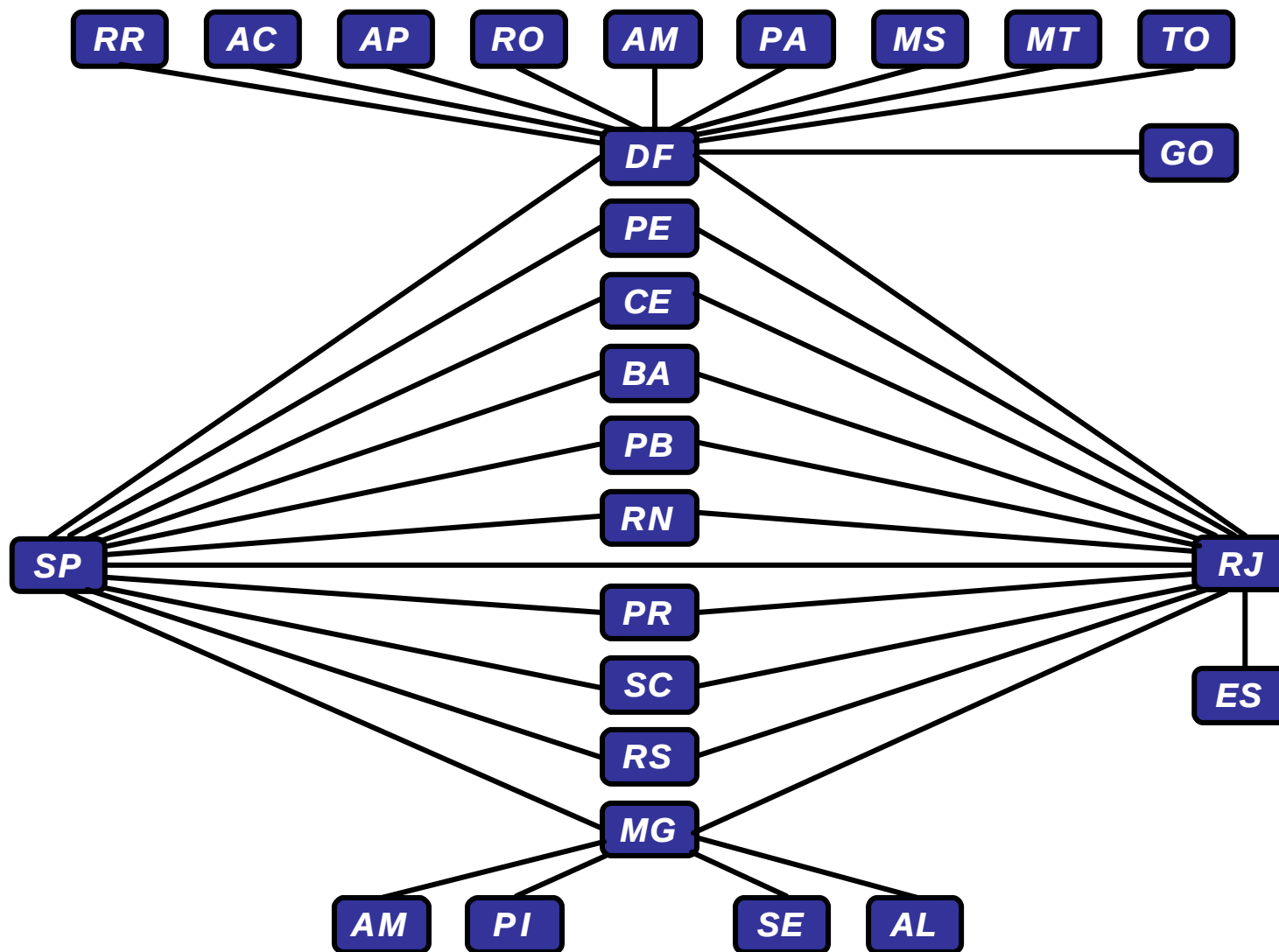


Backbone IP da RNP

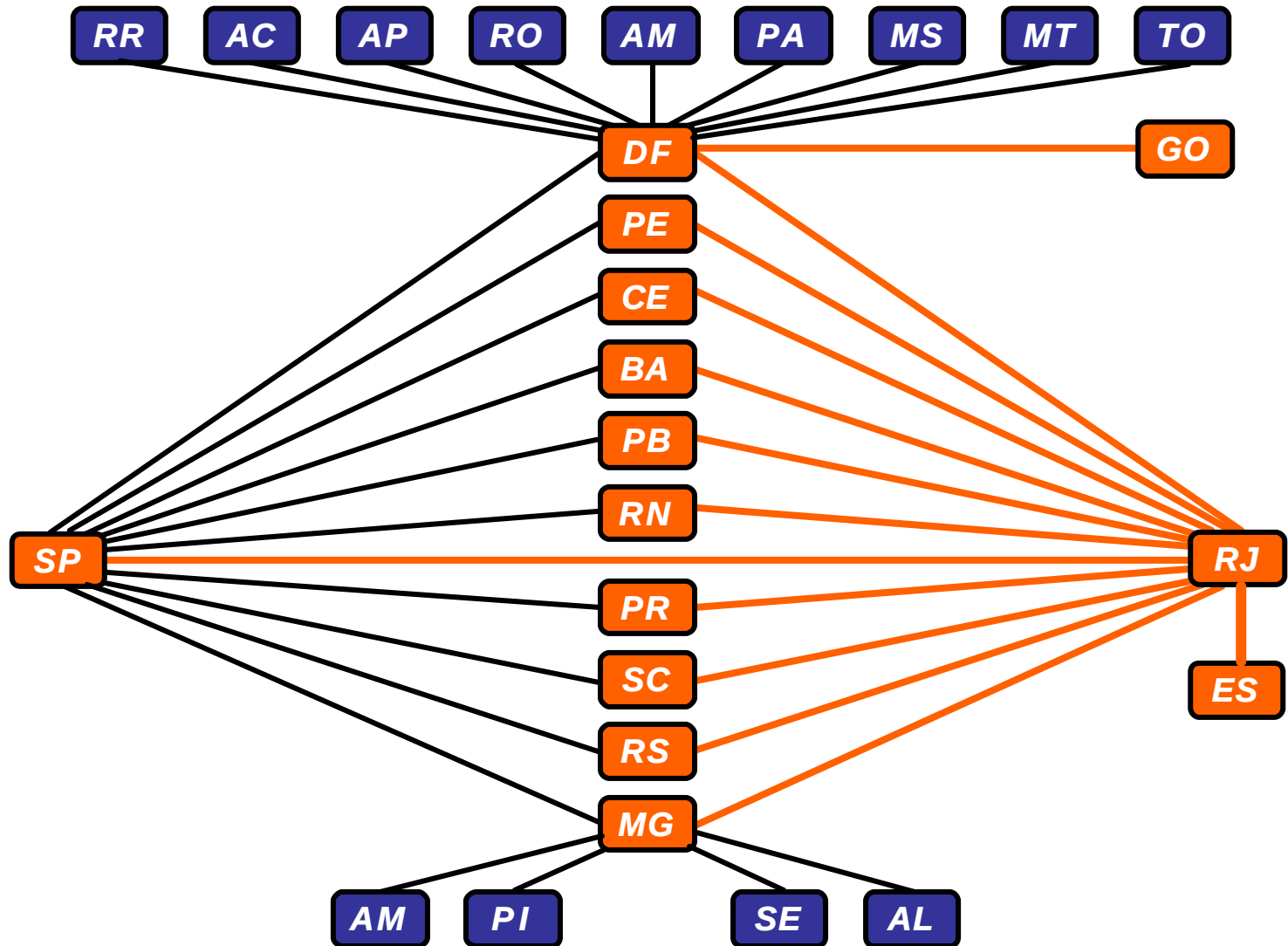
Visão geral

- Backbone basicamente sobre Cisco
- Diversas plataformas: 12000, 7500, 2500
(em breve 2600, 3745)
- Enlaces ATM e Frame-Relay
(em breve E3, STM-1, STM-4)
- OSPF e BGP

Topologia do backbone IP da RNP



Malha de multicast nativo



Malha multicast da RNP

Protocolos

- IGMP v1/v2
- PIM-SM v1/v2
- MSDP
- MBGP

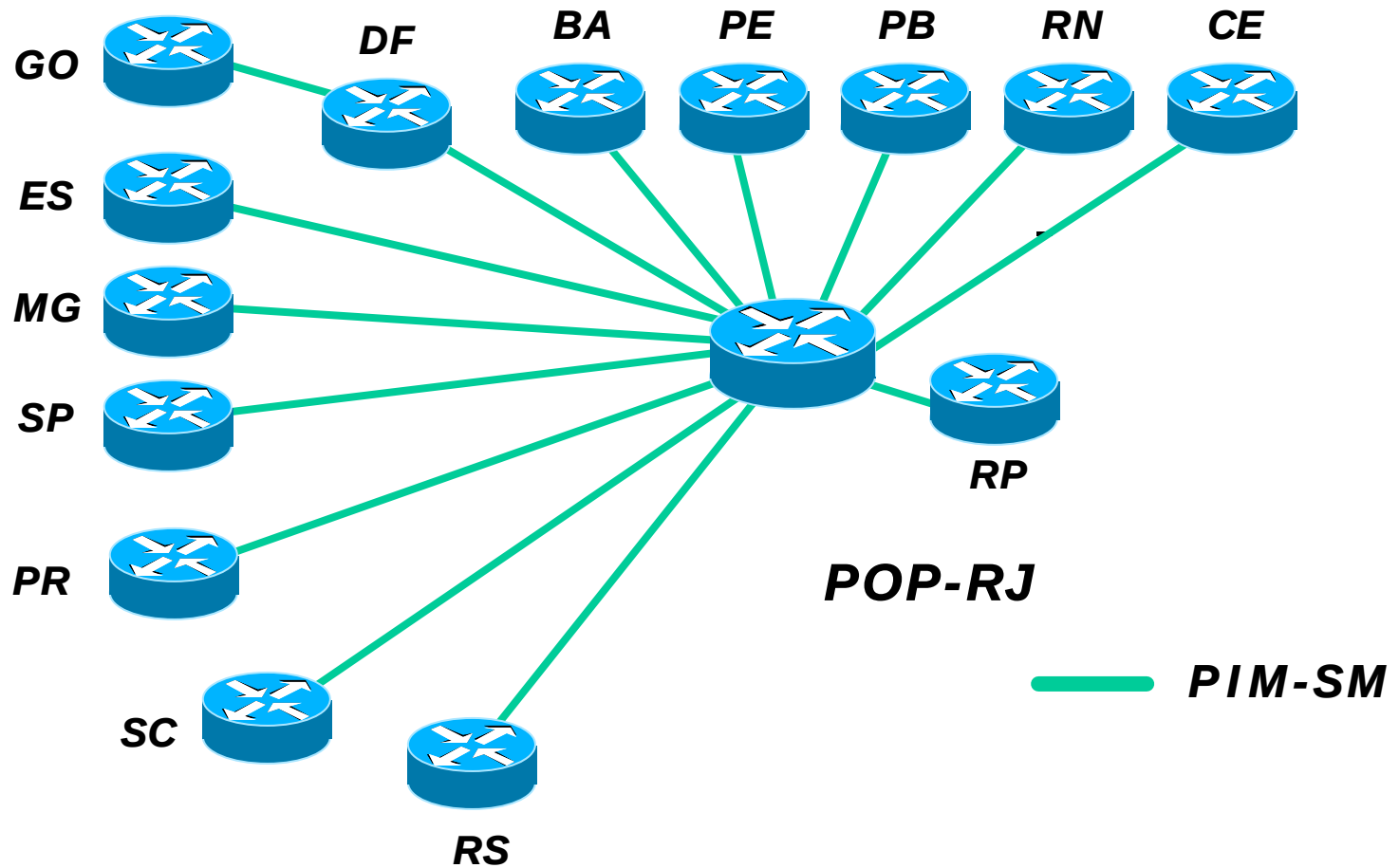
Malha multicast da RNP

PIM-SM

- Roteador Rendezvous Point (RP) único para o backbone
- Endereço do RP estaticamente configurado nos roteadores
- Tráfego reduzido ainda não levou à necessidade de redundância

Malha multicast da RNP

Malha nativa PIM-SM



Malha multicast da RNP

MSDP e MBGP

Domínios locais multicast

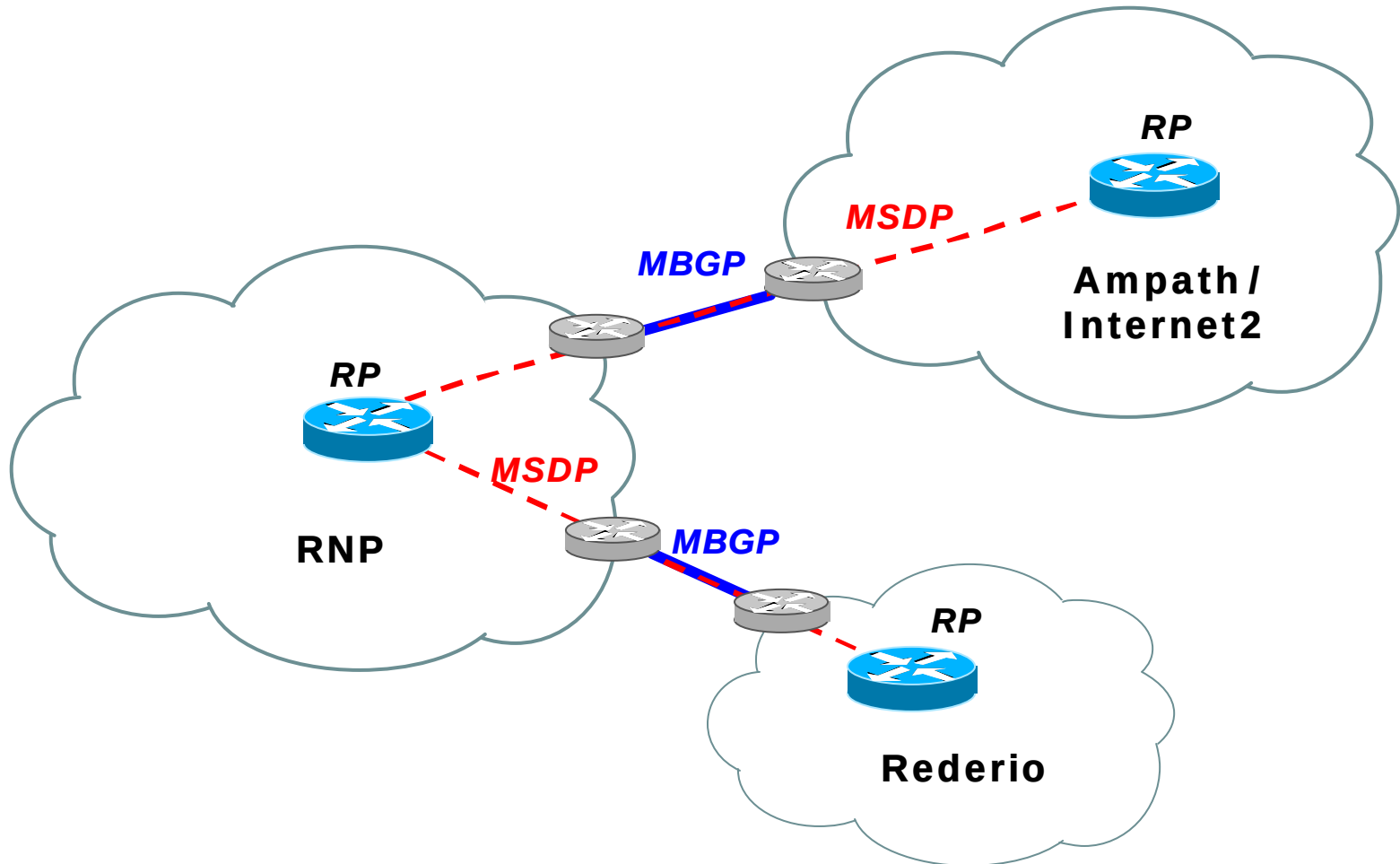
- MSDP para conexão entre o RP local e o RP mantido pela RNP

Conexão com outros AS's

- Conexão via MSDP + MBGP
- Internet2, Rederio

Malha multicast da RNP

MSDP e MBGP



Malha multicast da RNP

Serviço IP multicast

Políticas similares às políticas unicast

- Trocas de tráfego, trânsito para clientes, etc.
- Túneis multicast (DVMRP, PIM-SM) somente para clientes acadêmicos
- Distanciamento gradual da concepção “romântica” do Mbone

Malha multicast da RNP

Experiência de implantação

Experiência de implantação

Instabilidades em roteadores

- Crashes gerais, crashes em placas VIP
- Problemas aparentemente correlacionados com:
 - Entrada em operação dos primeiros releases de IOS 12.2T
 - Uso simultâneo de IP multicast, IPv6 e QoS IP

Experiência de implantação

Multicast fim-a-fim ... ??? (parte I)

- Redes legadas nas instituições clientes, sem suporte à PIM-SM
- Procura-se:
 daemon de roteamento PIM-SM (XORP?)

Experiência de implantação

Multicast fim-a-fim ... ??? (parte II)

- DVMRP (mrouted, roteadores) ainda popular, mas incompatível com a filosofia sparse-mode
- Firewalls !!

Experiência de implantação

Estágio atual

- Estabilidade
- PIM-SM, MSDP e MBGP funcionando a contento, sem surpresas desagradáveis
- IOS 12.3 ?
- Experiência de interoperação com Juniper (Internet2): OK

Experiência de implantação

Pontos adicionais

- Aplicações versus suporte na rede: problema-clichê do ovo & galinha
- Alocação de endereços e reuso (ainda ad-hoc na RNP)

Malha multicast da RNP

Utilizando a rede

Em produção

Transmissões de vídeo

Capacitação de Prof. Ensino Médio - IMPA

- Ocorre semestralmente há 2 anos
- Transmissão ao vivo de aulas para 11 estados
- Feedback de perguntas via chat
- Plataforma de transmissão com Windows Media

Server transmitindo em unicast e *multicast*

Em produção

IMPA



Malha multicast da RNP

Finalizando ...

Perspectivas

Multicast em redes “comerciais” ?

- Em geral, podemos afirmar que os backbones hoje dispõem de roteadores capazes de rotear multicast
- Nenhuma iniciativa no horizonte (fora das redes acadêmicas) ?
- De fato, multicast representa menos receita para backbones comerciais ?

Conclusões

Algumas referências

- **Multicast na RNP**

<http://www.rnp.br/multicast/>

- Cisco IP Multicast

<http://www.cisco.com/warp/public/732/Tech/multicast/>

- Alocação de endereços multicast pelo IANA

<http://www.iana.org/assignments/multicast-addresses>

- Advanced services Abilene/Internet2

<http://www.abilene.iu.edu/advanced.html>

Rede Nacional de Pesquisa

<http://www.rnp.br/>

Raniery Pontes

raniery@rnp.br