



# WTR

WORKSHOP  
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-RS

> 2021

Boas práticas de BGP  
no IX.br através de  
Communities

23  
SET

**Palestrantes:**

Tiago Jun Nakamura  
Wanderson Modesto



# Agenda

- Motivação
- Entendendo o BGP
- Communities
- Considerações
- IX.br
- Casos de uso

# Motivação

CNET + Tech Culture +  
How Pakistan knocked YouTube offline (and how to make sure it never happens again)

## How Pakistan knocked YouTube offline (and how to make sure it never happens again)

Posted by Andrew Toank - November 6, 2015 - 1 Comment

MARCH 11, 2015  
COMMENTS (10)  
YOUR STORY  
ENGINEERING, STORAGE, LATENCY, PERFORMANCE, SECURITY

## Routing Leak briefly takes down Google

Posted by Andrew Toank - June 12, 2015 - 10 Comments

## Massive route leak causes internet slowdown

JAN 14, 2016  
COMMENTS (1)  
YOUR STORY  
SECURITY, VULNERABILITY, SECURITY

## Global Collateral Damage of TMnet leak

BY DOUGLAS BONDERUD • JANUARY 5, 2016

## DDoS Attacks Storm Linode Servers Worldwide

## Global Impacts of Rece

Event type	Country	ASN	Start time
BGP Leak		Origin AS: PD box 1311 Phnom Penh - Xaysetha district (AS 131267) Leaker AS: Viettel Corporation (AS 7552)	2016-01-10 12:25:47
BGP Leak		Origin AS: Linex net 6000 (AS 8268) Leaker AS: Traffic Broadband Communications Ltd. (AS 48462)	2016-01-10 12:11:28

MARCH 12, 2015  
COMMENTS (4)  
YOUR STORY  
SECURITY  
DOUGLAS BOND

## UK traffic diverted through Ukraine

COMMENTS (1)  
YOUR STORY  
SECURITY  
DOUGLAS BOND

## On-going BGP Hijack Targets Palestinian ISP

Posted by Andrew Toank - December 9, 2014 - 18 Comments

## BGP hijack incident by Syrian Telecommunications

JANUARY 26, 2015  
COMMENTS (17)  
YOUR STORY  
SECURITY  
DOUGLAS BOND

## The Vast World of Fraudulent Routing

CSO  
Most read:

Home > Data Protection > Cyber Attacks/Espionage

## DDoS attack on BBC may have been biggest in history

- Tudo que é feito com communities pode ser feito de outra forma
- Communities auxiliam os administradores de rede
- Facilitam as configurações de rede

Função de loop

```
int i;  
for (i=0; i <= 2; i++) {  
    if (i == 2) {  
        x = 3; } }
```

Pode ser feita com as funções if e else de

```
int i = 0;  
if ( i == 2) {}  
else {  
    i++; }  
if ( i == 2) {}  
else {  
    i++; }  
...
```

```
...  
if ( i == 2) {  
    x=3; }  
...
```

# Motivação



# Entendendo o BGP

# O que é o BGP

- Protocolo de Roteamento usado para trocar informações sobre caminhos entre diferentes redes (ASes diferentes);
- O BGP é um protocolo do tipo “path vector”;
- Tem várias opções diferentes para implementação de políticas de tráfego;
- Usado no backbone da Internet pelos ASes.

- BGP é um protocolo fofoqueiro!

**Minha Rota**  
2001:db8::/32

**Rota Recebida**  
2001:db8::/32 65537 65536 i



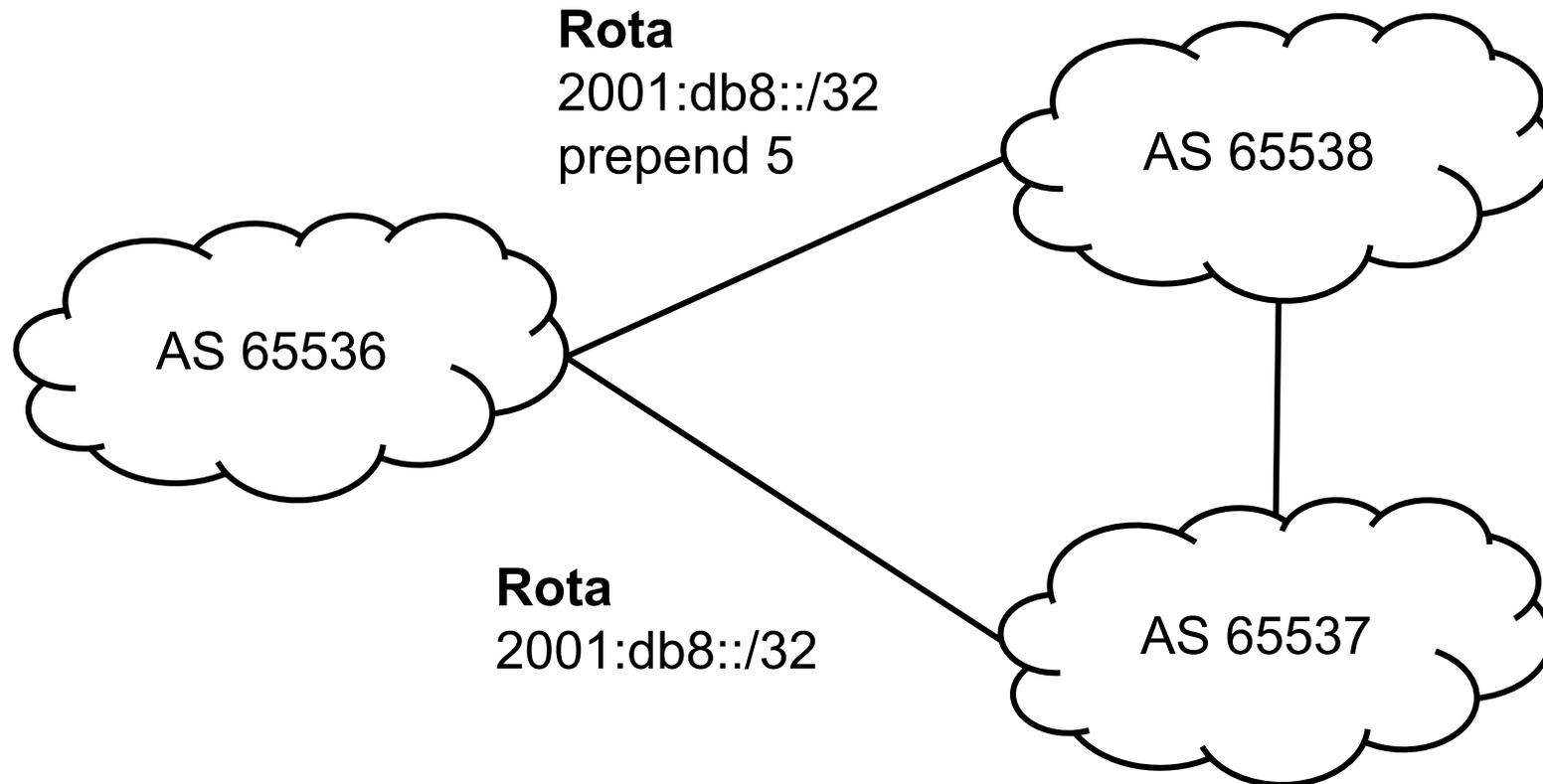
- Quem conta o conto pode aumentar um ponto!

**Minha Rota**  
2001:db8::/32

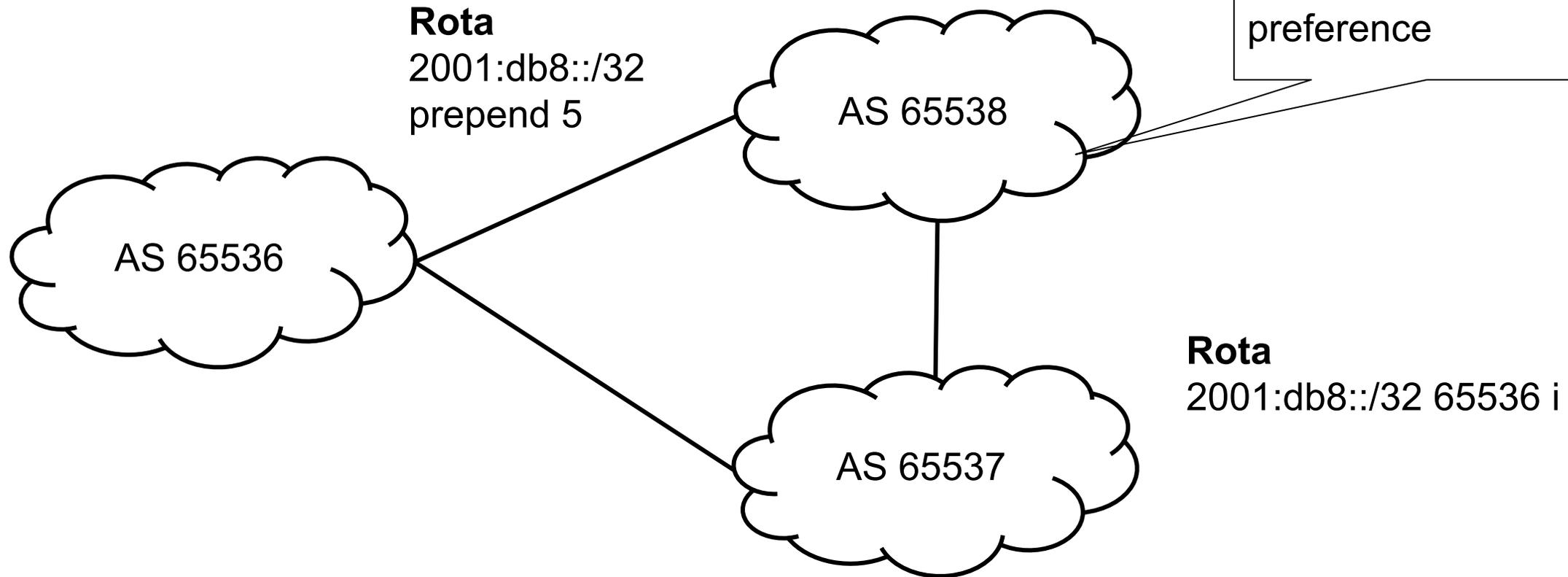
**Rota Recebida**  
2001::/16 65537 i



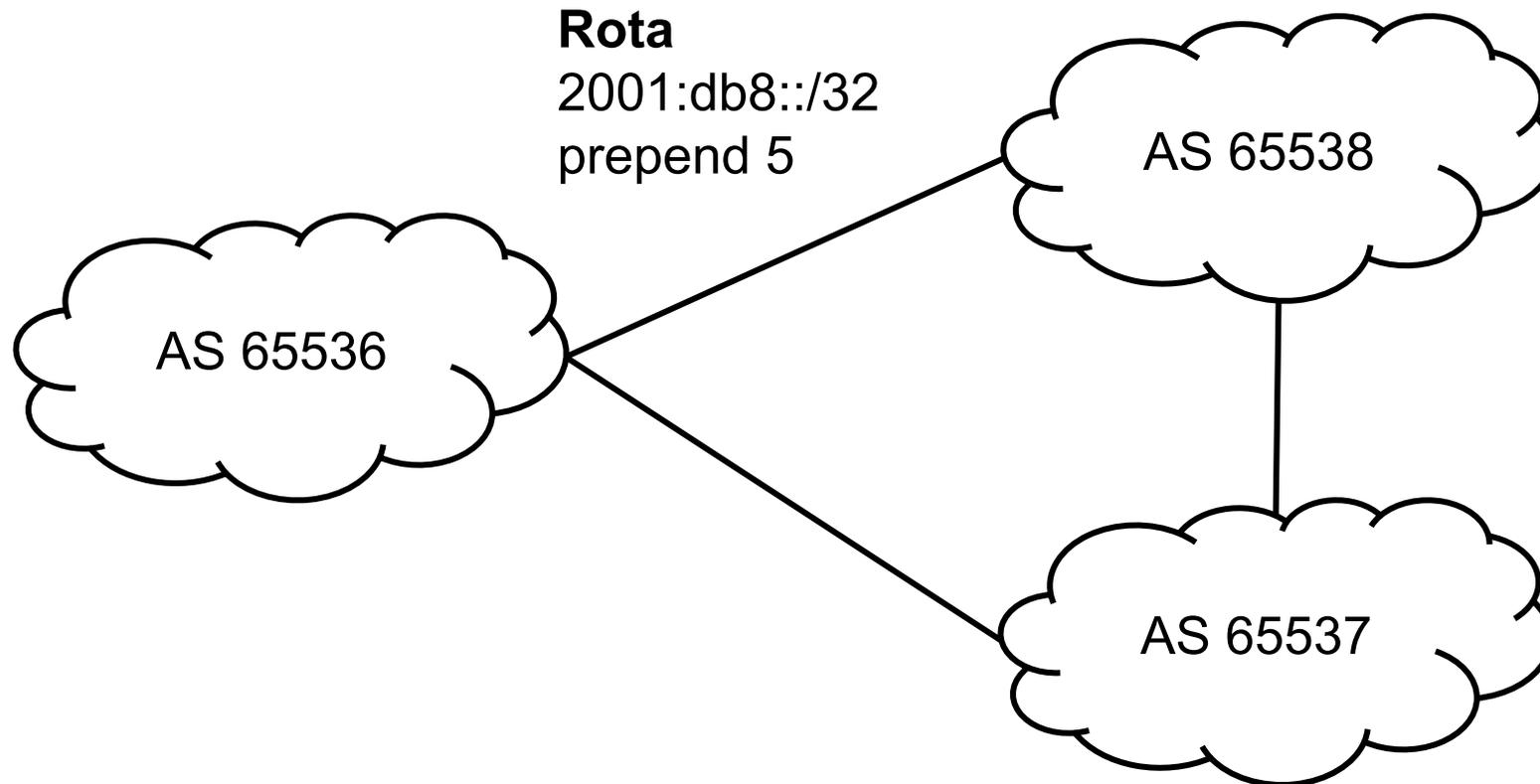
- BGP é um protocolo político!



- BGP é um protocolo político!



- BGP é um protocolo político!



## Melhor Rota

2001:db8::/32 65536 65536  
65536 65536 65536 65536 i

- É importante sempre conversar com outros sistemas autônomos.
- Não adianta configurar e largar!
- Precisa monitorar e entender que seu funcionamento depende de todos.

# Communities

- Atributo adicionado a rota no BGP
- Transitivo e Opcional
- Uma rota pode ter várias communities atreladas
- Existem 3 tipos
  - Standard Communities (ou regular)
  - Extended Communities
  - Large Communities

- Definido na RFC1997 (ano de 1996) - mais antigo
- Amplamente utilizado!
- Número de 32 bits (integer)
  - 2 campos de 2 octetos
  - Formato
    - 16 bits :16 bits
  - Para evitar repetições
    - Primeiros 16 bits normalmente são ASNs
    - Número de AS : Número de Community
    - E quando o ASN tem 32 bits?

- Definido na RFC4360 (ano de 2006)
- Número de 64 bits (integer)
  - 1 ou 2 octetos para identificar o Tipo
    - Tipos registrados pela IANA
    - <https://www.iana.org/assignments/bgp-extended-communities/bgp-extended-communities.xhtml>
  - Formato diversos
    - (Tipo)16 bits : (ASN) 16 bits : (Local) 32 bits
    - (Tipo)16 bits : (IPv4) 32 bits : (Local) 16 bits
    - (Tipo)16 bits : (Local) 48bits

- Definido na RFC8092 (ano de 2017) - novo
- Crescendo em implantação - muitos ainda não utilizam.
- Número de 96 bits (integer)
  - 3 campos de 4 octetos
  - Formato
    - 32 bits : 32 bits : 32 bits
    - ASN : Função : Parâmetro
      - Comum - Meu ASN : Ação : outro ASN

# Como usar Communities?

- Duas categorias
  - **Marcação Informativas**
    - Servem para trazer alguma referência sobre a rota
      - Ex: De que país veio a rota
  - **Marcação de Ação**
    - Servem para influenciar nas políticas de roteamento
      - Ex: aumente o local preference de determinada rota

- Geralmente o foco em transmitir:
  - Onde a rota foi aprendida
    - Rotas continentais, nacionais, regionais ...
  - Como a rota foi aprendida
    - Trânsito, peer, cliente, interna ...
- Ela pode ser usada para tomar alguma ação
  - Por você
  - Por um trânsito
  - Por um outro

- Não existe um padrão definido
- Cada rede faz a sua regra
- Mas seguem algumas sugestões
  - Separar os dígitos para cada ideia
    - Um dígito para geografia, outro para relacionamento
  - Pensar em dividir em 9 seções
    - 0-9 o que cabe num dígito
  - Planejar o futuro
    - Uma vez criado e divulgado pode ser difícil mudar

- Exemplo: 64500 : TCPRE
- T - Tipo de relacionamento - Trânsito, Peer, IX, cliente, interno...
- C - Continente - América, África, Europa, Ásia e Oceania
- P - País - Brasil, Argentina, Paraguai, Uruguai, Chile...
- R - Região - Sudeste, Sul, Norte, Nordeste e Centro-oeste
- E - Estado - São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais

- Exemplo: 64500 : 31524
  - T - Trânsito
  - C - América
  - P - Brasil
  - R - Sudeste
  - E - São Paulo
- 
- O mesmo pensamento pode ser passado para as extended e large communities.

- Exemplo: 64500 : F : P
- Função - Como as rotas foram aprendidas
  - 1 - Código de região
  - 2 - Código de País
  - 3 - Tipo de relacionamento
- Parâmetro - informação extra que especifica a função
  - 1 : 2 rotas aprendidas da África (UNSD)
  - 2 : 076 rotas aprendidas do Brasil (ISO 3166-1)
  - 3 : 1 rotas aprendidas internamente (você decide)

- Não confunda as communities Informativas com as de Ação!
  - Deixe fácil de identificar cada uma delas
    - Ex: Informativas 5 dígitos e Ação 4 dígitos
- Não deixe que outros te enviem as suas communities informativas.
  - Filtre elas antes que tenha problemas!

- Principais funções
  - Manipular os atributos de BGP
    - AS-PATH
    - Local-Preference
    - Multi-Exit Discriminator (MED)
    - Next-Hop Address
    - Entre outros
  - Influenciar nas rotas repassadas
    - Repassa ou não (export)

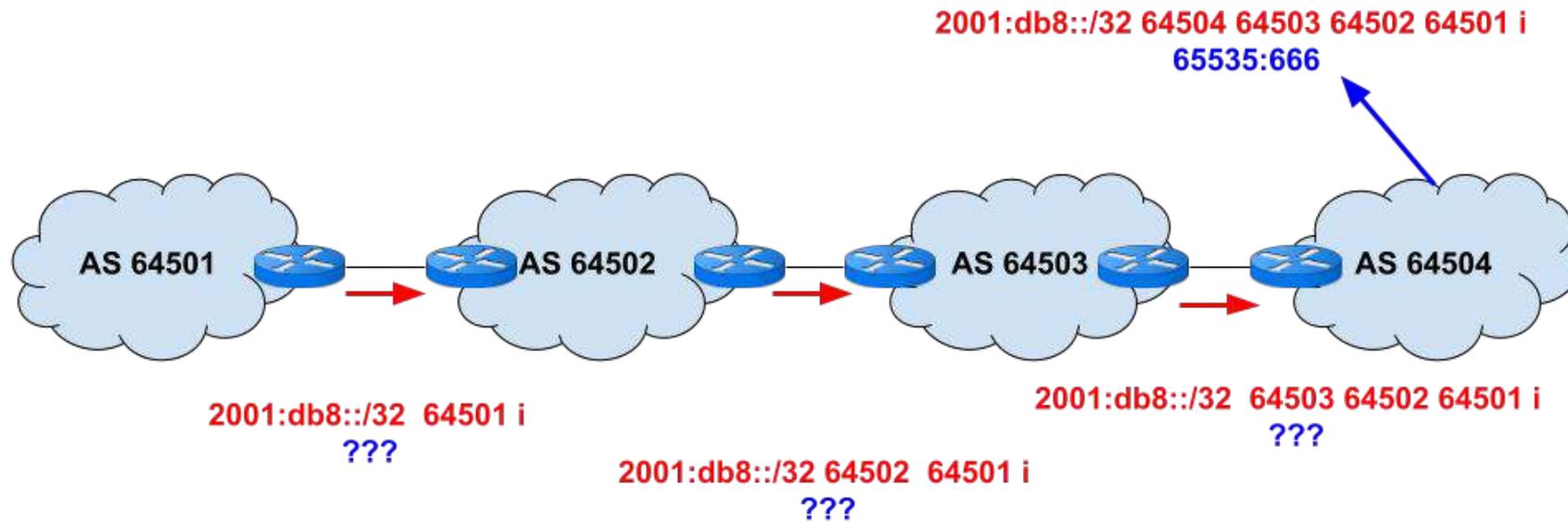
- Muitas vezes o repasse de rotas pode ser escolhido
  - Geografia
    - Não repassar as rotas internacionais
  - Relacionamento
    - Não repassar as rotas para o IX
  - Para um AS específico
    - Não repassar as rotas para o ASXXX
  - Ou outra regra que queira inventar e divulgar
    - Não deixe de publicar.

- Exemplo: 64500 : F : P
- F - Função escolhida
  - 1 - No export para os vizinhos do País X (Código)
  - 2 - No export para outro ASN
  - 3 - Adiciona um prepend para o vizinho AS X
- P - informação extra que especifica a função
  - 1 : 076 não exporta para ASes do Brasil (ISO 3166-1)
  - 2 : 64501 não exporta para o AS 64501
  - 3 : 64502 adiciona um prepend para o AS 64502

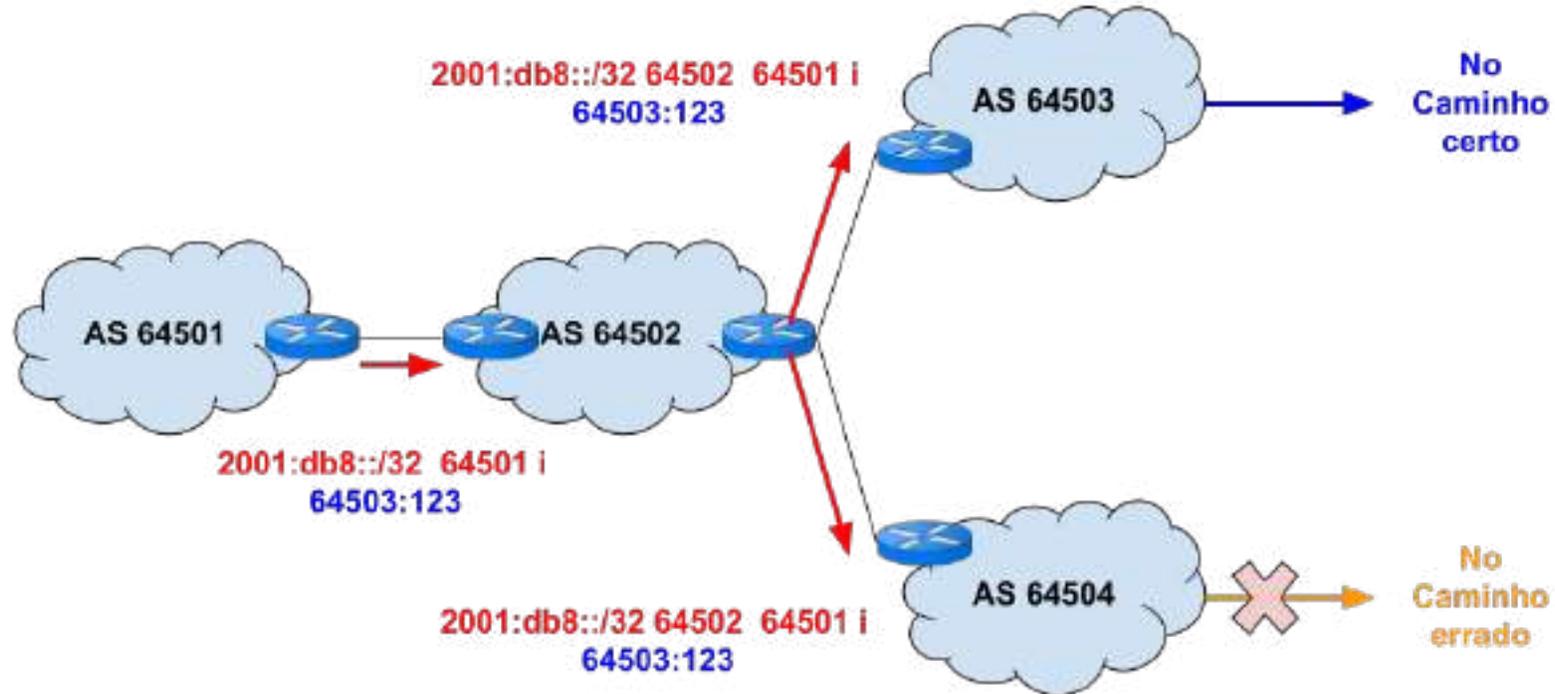
- Publique e atualize a documentação sobre as suas communities:
  - Ajuda debug de problemas
  - Auxilia os filtros
- Encoraje seus clientes a filtrarem as suas communities de ação na entrada se necessário;
- Provenha um Looking Glass que mostre as communities.

# Considerações

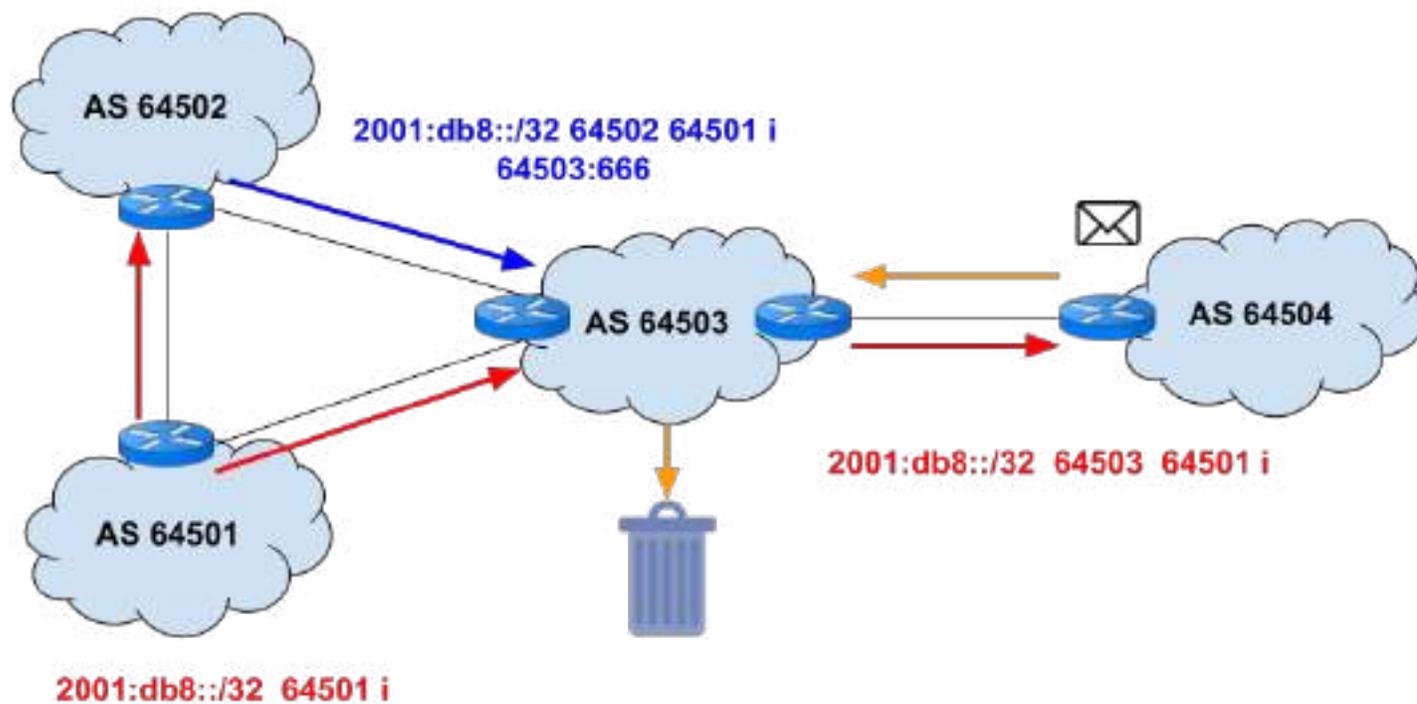
## Quem adicionou a community?



## Communities podem vazar



## Possível ataque



**IX.br possui communities**

Traffic engineering			
function	standard	extended	large
not announce to ASN	65000:dest-asn	(ro rt):65000:dest-asn	65000:0:dest-asn
export only to ASN	65001:dest-asn	(ro rt):65001:dest-asn	65001:0:dest-asn
add one prepend	64601:dest-asn	(ro rt):64601:dest-asn	64601:0:dest-asn
add two prepend	64602:dest-asn	(ro rt):64602:dest-asn	64602:0:dest-asn
add three prepend	64603:dest-asn	(ro rt):64603:dest-asn	64603:0:dest-asn
graceful shutdown	65535:0	-	-
do not announce to Afrinic (ASNs)	65002:0	(ro rt):65002:0	65002:0:0
do not announce to Apnic (ASNs)	65002:1	(ro rt):65002:1	65002:0:1
do not announce to Arin (ASNs)	65002:2	(ro rt):65002:2	65002:0:2
do not announce to Lacnic (ASNs)	65002:3	(ro rt):65002:3	65002:0:3
do not announce to Ripe (ASNs)	65002:4	(ro rt):65002:4	65002:0:4
do not announce to Brasil (ASNs)	65002:5	(ro rt):65002:5	65002:0:5
export to Afrinic (ASNs)	65003:0	(ro rt):65003:0	65003:0:0
export to Apnic (ASNs)	65003:1	(ro rt):65003:1	65003:0:1
export to Arin (ASNs)	65003:2	(ro rt):65003:2	65003:0:2
export to Lacnic (ASNs)	65003:3	(ro rt):65003:3	65003:0:3
export to Ripe (ASNs)	65003:4	(ro rt):65003:4	65003:0:4
export to Brasil (ASNs)	65003:5	(ro rt):65003:5	65003:0:5
do not announce to IXP	65004:65XXX	(ro rt):65004:65XXX	65004:0:65XXX

do not announce to rtt > 10ms	65010:10	(ro rt):65010:10	65010:0:10
do not announce to rtt > 50ms	65010:50	(ro rt):65010:50	65010:0:50
do not announce to rtt > 100ms	65010:100	(ro rt):65010:100	65010:0:100
do not announce to rtt > 150ms	65010:150	(ro rt):65010:150	65010:0:150
do not announce to rtt > 200ms	65010:200	(ro rt):65010:200	65010:0:200
do not announce to rtt > 250ms	65010:250	(ro rt):65010:250	65010:0:250
do not announce to rtt = unknown	65010:999	(ro rt):65010:999	65010:0:999
one prepend to rtt > 10ms	64611:10	(ro rt):64611:10	64611:0:10
one prepend to rtt > 50ms	64611:50	(ro rt):64611:50	64611:0:50
one prepend to rtt > 100ms	64611:100	(ro rt):64611:100	64611:0:100
one prepend to rtt > 150ms	64611:150	(ro rt):64611:150	64611:0:150
one prepend to rtt > 200ms	64611:200	(ro rt):64611:200	64611:0:200
one prepend to rtt > 250ms	64611:250	(ro rt):64611:250	64611:0:250
one prepend to rtt = unknown	64611:999	(ro rt):64611:999	64611:0:999
two prepend to rtt > 10ms	64612:10	(ro rt):64612:10	64612:0:10
two prepend to rtt > 50ms	64612:50	(ro rt):64612:50	64612:0:50
two prepend to rtt > 100ms	64612:100	(ro rt):64612:100	64612:0:100
two prepend to rtt > 150ms	64612:150	(ro rt):64612:150	64612:0:150
two prepend to rtt > 200ms	64612:200	(ro rt):64612:200	64612:0:200
two prepend to rtt > 250ms	64612:250	(ro rt):64612:250	64612:0:250
two prepend to rtt = unknown	64612:999	(ro rt):64612:999	64612:0:999

three prepend to rtt > 10ms	64613:10	(ro rt):64613:10	64613:0:10
three prepend to rtt > 50ms	64613:50	(ro rt):64613:50	64613:0:50
three prepend to rtt > 100ms	64613:100	(ro rt):64613:100	64613:0:100
three prepend to rtt > 150ms	64613:150	(ro rt):64613:150	64613:0:150
three prepend to rtt > 200ms	64613:200	(ro rt):64613:200	64613:0:200
three prepend to rtt > 250ms	64613:250	(ro rt):64613:250	64613:0:250
three prepend to rtt = unknown	64613:999	(ro rt):64613:999	64613:0:999
do not announce to loss > 2%	65011:2	(ro rt):65011:2	65011:0:2
do not announce to loss > 10%	65011:10	(ro rt):65011:10	65011:0:10
do not announce to loss = unknow	65011:999	(ro rt):65011:999	65011:0:999
one prepend to loss > 2%	64621:2	(ro rt):64621:2	64621:0:2
one prepend to loss > 10%	64621:10	(ro rt):64621:10	64621:0:10
one prepend to loss = unknown	64621:999	(ro rt):64621:999	64621:0:999
two prepend to loss > 2%	64622:2	(ro rt):64622:2	64622:0:2
two prepend to loss > 10%	64622:10	(ro rt):64622:10	64622:0:10
two prepend to loss = unknown	64622:999	(ro rt):64622:999	64622:0:999
three prepend to loss > 2%	64623:2	(ro rt):64623:2	64623:0:2
three prepend to loss > 10%	64623:10	(ro rt):64623:10	64623:0:10
three prepend to loss = unknown	64623:999	(ro rt):64623:999	64623:0:999

Informatives			
function	community	extended	large
Origin ASN	rs-asn:peer-asn	(ro rt):rs-asn:peer-asn	rs-asn:0:peer-asn
IXP location (XX = DDD)	rs-asn:65XXX	(ro rt):rs-asn:65XXX	rs-asn:0:65XXX
ASN - RTT 0.001ms < 10ms	rs-asn:64661	(ro rt):rs-asn:64661	rs-asn:660:1
ASN - RTT 10ms < 50ms	rs-asn:64662	(ro rt):rs-asn:64662	rs-asn:660:2
ASN - RTT 50ms < 100ms	rs-asn:64663	(ro rt):rs-asn:64663	rs-asn:660:3
ASN - RTT 100ms < 150ms	rs-asn:64664	(ro rt):rs-asn:64664	rs-asn:660:4
ASN - RTT 150ms < 200ms	rs-asn:64665	(ro rt):rs-asn:64665	rs-asn:660:5
ASN - RTT 200ms < 250ms	rs-asn:64666	(ro rt):rs-asn:64666	rs-asn:660:6
ASN - RTT > 250ms	rs-asn:64667	(ro rt):rs-asn:64667	rs-asn:660:7
ASN - RTT = unknown	rs-asn:64669	(ro rt):rs-asn:64669	rs-asn:660:9
ASN - LOSS 0%	rs-asn:64671	(ro rt):rs-asn:64671	rs-asn:670:1
ASN - LOSS 0.001% < 2%	rs-asn:64672	(ro rt):rs-asn:64672	rs-asn:670:2
ASN - LOSS < 10%	rs-asn:64673	(ro rt):rs-asn:64673	rs-asn:670:3
ASN - LOSS > 10%	rs-asn:64674	(ro rt):rs-asn:64674	rs-asn:670:4
ASN - LOSS = unknown/100%	rs-asn:64679	(ro rt):rs-asn:64679	rs-asn:670:9
ASN - Afrinic	rs-asn:64680	(ro rt):rs-asn:64680	rs-asn:680:0
ASN - Apnic	rs-asn:64681	(ro rt):rs-asn:64681	rs-asn:680:1
ASN - Arin	rs-asn:64682	(ro rt):rs-asn:64682	rs-asn:680:2
ASN - Lacnic	rs-asn:64683	(ro rt):rs-asn:64683	rs-asn:680:3
ASN - Ripe	rs-asn:64684	(ro rt):rs-asn:64684	rs-asn:680:4
ASN - Brazil	rs-asn:64685	(ro rt):rs-asn:64685	rs-asn:680:5

Filtro			
function	standard	extended	large
BH announce	65535:666	(ro rt):65535:666	65535:616:666
Confirmed BH	rs-asn:666	(ro rt):rs-asn:666	rs-asn:616:666
registro.br invalid	rs-asn:65110	(ro rt):rs-asn:65110	rs-asn:100:0
registro.br valid	rs-asn:65111	(ro rt):rs-asn:65111	rs-asn:100:1
registro.br unknown	rs-asn:65112	(ro rt):rs-asn:65112	rs-asn:100:2
IRR - prefix present in AS-SET	rs-asn:65121	(ro rt):rs-asn:65121	rs-asn:200:1
IRR - prefix not present in AS-SET	rs-asn:65122	(ro rt):rs-asn:65122	rs-asn:200:2
RPKI invalid	rs-asn:65130	(ro rt):rs-asn:65130	rs-asn:300:0
RPKI valid	rs-asn:65131	(ro rt):rs-asn:65131	rs-asn:300:1
RPKI unknown	rs-asn:65132	(ro rt):rs-asn:65132	rs-asn:300:2
RIRs invalid	rs-asn:65140	(ro rt):rs-asn:65140	rs-asn:400:0
RIRs valid	rs-asn:65141	(ro rt):rs-asn:65141	rs-asn:400:1
RIRs unknown	rs-asn:65142	(ro rt):rs-asn:65142	rs-asn:400:2
Invalid prefix length	rs-asn:65190	(ro rt):rs-asn:65190	rs-asn:190:0
Bogon prefix	rs-asn:65191	(ro rt):rs-asn:65191	rs-asn:190:1
Bogon asn	rs-asn:65192	(ro rt):rs-asn:65192	rs-asn:190:2
Transit free	rs-asn:65193	(ro rt):rs-asn:65193	rs-asn:190:3
Never via RS	rs-asn:65194	(ro rt):rs-asn:65194	rs-asn:190:4
IXPs prefixes	rs-asn:65195	(ro rt):rs-asn:65195	rs-asn:190:5

- Todas as localidades possuem communities:
  - Em Vitória/ES e Campinas/SP
    - Possui todas do documento
  - As demais localidades:
    - Possui algumas de engenharia de tráfego:
      - not announce to ASN
      - export only to ASN
      - add one prepend
      - add two prepend
      - add three prepend
      - graceful shutdown (São Paulo)
    - Possui as communities Informativas:
      - Origin ASN
      - IXP location
    - Possui algumas communities de filtro:
      - Invalid prefix length
      - Bogon prefix
      - Bogon asn
      - registro.br (invalid, valid, unknown) (São Paulo)
      - RPKI (invalid, valid, unknown) (São Paulo)
      - Transit free (São Paulo)

- RTT será medido o dia todo;
- A cada 15 min se faz uma medição;
- A cada 3 horas se calcula a média das medições de 15 min;
- Será considerado a média sobre 60% dos melhores resultados;
- A princípio as configurações dos Route Servers serão atualizadas a cada 8 horas.

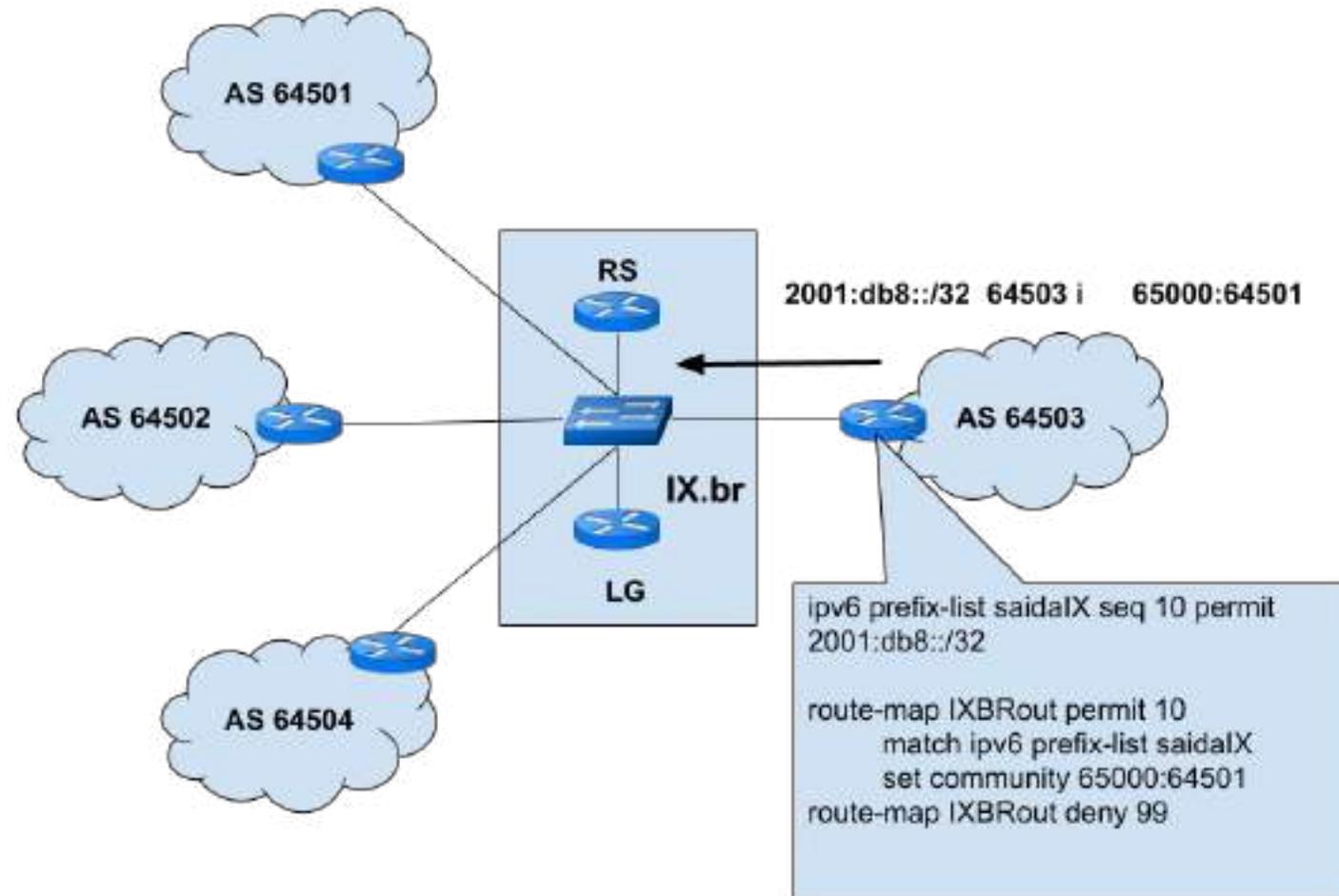
- Packet Loss será medido 5 vezes por dia;
- Será considerado a média sobre 60% dos melhores resultados;
- A janela para medições será entre 19 e 23 horas, horário com maior fluxo no IXP.

# Caso 1

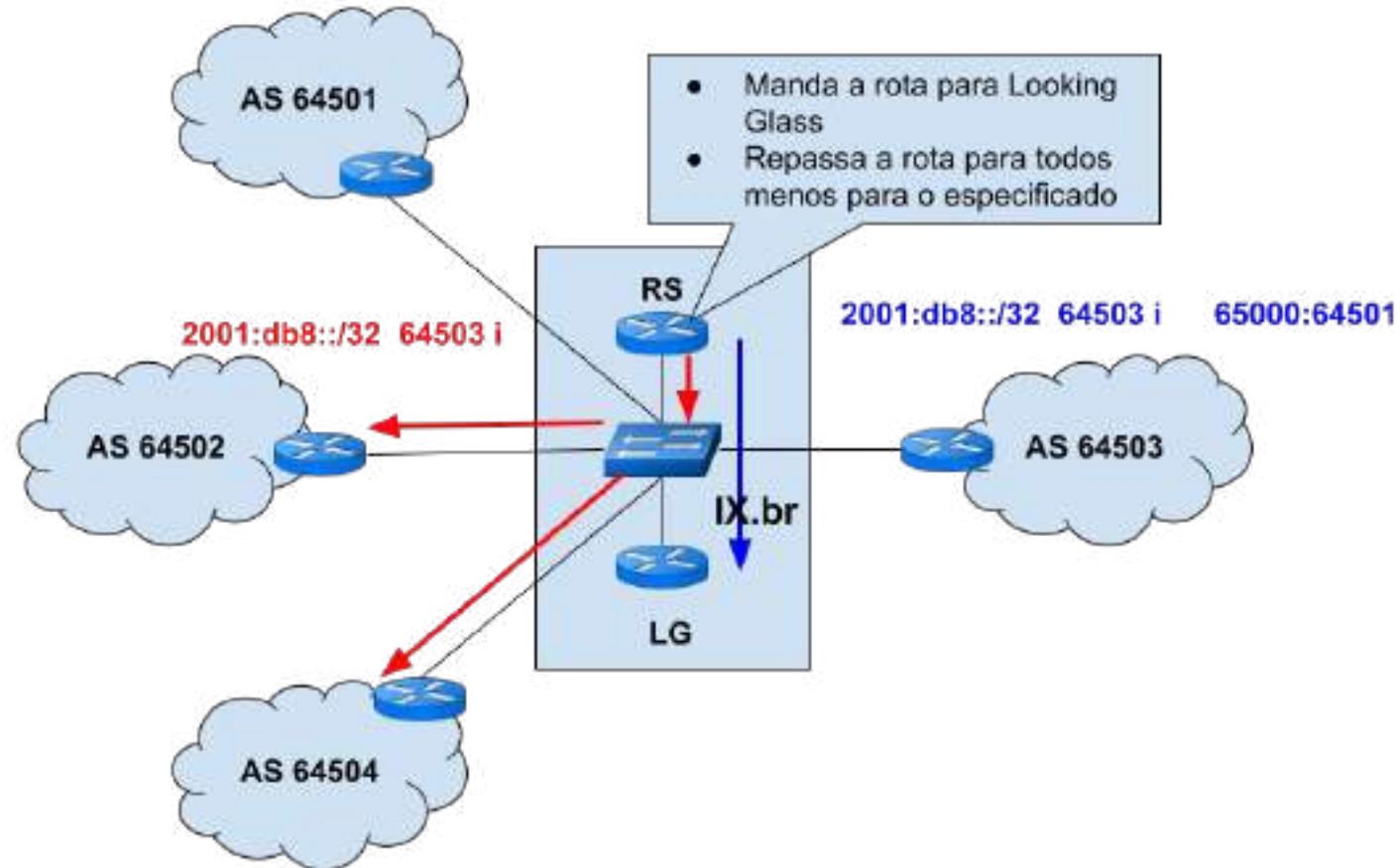
## IX.br No Export

- Uma forma de não enviar as rotas para um determinado participante do IX.br;
- Em breve vai poder ser condicional com o RTT e a Perda;
- Fica visível no Looking Glass.

# IX.br No Export



# IX.br No Export

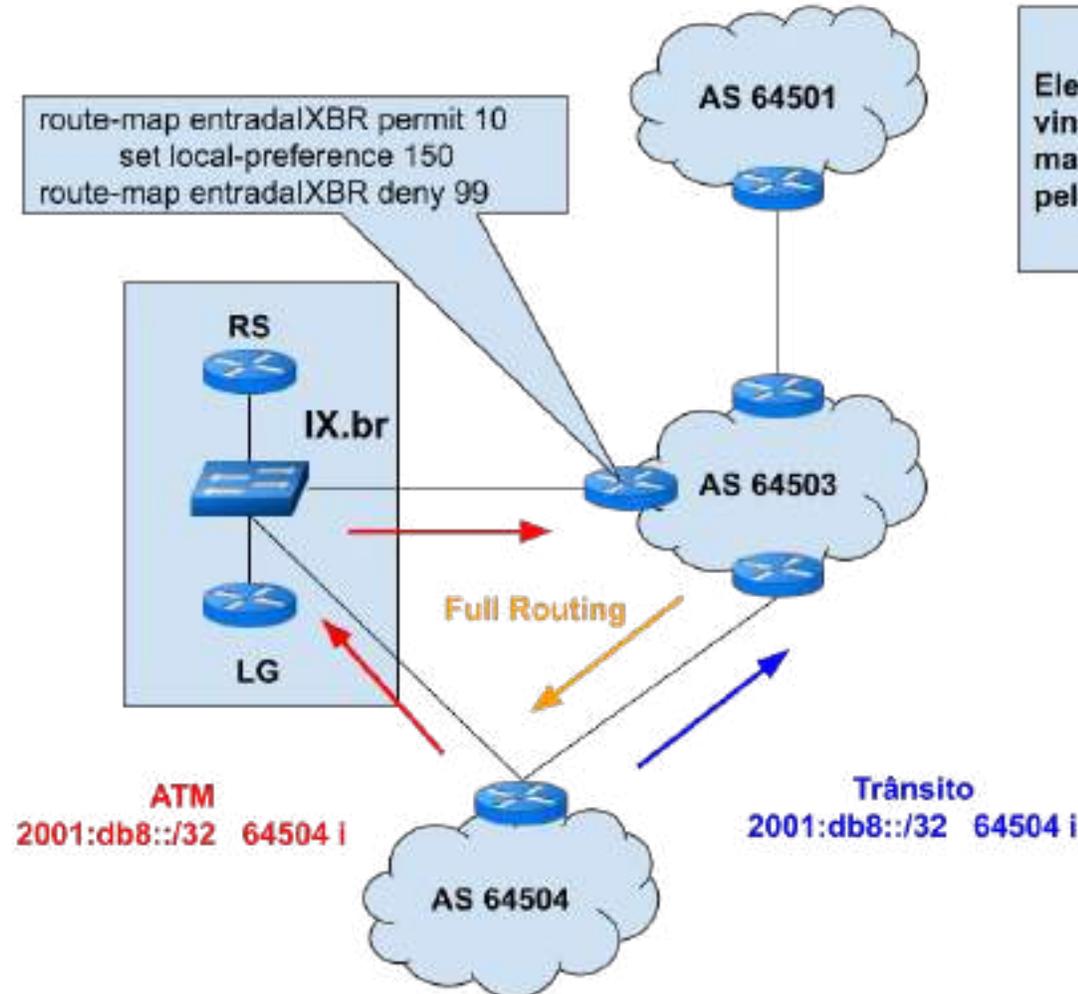


# **Caso 2**

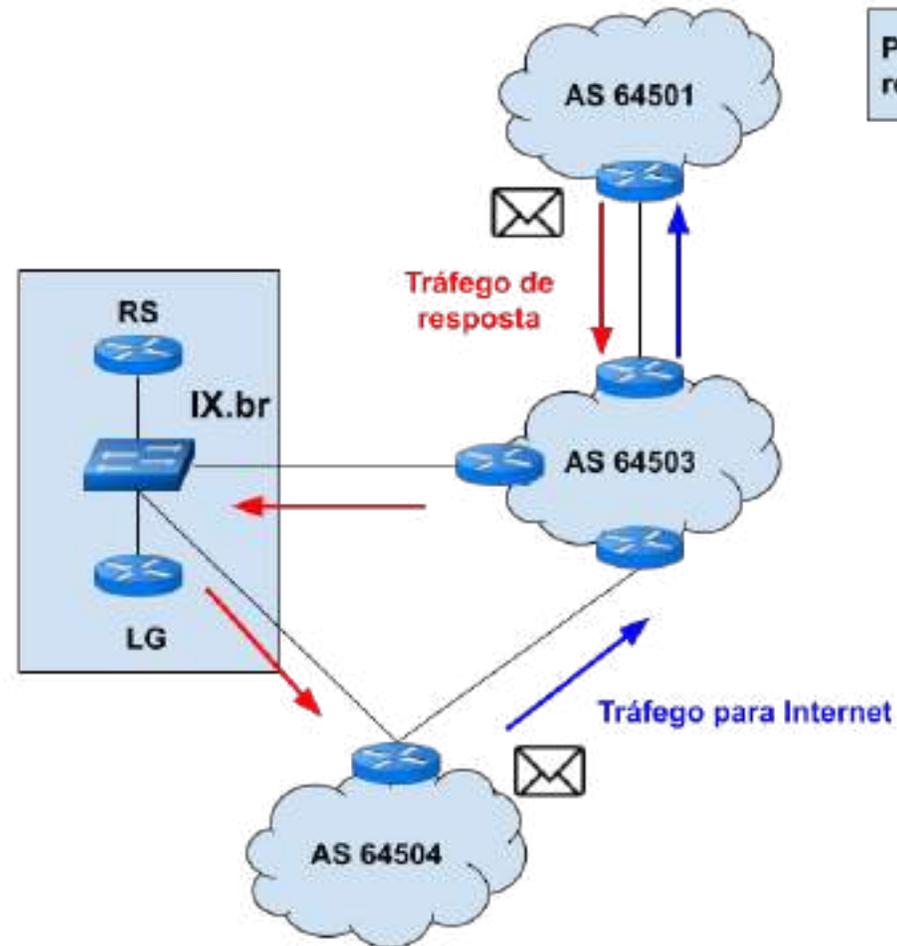
## **IX.br No Export**

### **Evitando Assimetria**

# IX.br No Export - Evitando Assimetria

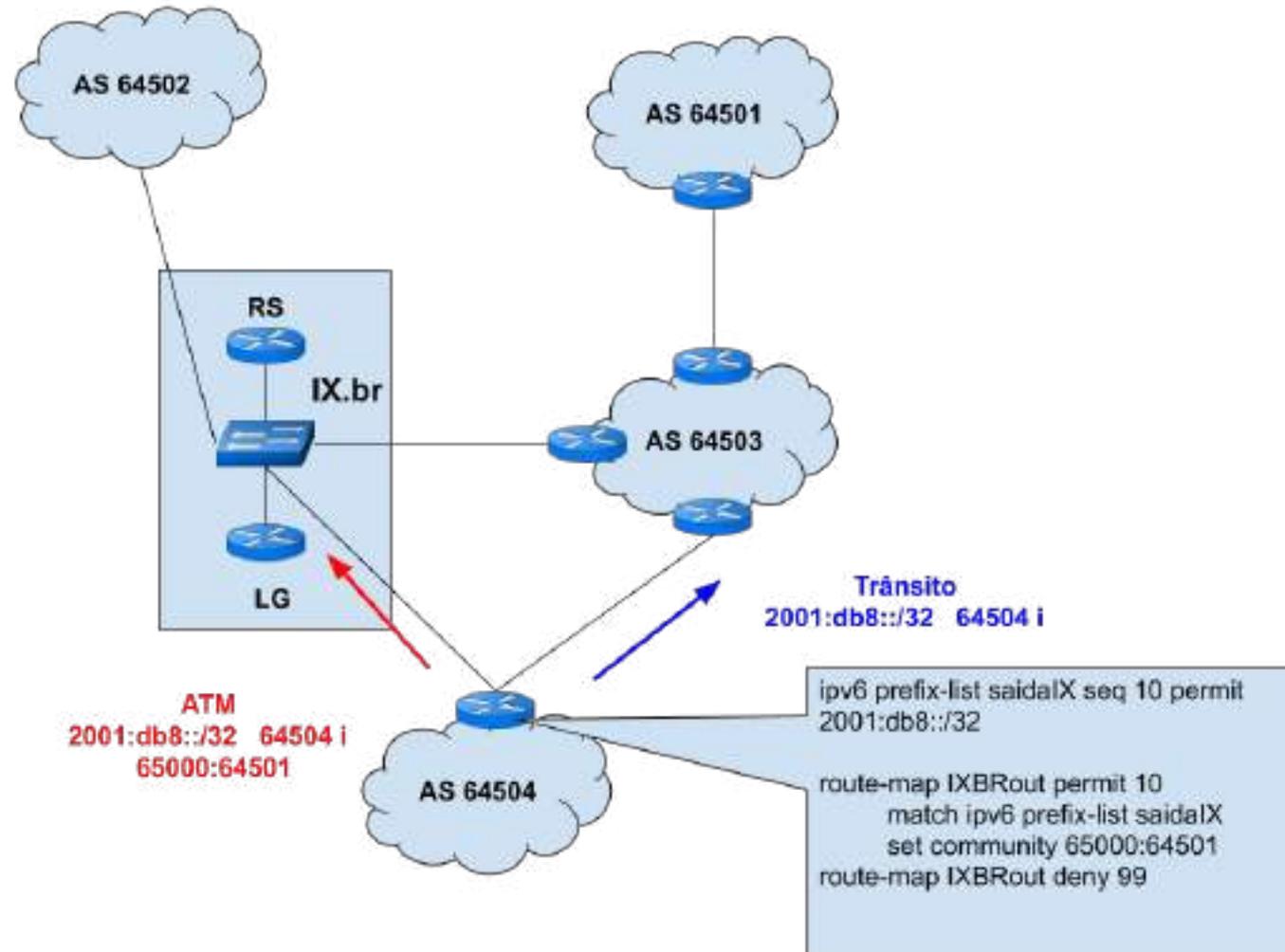


# IX.br No Export - Evitando Assimetria

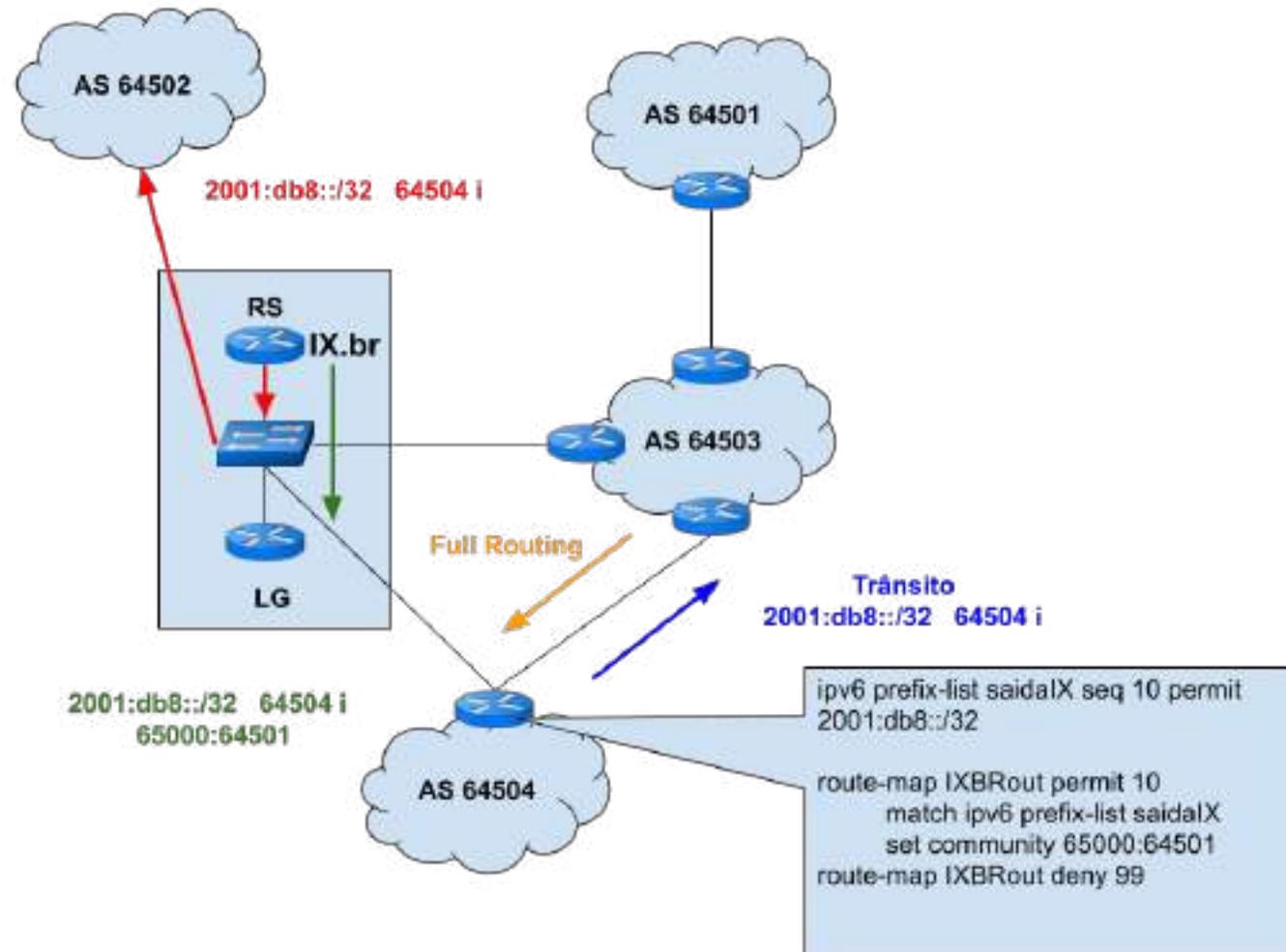


Pode causar assimetria na rede!!!

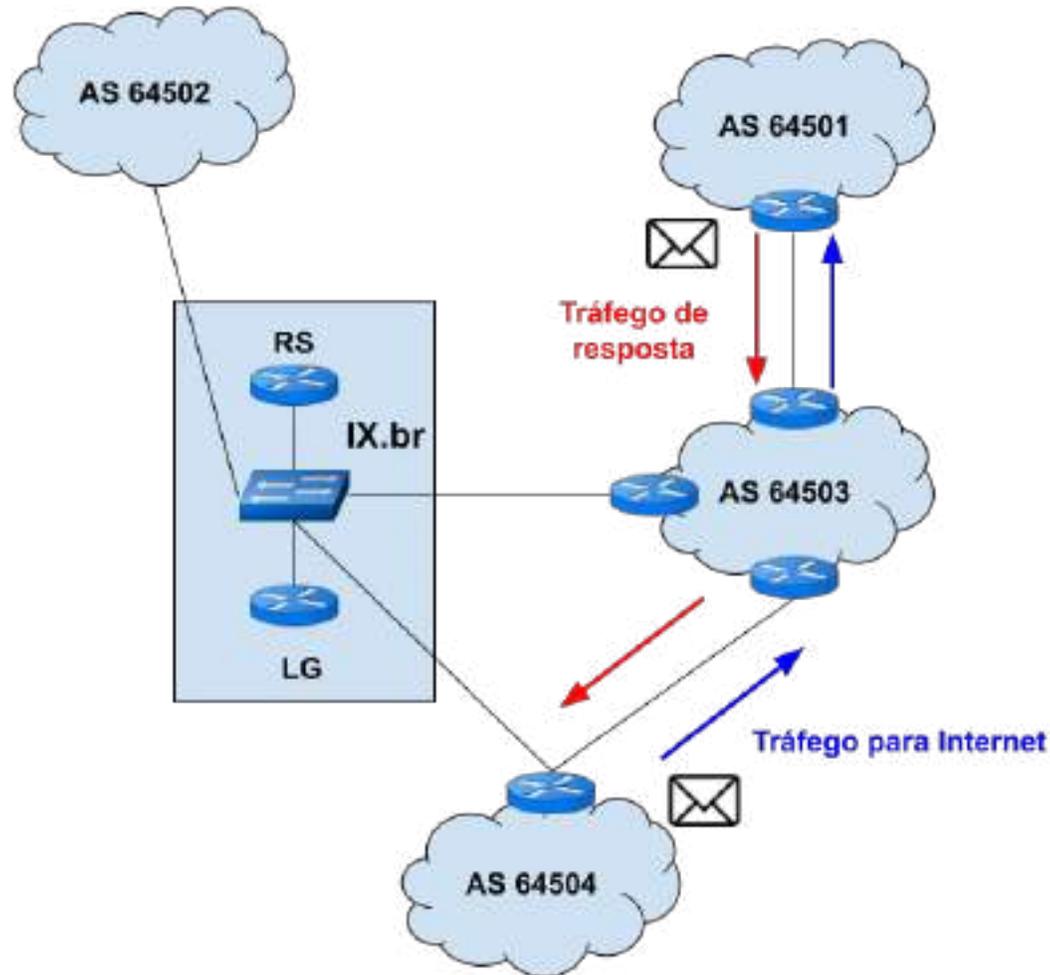
# IX.br No Export - Evitando Assimetria



# IX.br No Export - Evitando Assimetria



# IX.br No Export - Evitando Assimetria

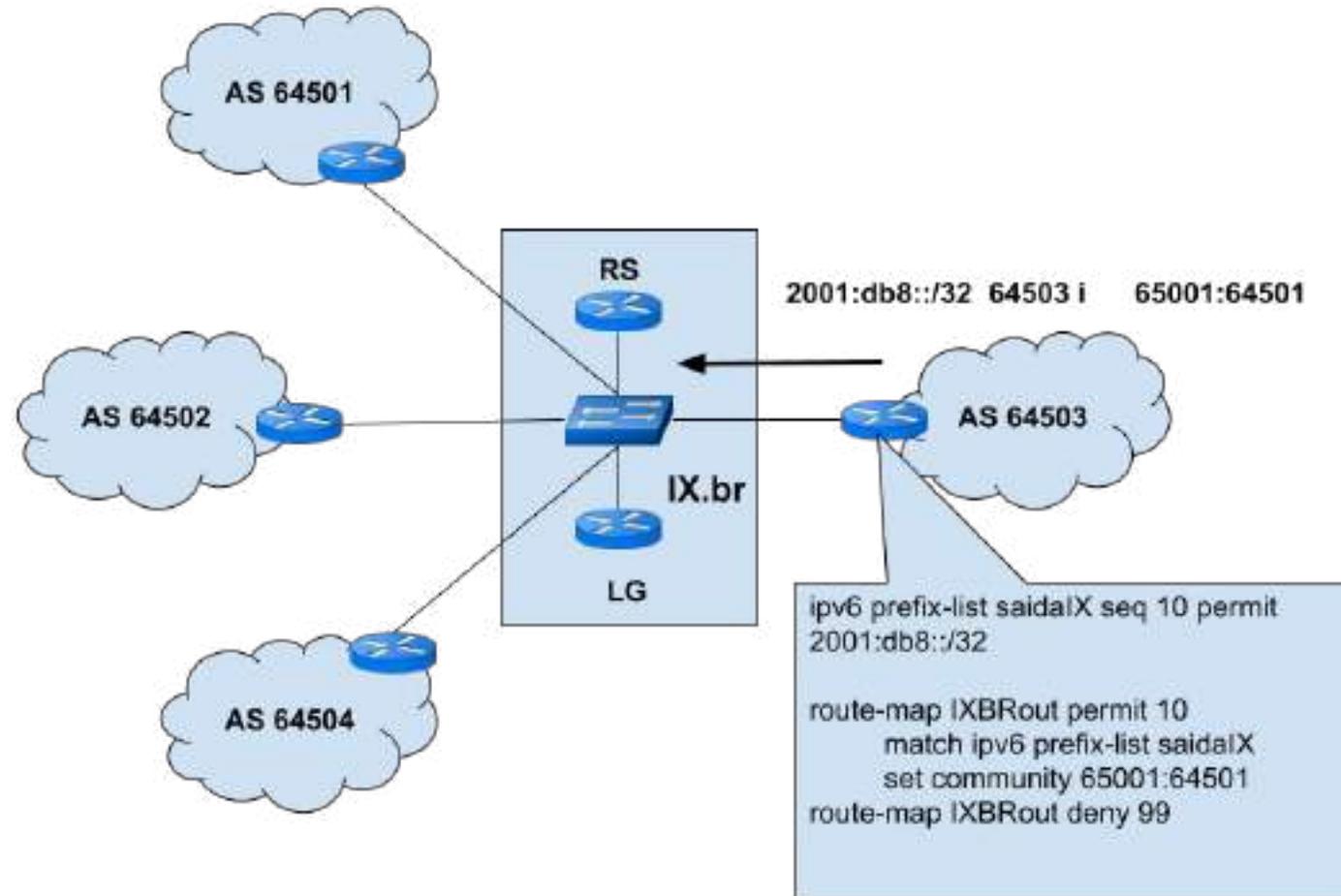


# **Caso 3**

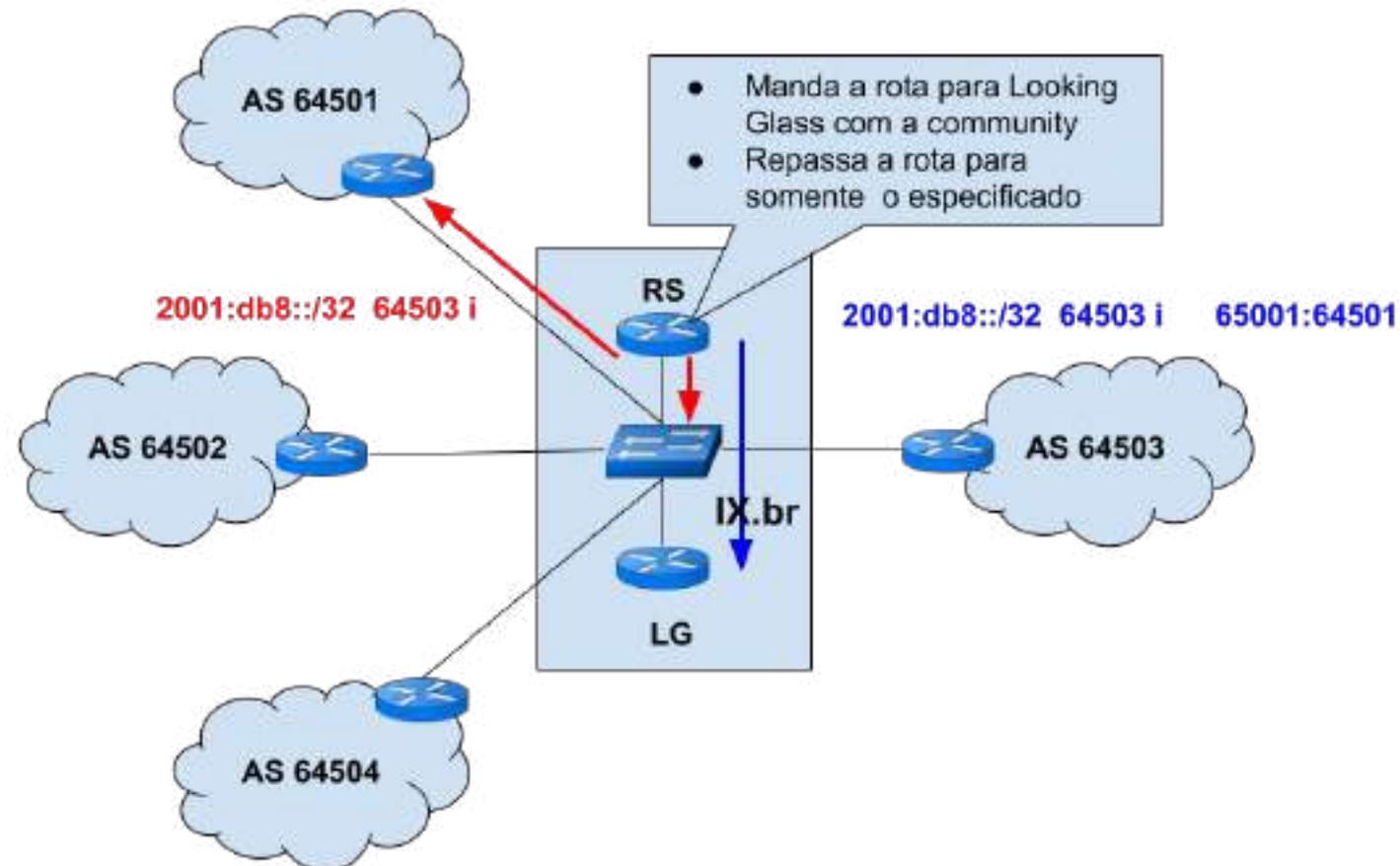
## **IX.br Only Export**

- Uma forma de enviar as rotas para um determinado participante do IX.br - Oposto do No export
- Às vezes pode ser mais interessante escolher a dedo para quem enviar as rotas do que remover da lista de todos os participantes quem não deve receber.
  - São Paulo tem muitos de participantes.

# IX.br Only Export



# IX.br Only Export

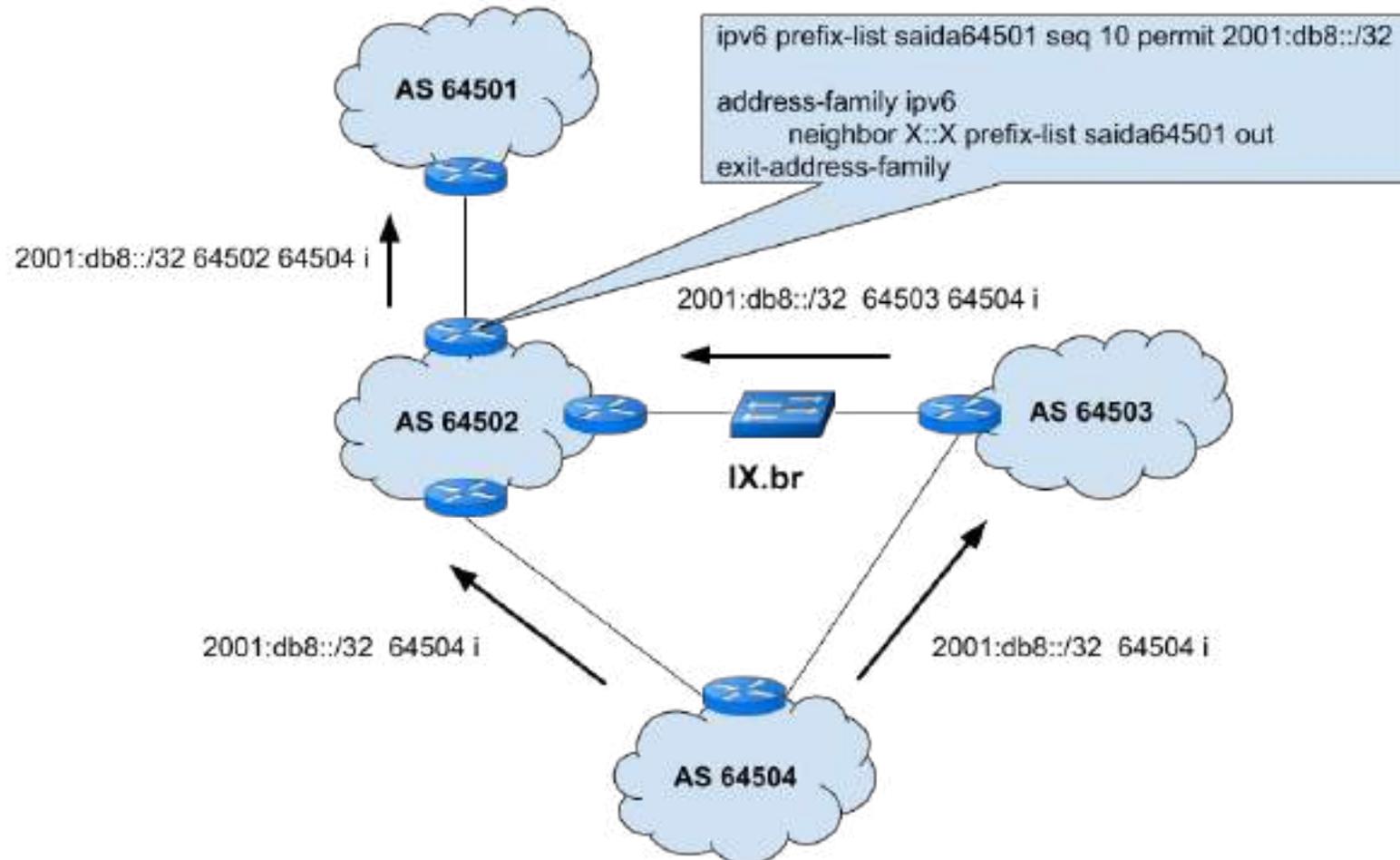


# **Caso 4**

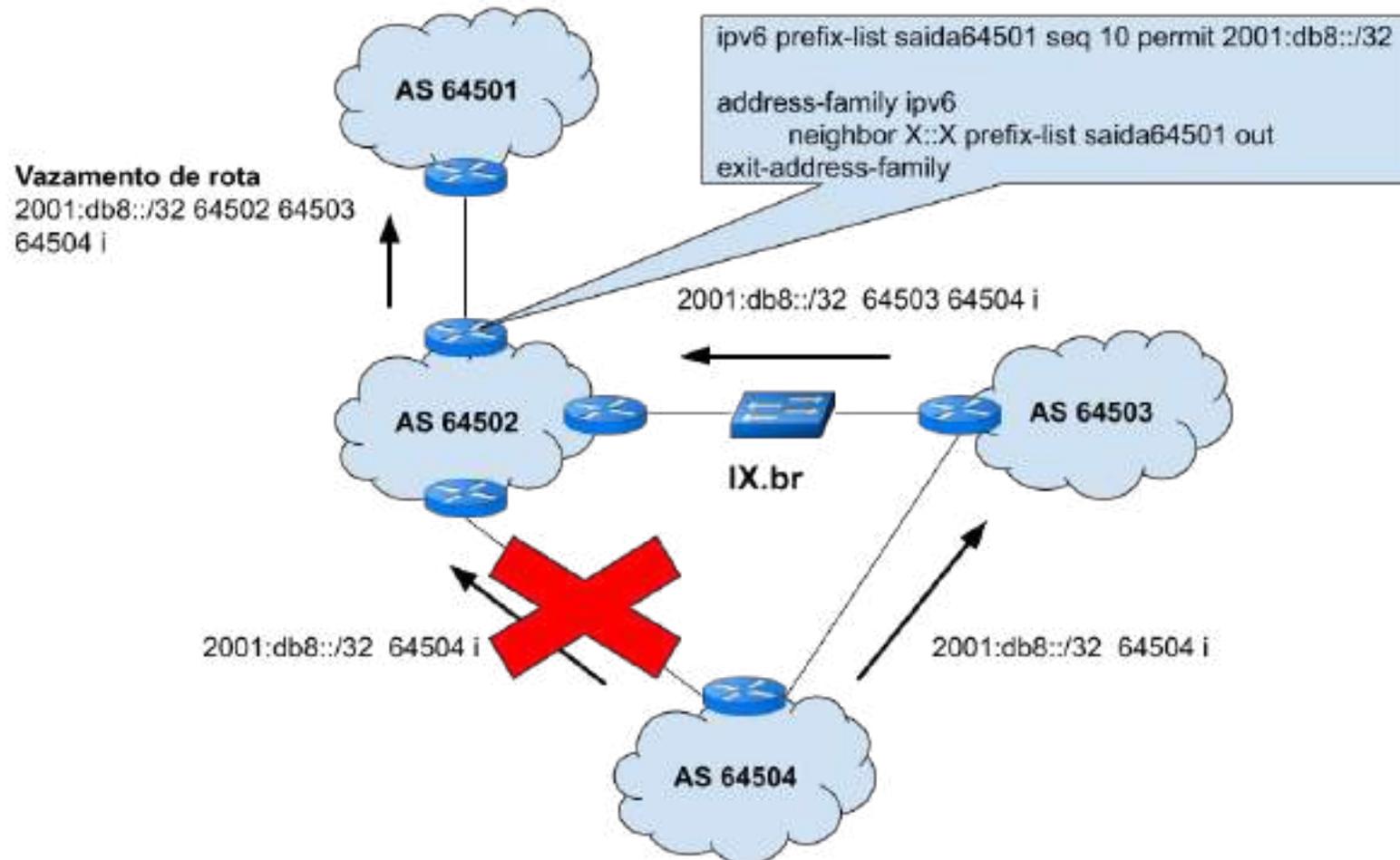
## **Evitando vazamento de Rotas**

- Acontece quando uma rota é repassada e não deveria ser.
- O MANRS ensina como resolver isso!
  - Filtros
    - Prefixo
    - AS-path
  - Mas precisa saber aplicar corretamente.
  - <https://www.manrs.org/>
- Communities não são essenciais mas podem ajudar.

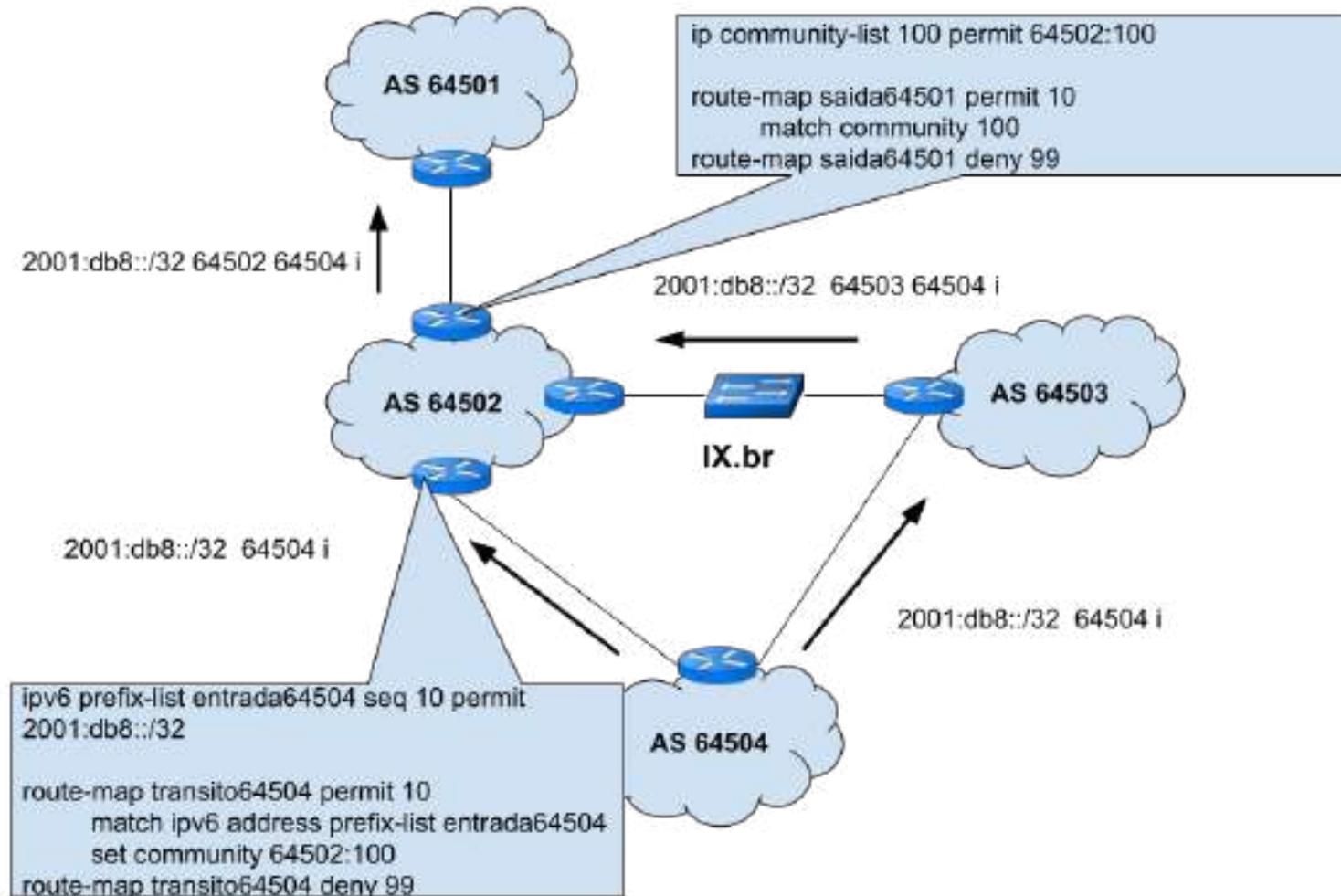
# Vazamento de Rotas



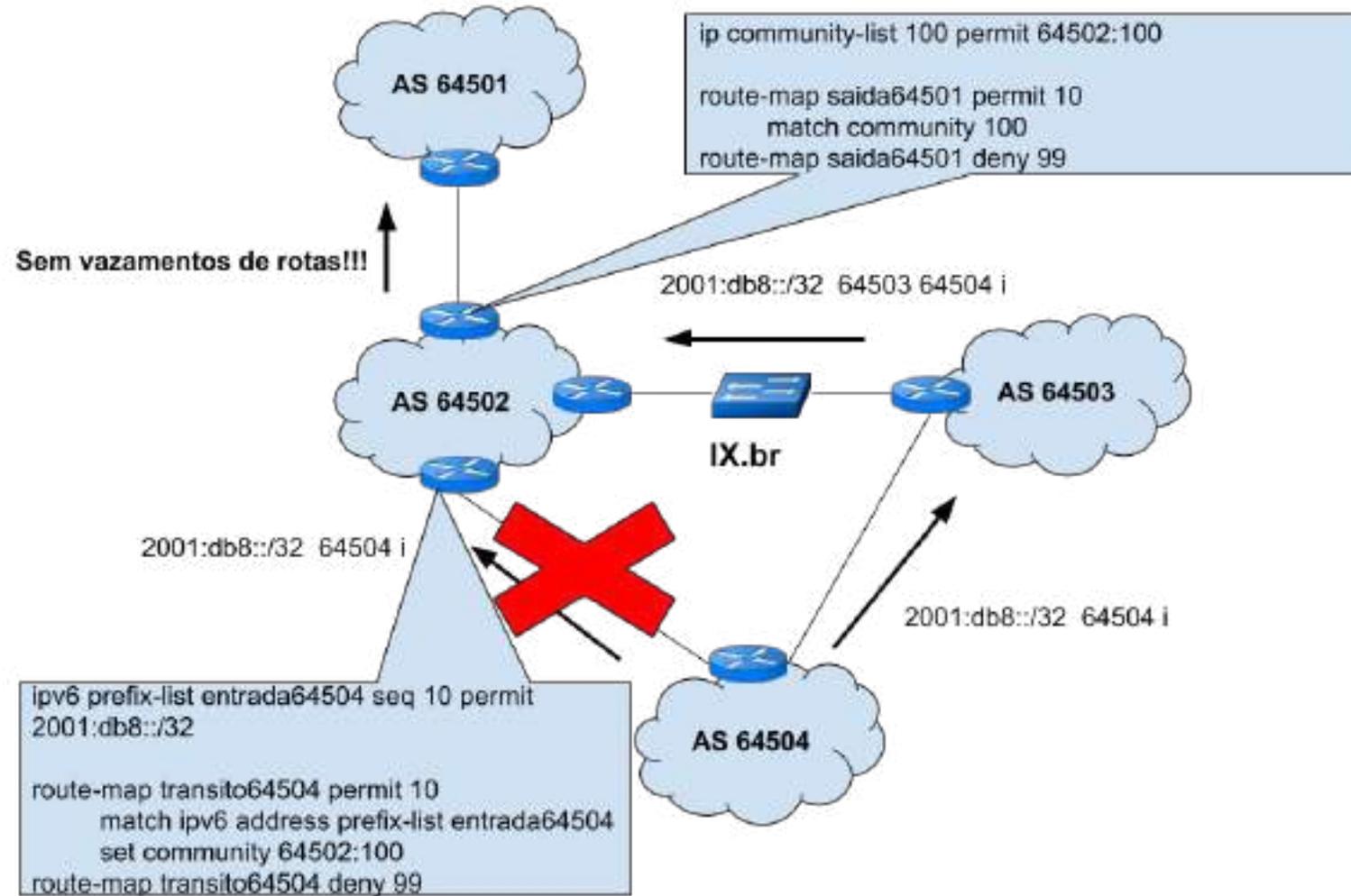
# Vazamento de Rotas



# Vazamento de Rotas



# Vazamento de Rotas



# PRÁTICA

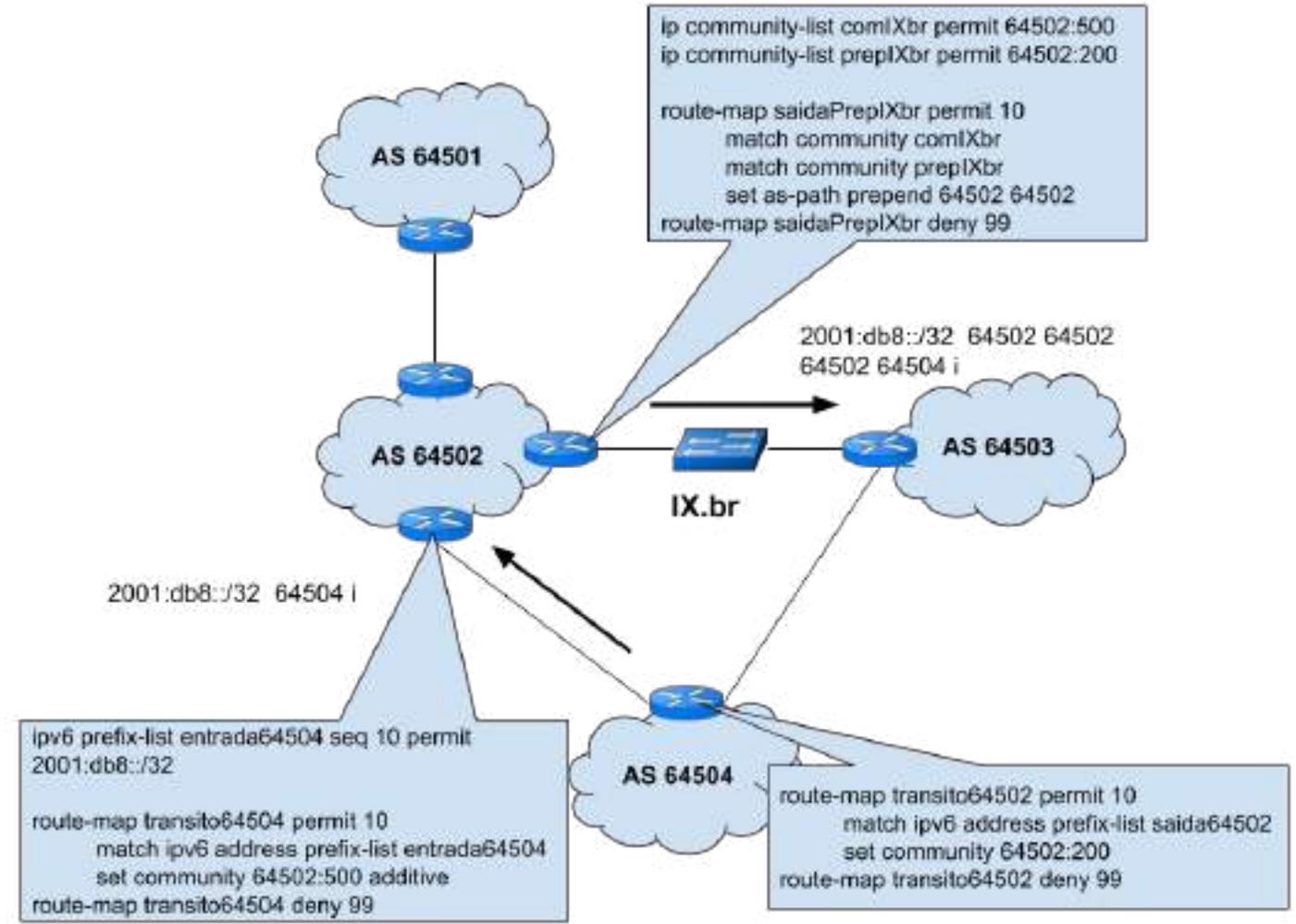
# **Caso 5**

## **Pedindo para o trânsito piorar a rota no IX.br**

# Pedindo para o Trânsito piorar a rota no IX.br

- Muitos trânsitos fornecem uma documentação de communities que se pode utilizar;
- As vezes é possível influenciar como a sua rota é enviada para a saída dele:
  - Mas nem sempre!
  - Lembre que eles possuem links com custos diferentes.

# Pedindo para o Trânsito piorar a rota no IX.br

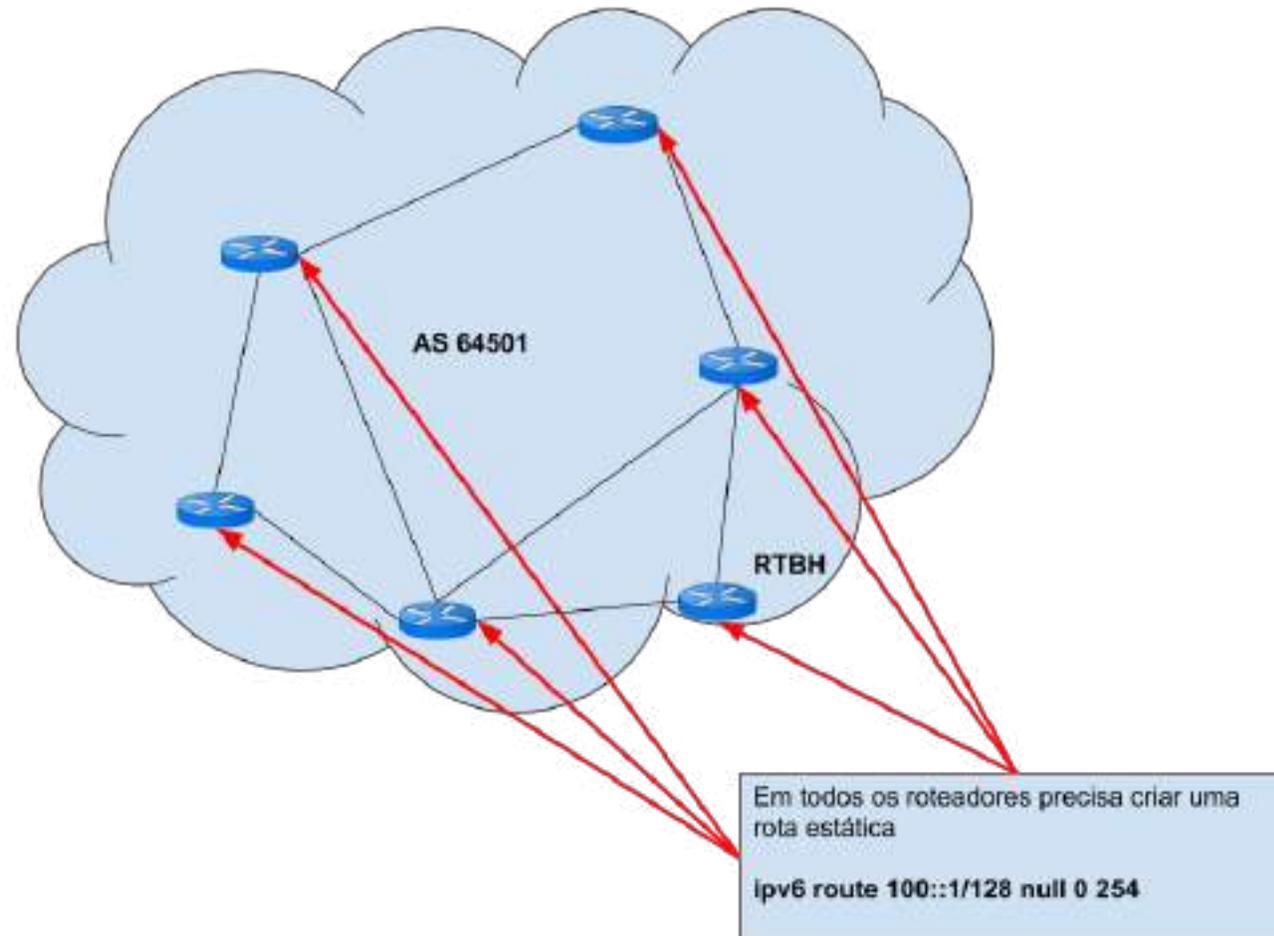


# **Caso 6**

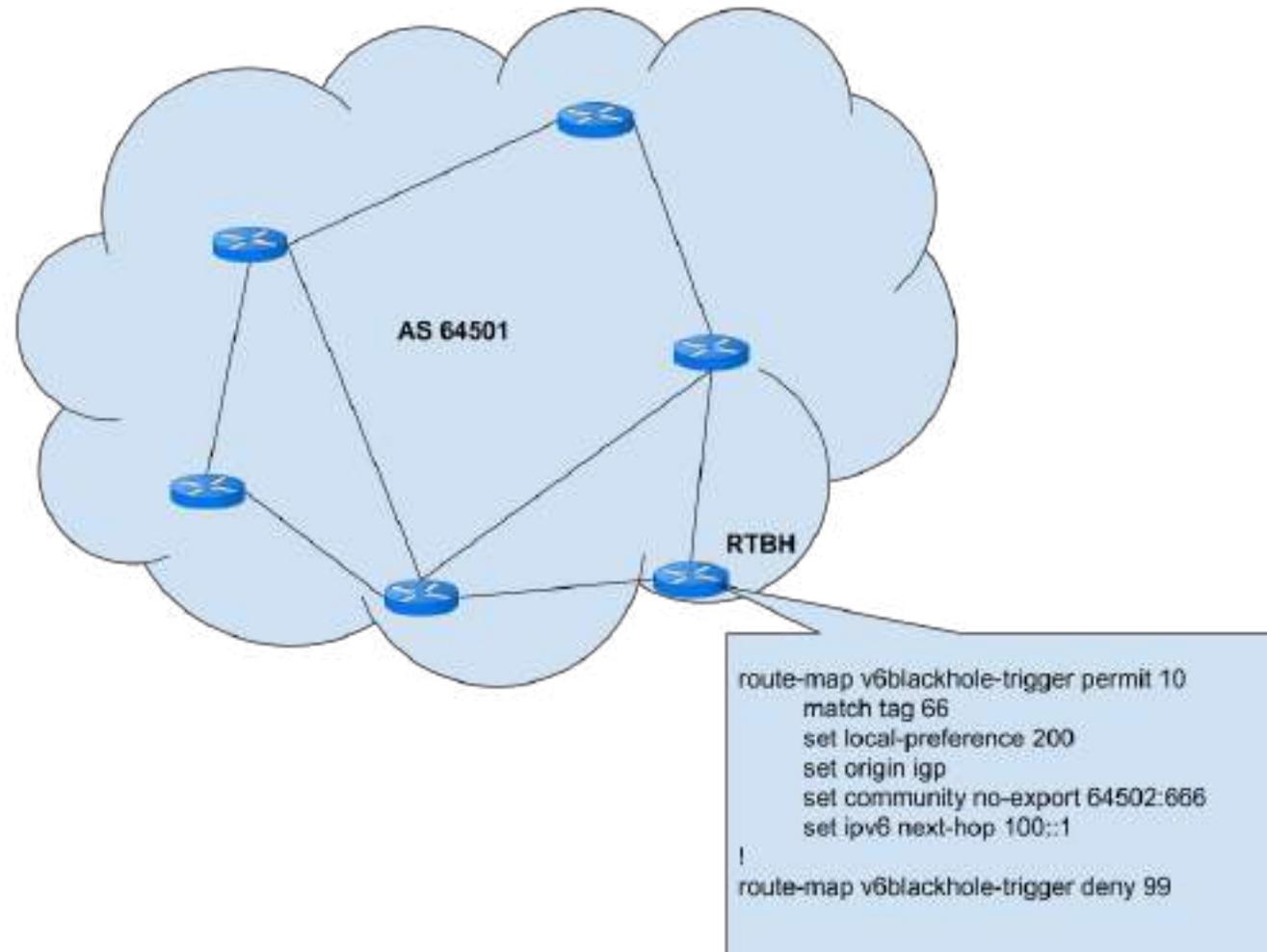
## **RTBH dentro do provedor**

- Remote Trigger BlackHole
- Pode ser aplicado
  - Dentro do Provedor
  - Em PTTs (IX.br, DE-CIX)
  - Em outro Provedor
- Um roteador avisa os demais que a rota precisa ser direcionada para o lixo

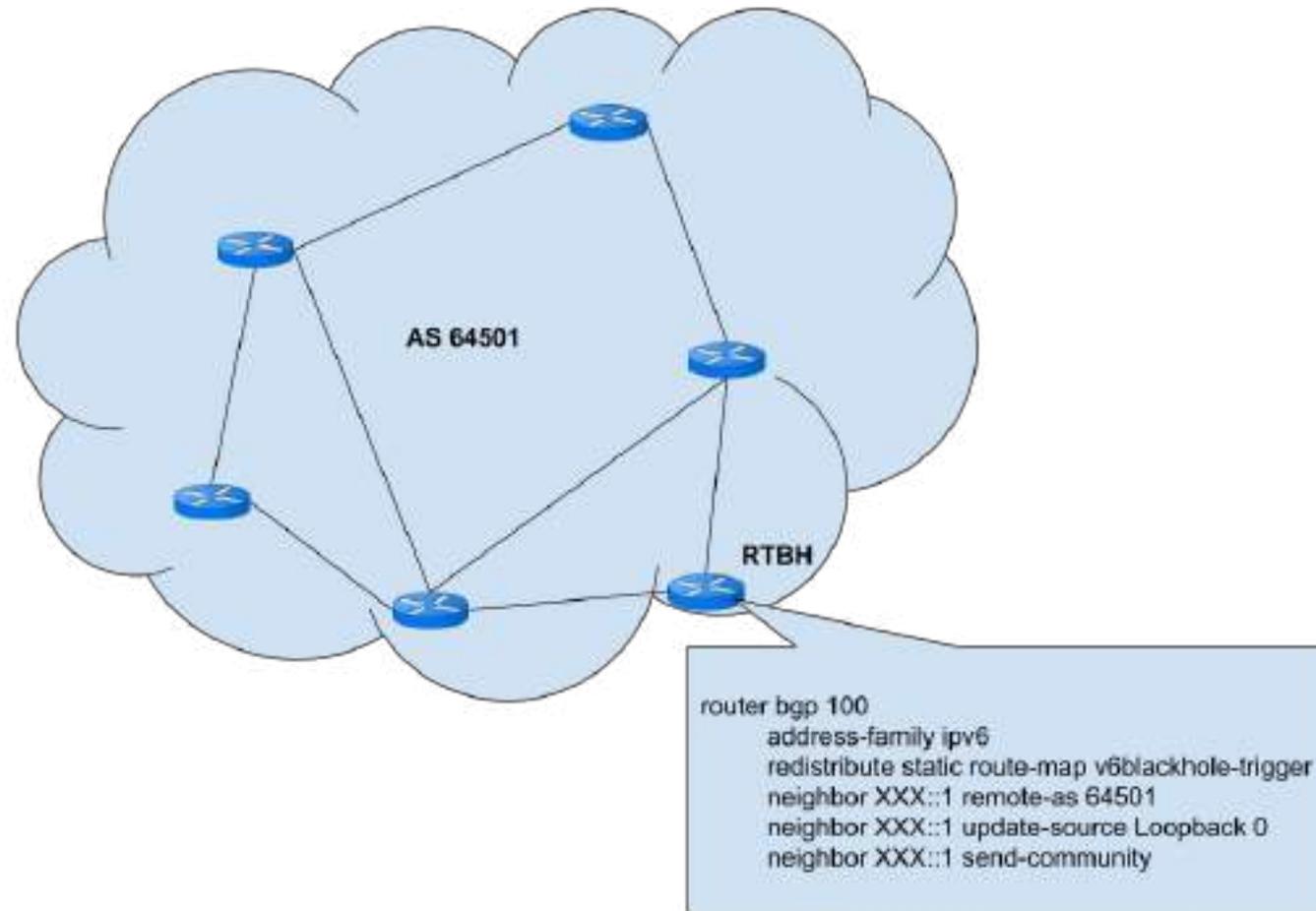
# RTBH dentro do provedor



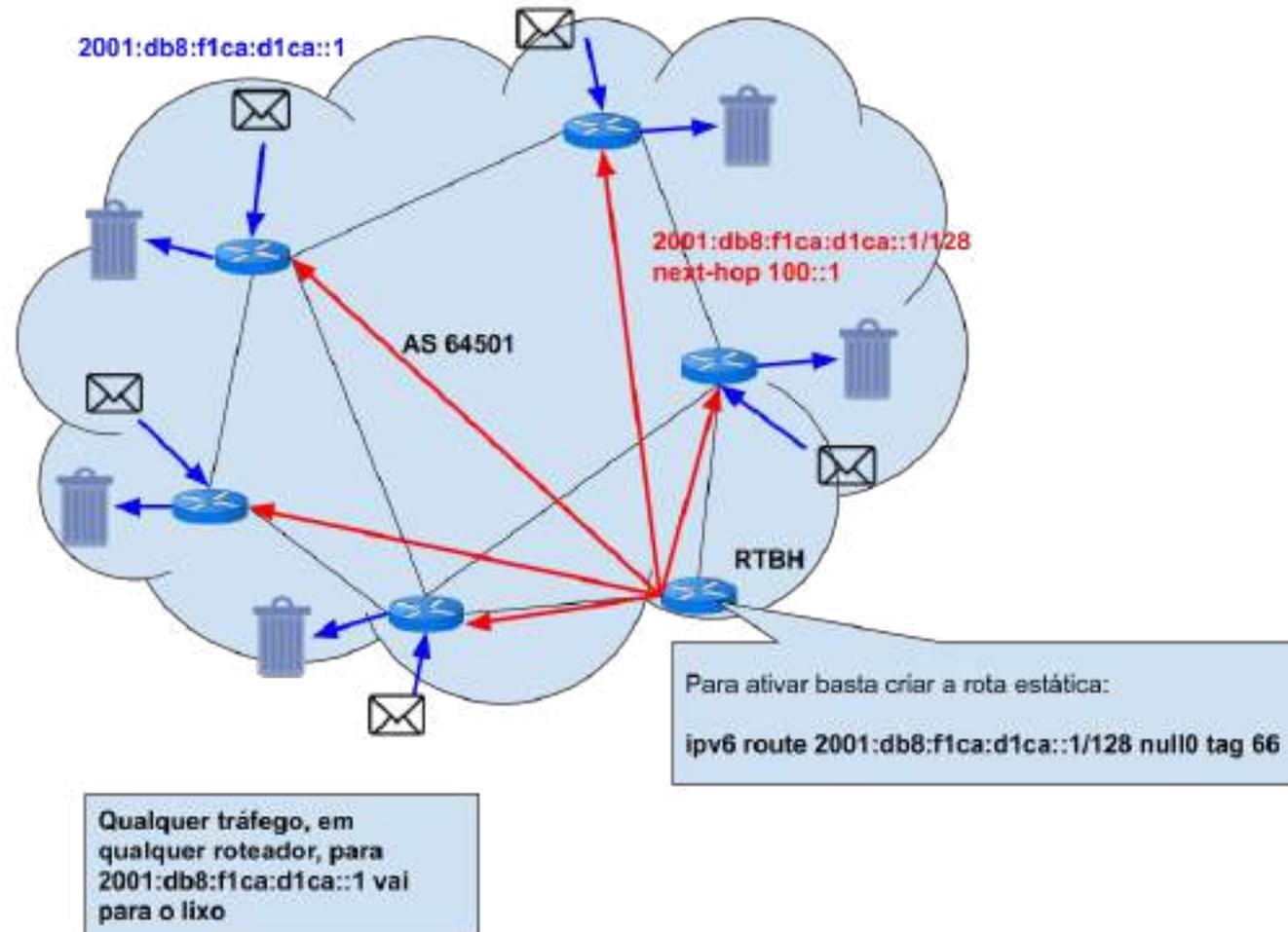
# RTBH dentro do provedor



# RTBH dentro do provedor



# RTBH dentro do provedor

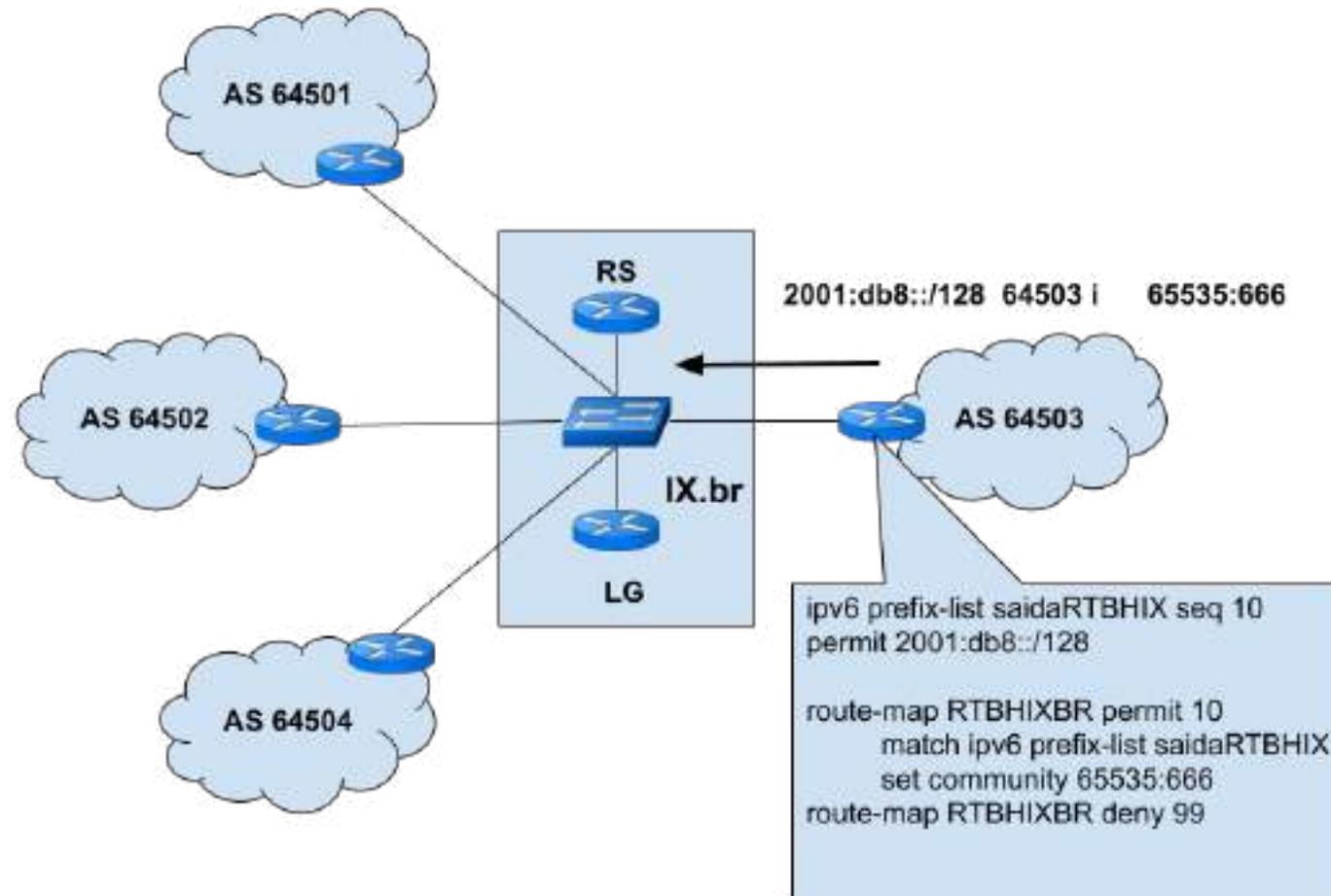


# **Caso 7**

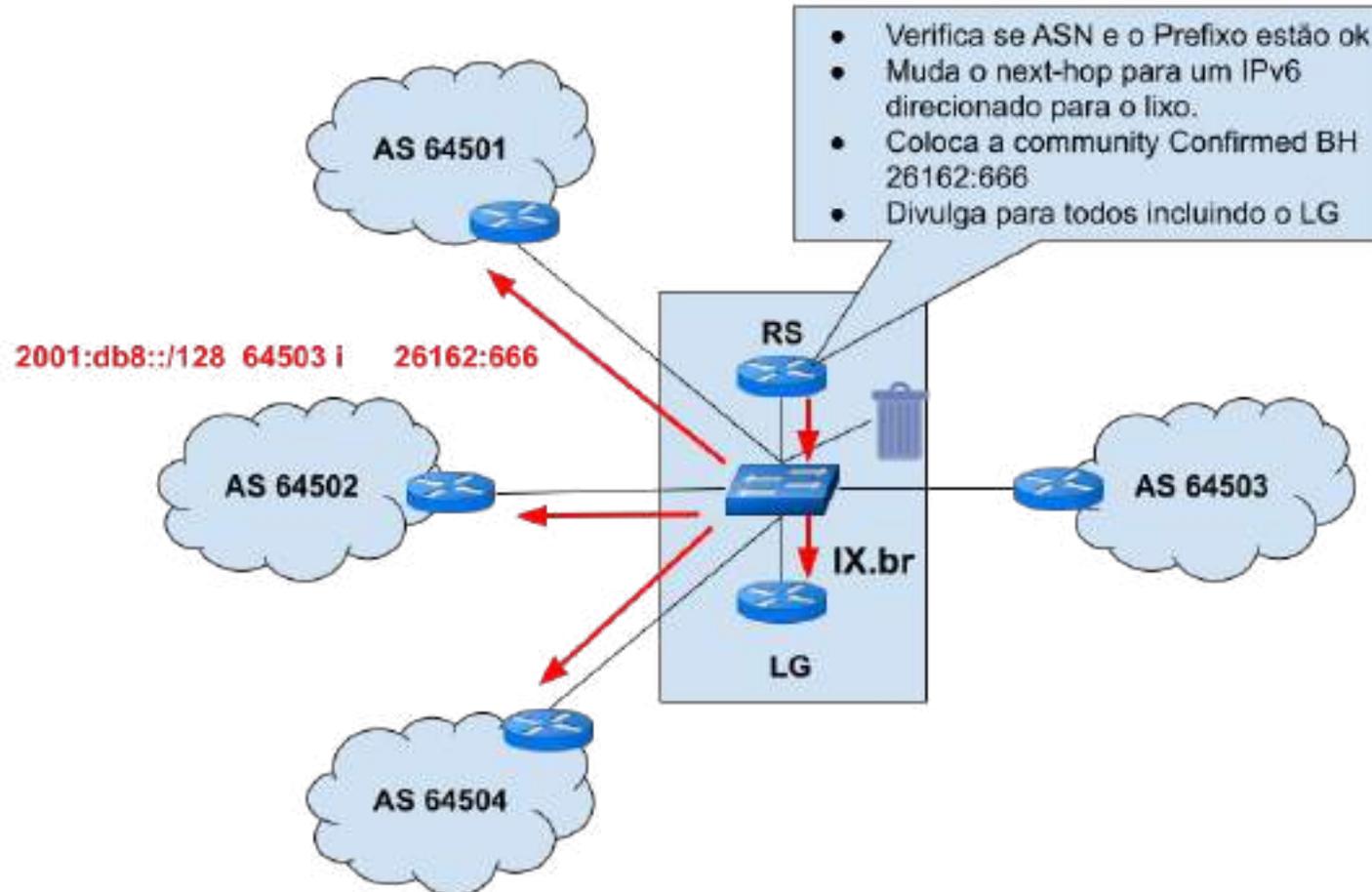
## **RTBH no IX.br**

- Para se utilizar o Blackhole é preciso
  - Ser um Sistema Autônomo registrado no Registro.br (whois)
  - Usar rotas /32 em IPv4 ou /128 em IPv6
  - Ser o detentor da Rota (as-path com origem seu ASN)
  - Não pode ter intermediários (as-path não pode ter outro ASN além do seu)
  - Usar **65535:666** ou **(ro|rt):65535:666** ou **65535:616:666**
- Por enquanto só tem no IX de Vitória/ES e Campinas/SP

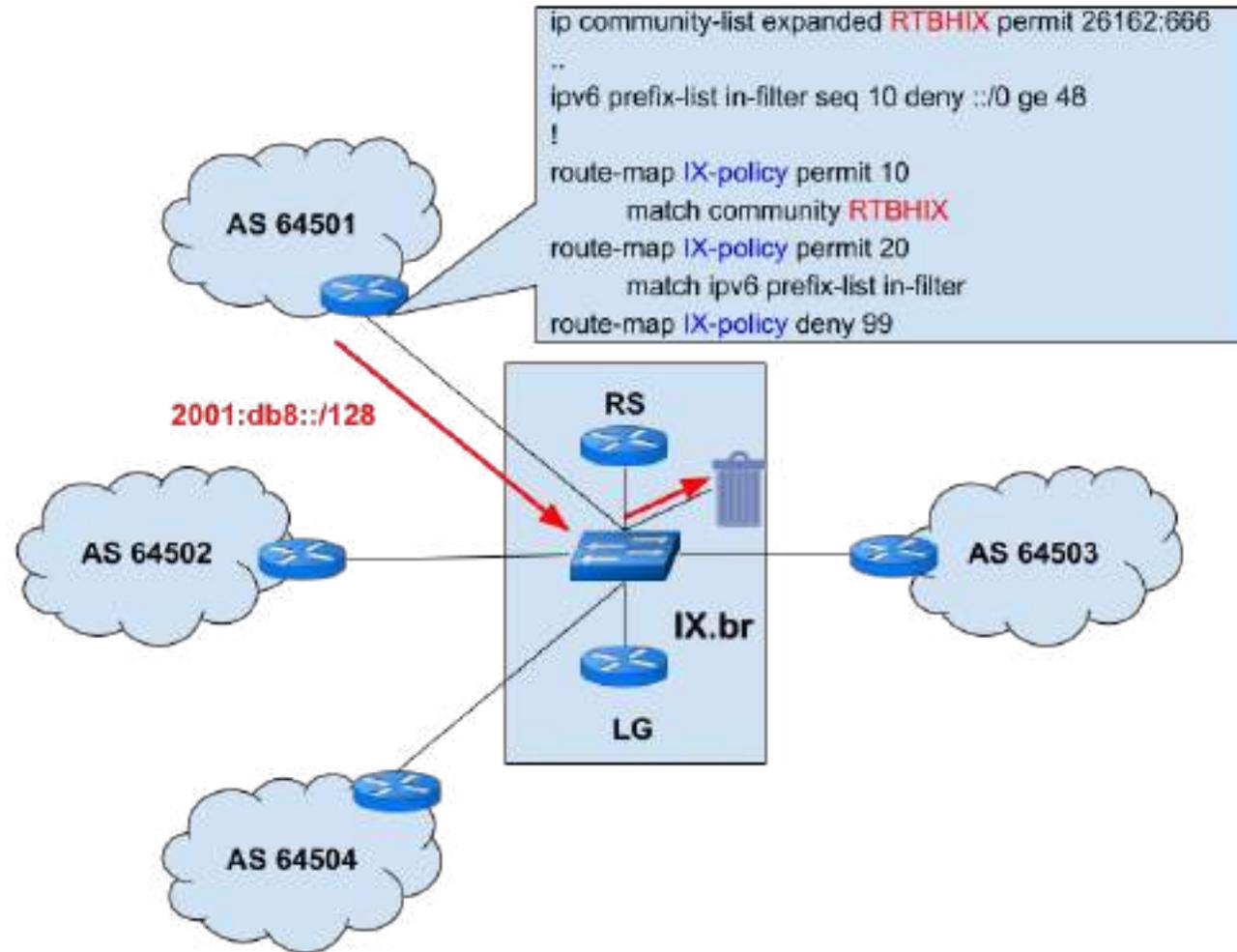
# RTBH no IX.br



# RTBH no IX.br



# RTBH no IX.br

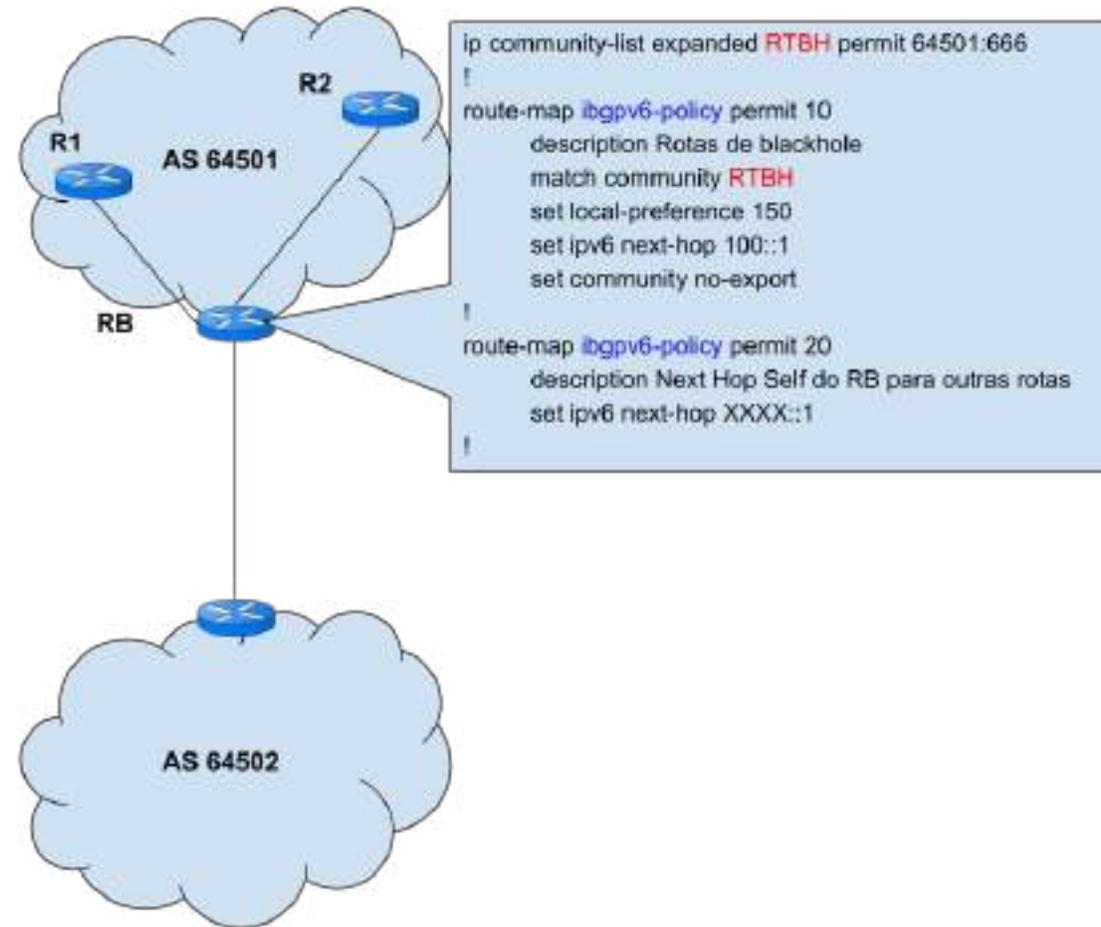


# **Caso 8**

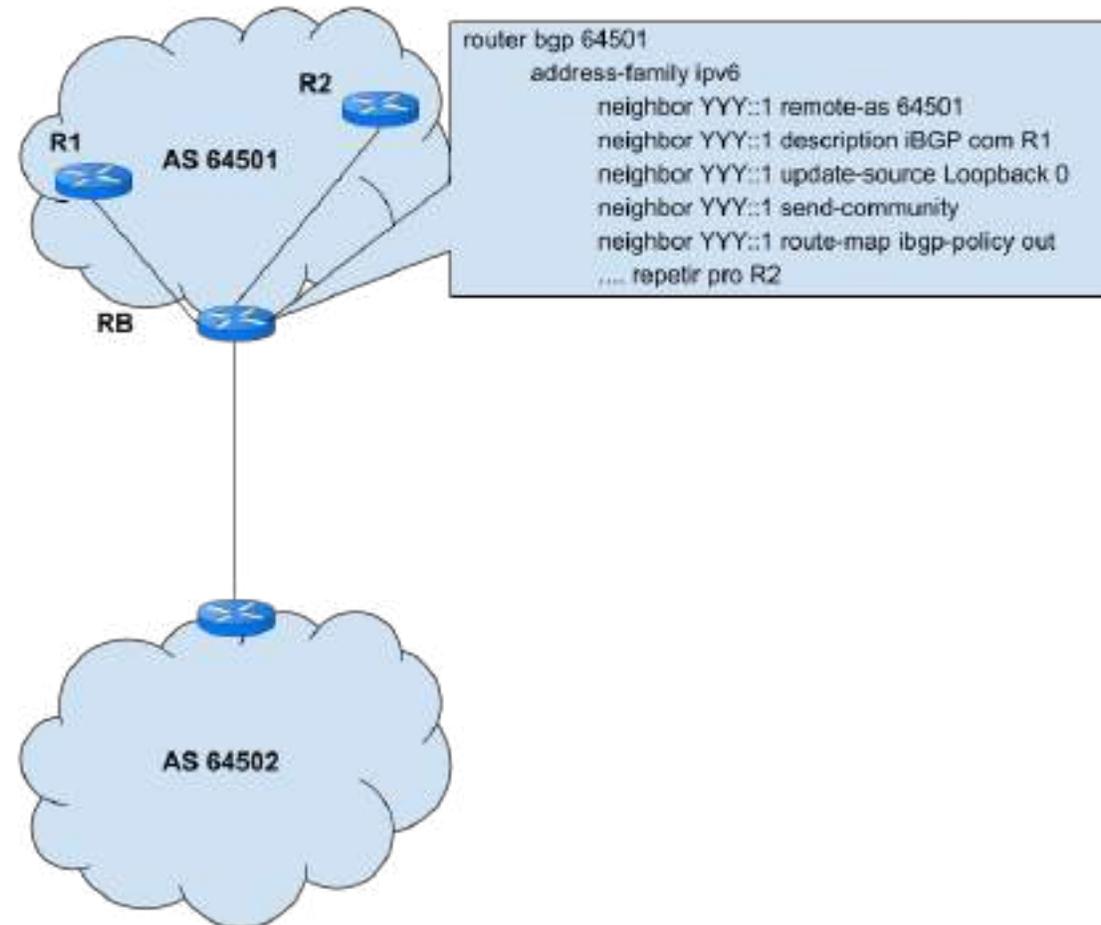
## **RTBH fora do provedor**

- Aceite somente tamanhos de prefixos pequenos
  - IPv4 - do /24 ao /32
  - IPv6 - do /48 ao /128
- Uma vez que aplicou a ação
  - Não exportar para os outros - No export
- Verificar se o ASN é dono da rota

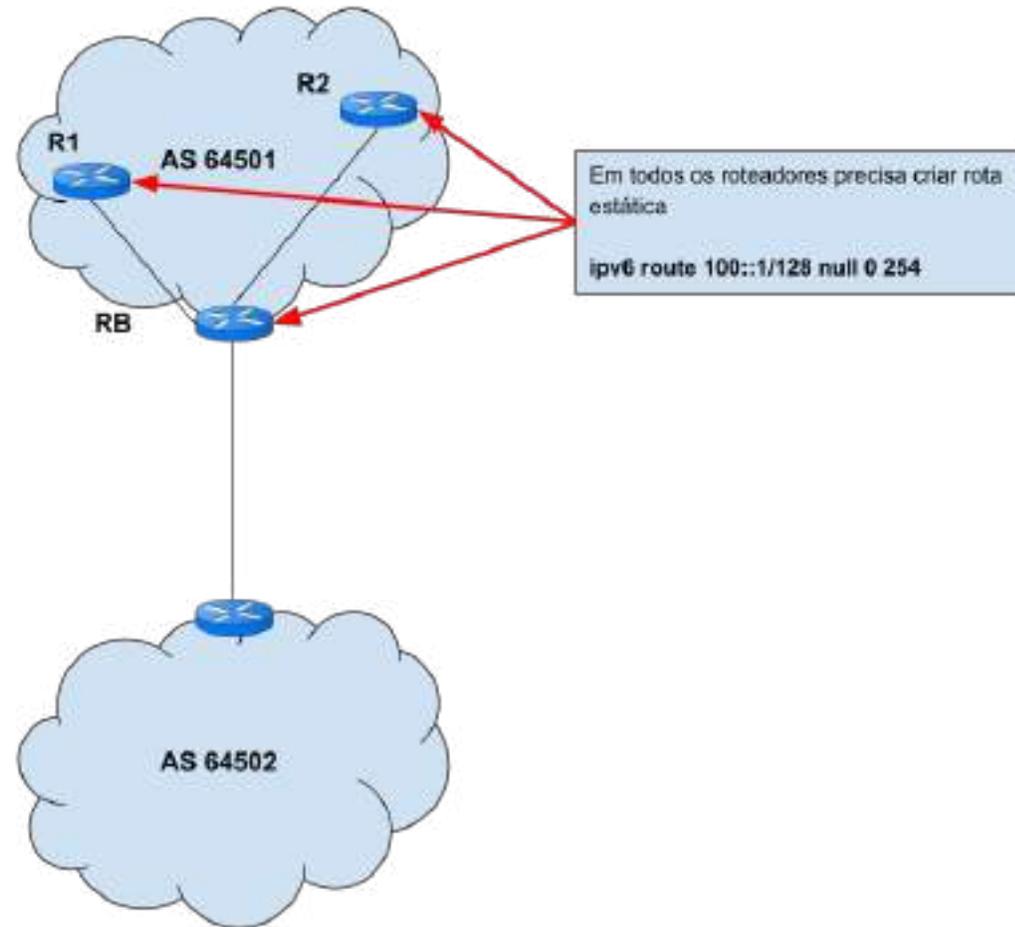
# RTBH fora do provedor



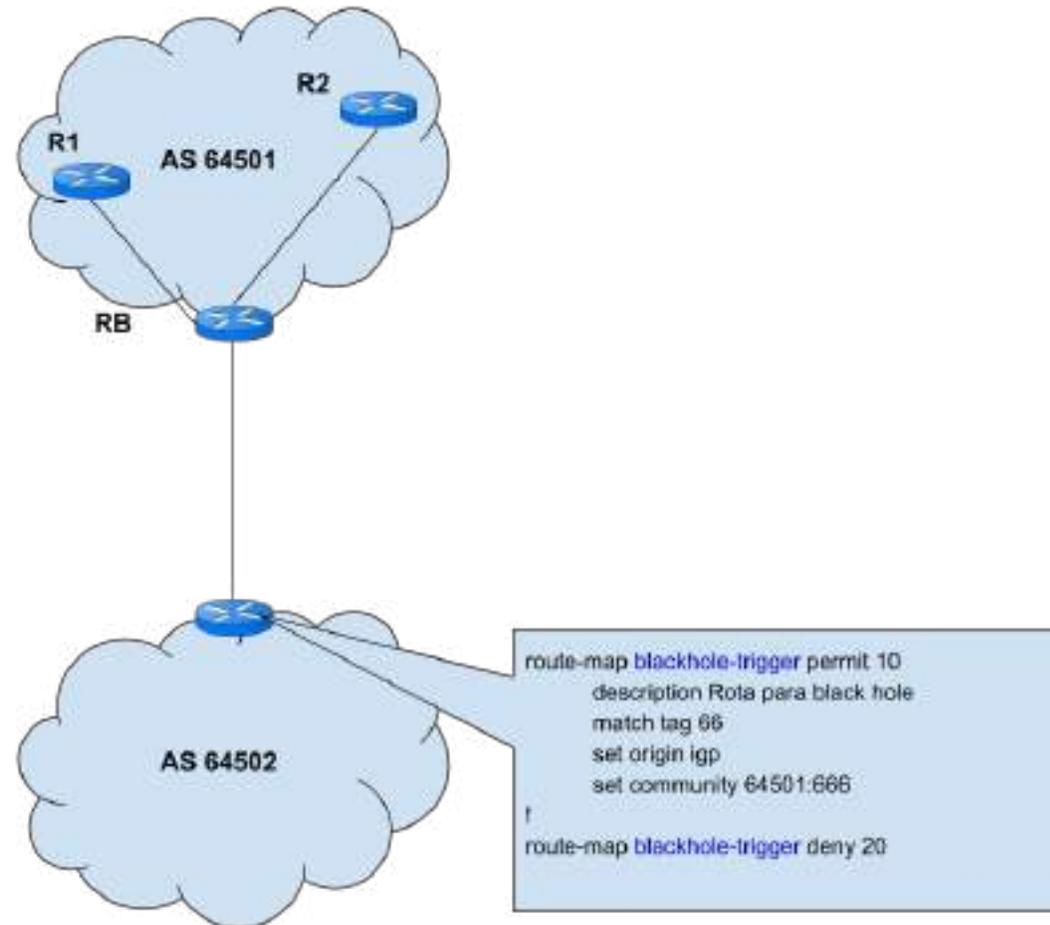
# RTBH fora do provedor



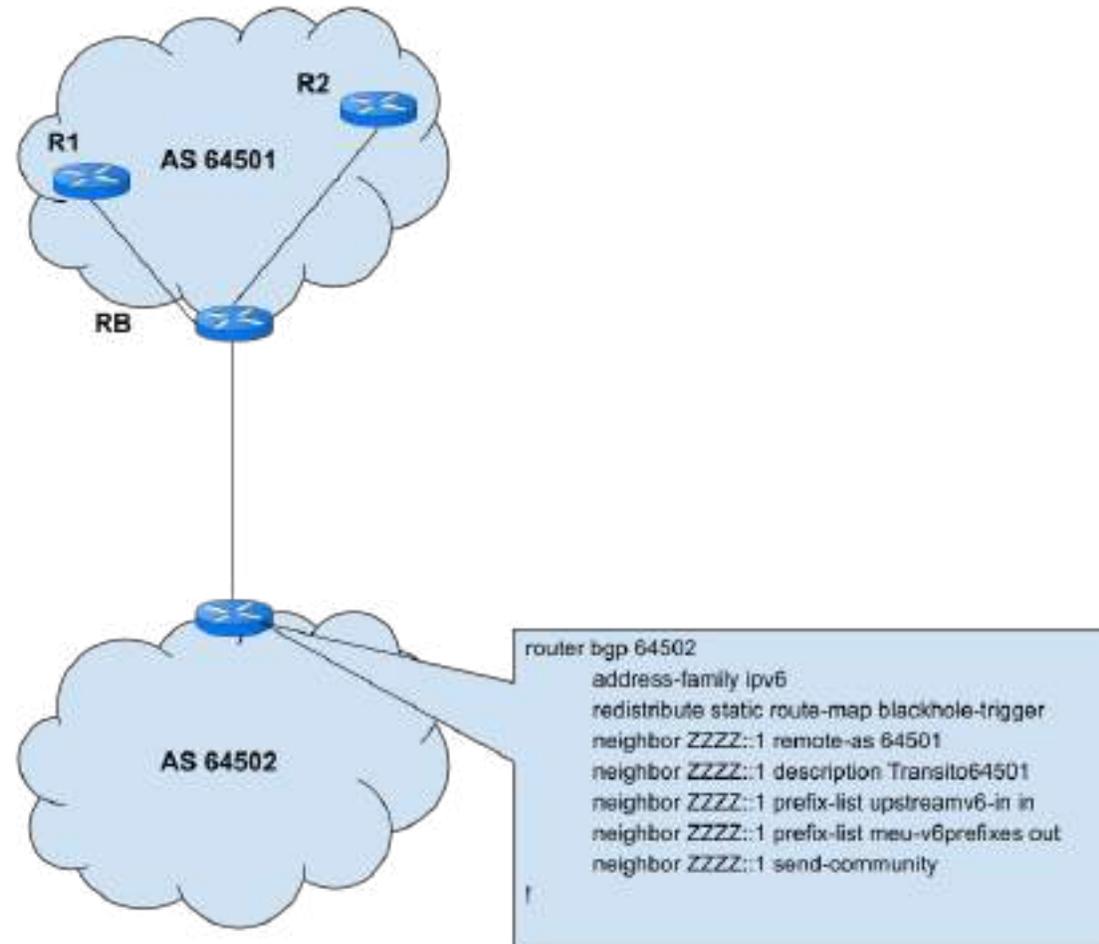
# RTBH fora do provedor



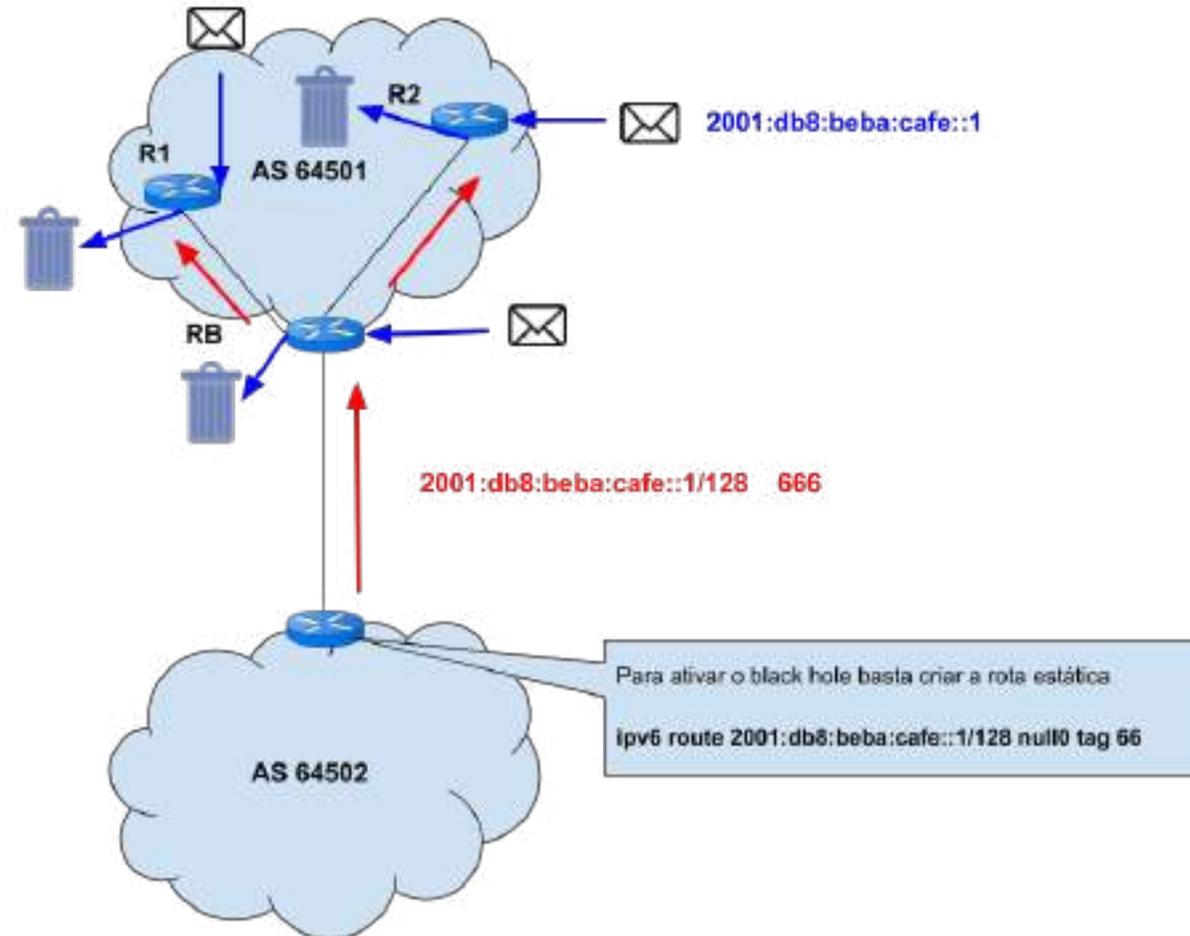
# RTBH fora do provedor



# RTBH fora do provedor



# RTBH fora do provedor

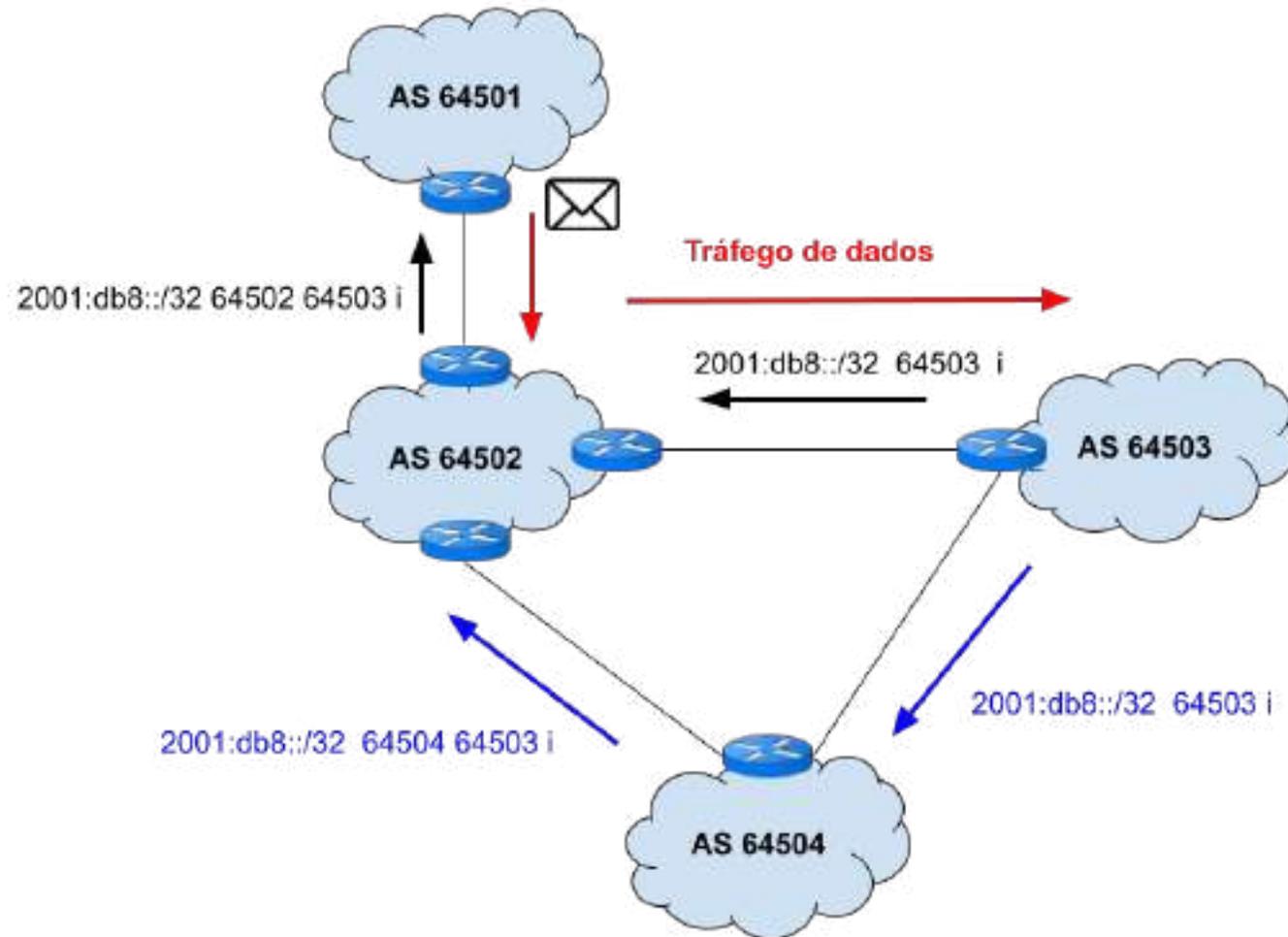


# Caso 9

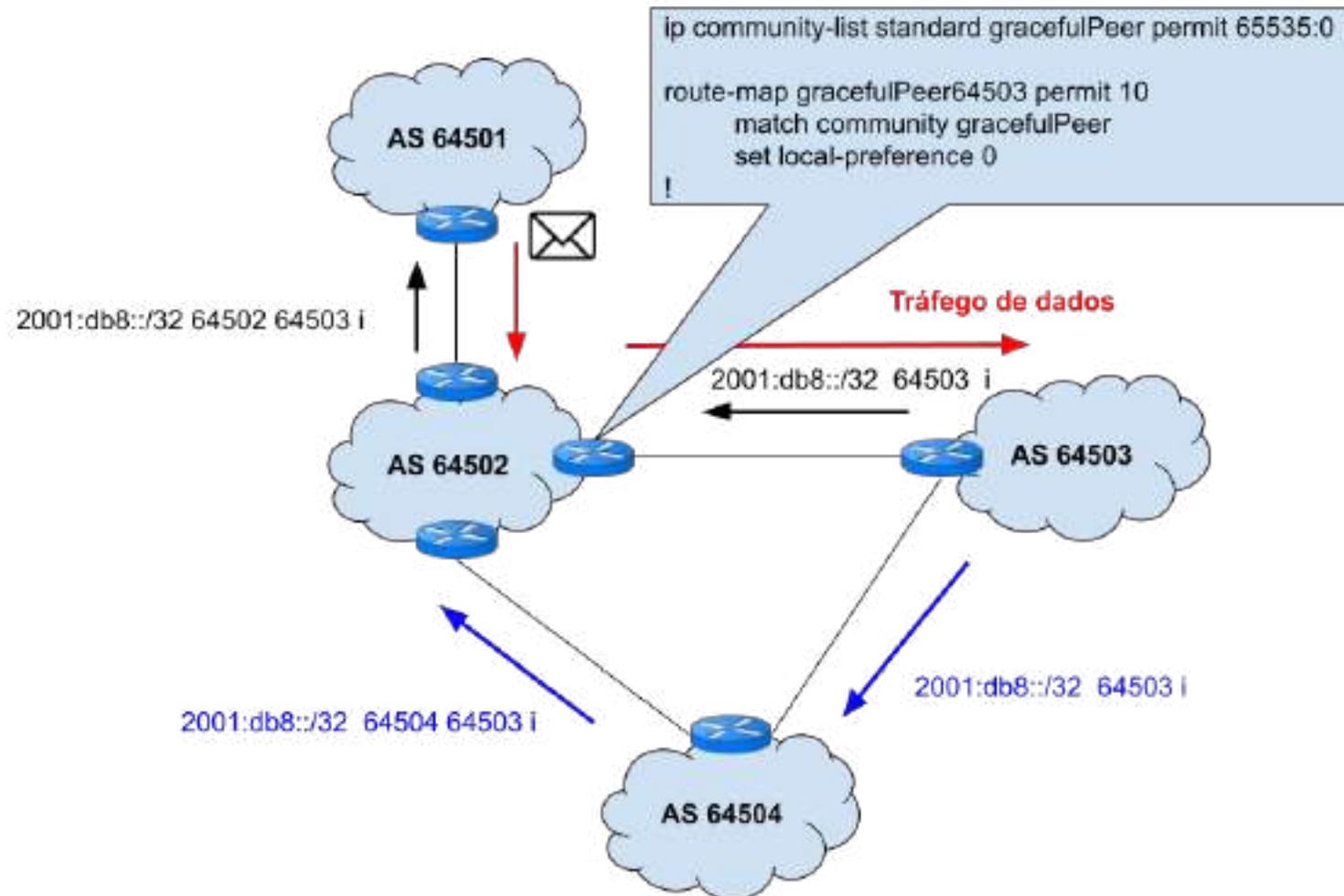
# Graceful Shutdown

- Uma maneira de desligar a sessão BGP sem impactar o tráfego
  - Serve somente se tiver mais de um link
    - Se avisa o vizinho para ele preferir as rotas por outro caminho (zera o local-preference)
    - Depois que o tráfego mudar de sentido
    - Desliga-se a sessão BGP
- O IX.br implementa também.

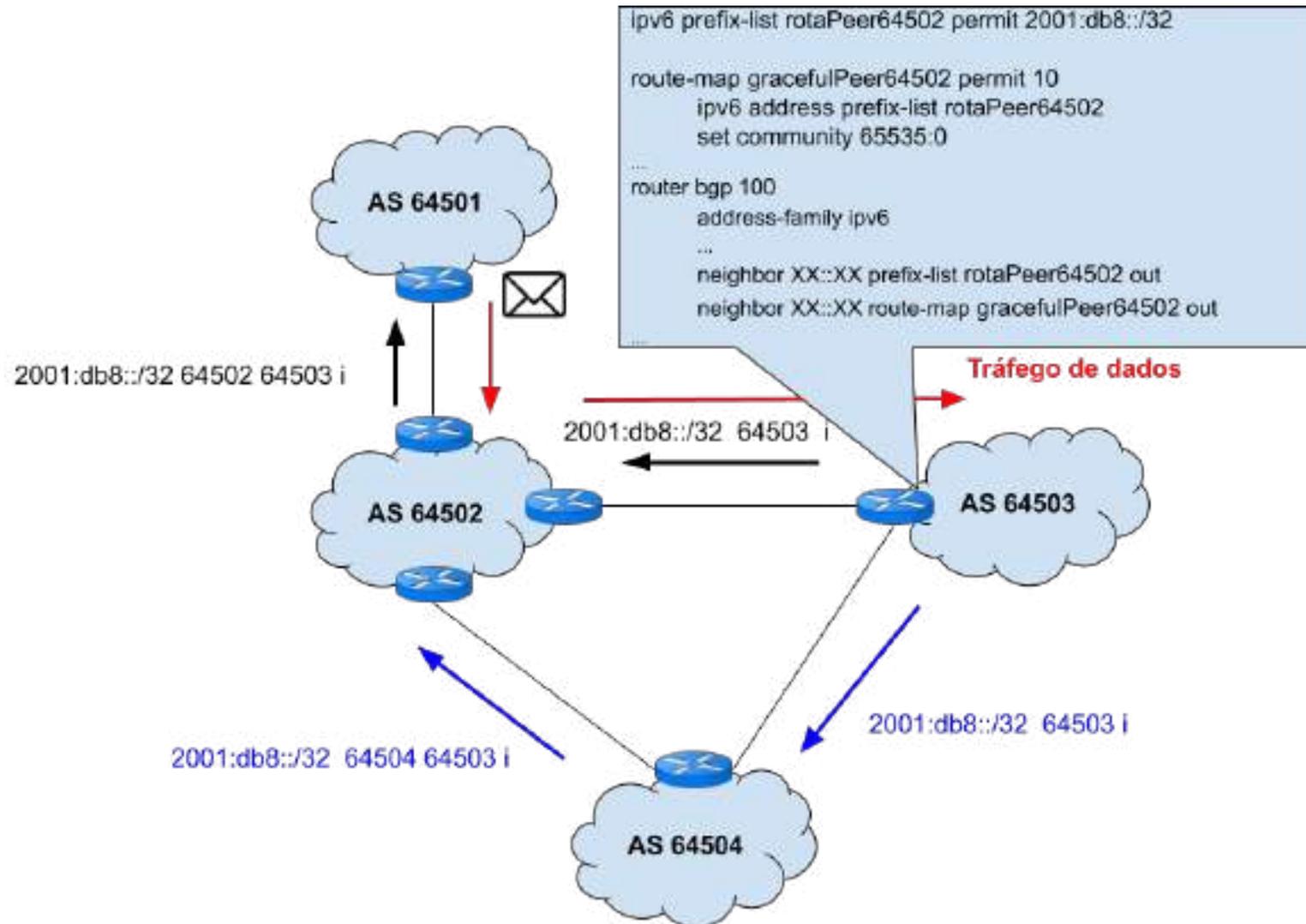
# Graceful Shutdown



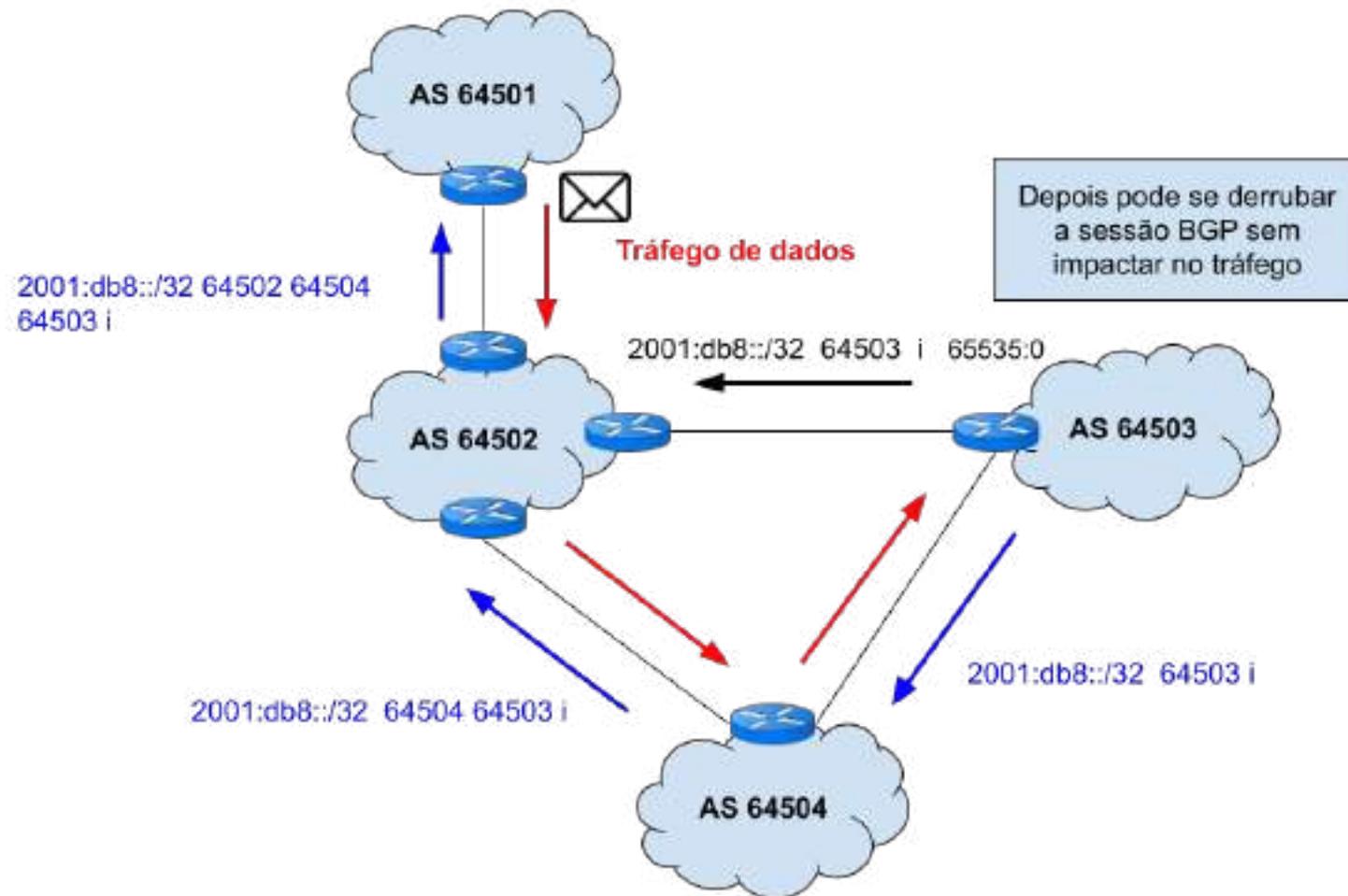
# Graceful Shutdown



# Graceful Shutdown



# Graceful Shutdown



# PRÁTICA

- Muitas operadoras divulgam no seu próprio site:
  - BPF compilou num documento
  - [https://wiki.brasilpeeringforum.org/w/Lista\\_de\\_Communities\\_BGP](https://wiki.brasilpeeringforum.org/w/Lista_de_Communities_BGP)
- Utilizem o Peering DB:
  - O IX.br utiliza informações de lá - Never via Route Server  
<https://www.peeringdb.com/ix/171>.
- Utilizem Looking Glass para entender as communities.



# Obrigado !!!

Tiago Jun Nakamura  
Wanderson Modesto

@ nakamura@nic.br

@ wanderson@nic.br



APOIO



REALIZAÇÃO



MINISTÉRIO DO  
TURISMO

MINISTÉRIO DA  
DEFESA

MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

MINISTÉRIO DAS  
COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES

