

**B . P . F**

Brasil Peering Forum

# Boas Práticas em Políticas de Roteamento

## IX Forum Regional – Rio de Janeiro

Leonardo Furtado  
Comitê de Programa do BPF  
08/11/2019

# Sobre o Palestrante

## Leonardo Furtado

Instrutor e Facilitador para o Cisco Learning Services (High Touch Delivery Learning Services), onde atua pela lecionando treinamentos avançados de soluções, plataformas e arquiteturas Cisco de última geração.

Profissional com 24 anos de mercado e ampla experiência em projetos para operadoras, data centers.

É diretor e instrutor CCSI do Gifará Serviços Avançados em TIC, um integrador de soluções Cisco e centro de treinamentos autorizado (Cisco Learning Partner).

Chair do Comitê de Programa do Brasil Peering Forum (BPF).



Leonardo Furtado

# Agenda

- Apresentação do Brasil Peering Forum (BPF)
- A importância de um bom projeto com Communities do BGP
  - Possibilidades
  - Exemplo de Plano e Communities
  - Casos de Estudos

# Sobre o BPF

# Conheça o BRASIL PEERING FORUM (BPF)

- O Brasil Peering Forum é um NOG (Network Operators Group).
- Conta com vários profissionais que trabalham com o objetivo de fazer uma Internet Brasileira melhor. Estamos aqui para **SOMAR!**
- Engajados com a comunidade de operadores de Redes e Telecomunicações no Brasil.
- Desempenha papéis instrutivos e participa dos principais eventos do setor.
- Colabora para o crescimento técnico e operacional dos ISPs e empresas da área de Internet.

# Conheça o BRASIL PEERING FORUM (BPF)

## Menu

[Quem Somos](#)  
[Participação](#)  
[Conteúdos Úteis](#)  
[Categorias](#)  
[Documentos Públicos](#)  
[Agenda](#)

## Ferramentas

[Páginas afluentes](#)  
[Mudanças relacionadas](#)  
[Páginas especiais](#)  
[Versão para impressão](#)  
[Ligação permanente](#)  
[Informações da página](#)

A participação é aberta para a comunidade Internet e gratuita e acontece através dos grupos de trabalho e listas de discussão. Convidamos todos a se inscreverem e participar das discussões na [Listas de Discussão / Task-Forces](#). Nelas discutidos os assuntos de interesse geral, realizados anúncios para a comunidade, aviso de publicação de novos materiais, etc. O intuito principal da lista é promover a troca de informações, aprendizado e networking entre os participantes. Para se inscrever acesse a página sobre [Participação \(Listas de Discussão / Task-Forces\)](#).

## Conheça os detalhes do trabalho desenvolvido pelo BPF nos links abaixo



## Últimos Artigos Publicados

[Lista completa de todos os artigos e materiais publicados na área Conteúdos Úteis](#)

- [Modelos de Interconexão](#) - Artigo explicando os diferentes modelos de interconexão entre redes.
- [Looking Glass](#) - Artigo explicando o funcionamento de um Looking Glass com links para sites internacionais.
- [Como Escrever na Wiki](#) - Passo a Passo de como criar um novo artigo e contribuir para a enciclopédia do BPF.
- [CDN Peering e PNI - Brasil](#) - Lista com as principais CDNs, instruções de como configurar e bilaterais nos IXs e PNIs.
- [Compatibilidade de GBICs e cabos Twinax](#) - Banco de dados colaborativo com informações sobre GBICs e cabos Twinax em Roteadores e Switches.
- [Dimensionando Roteador para BGP](#) - Considerações a serem levadas em mente ao dimensionar um roteador para BGP.
- [Engenharia de Trafego com MPLS TE](#) - Artigo explicando o funcionamento da Engenharia de Trafego com MPLS TE.
- [Balanceamento de Trafego em Redes MPLS](#) - Artigo explicando o funcionamento do balanceamento de tráfego em redes MPLS.
- [Redes MPLS para Provedores](#) - Artigo explicando as vantagens e benefícios das redes MPLS para provedores.

# Como ajudar/contribuir para o BPF?

1. Inscreva-se e participe das **Listas de Discussões**. É grátis!
2. Divulgue o trabalho do BPF nas empresas e eventos do setor!
3. Contribua com um artigo de sua autoria, podendo ser:
  1. Um tutorial bem objetivo; um “how-to”.
  2. Um tutorial mais extenso, melhor trabalhado e didático.
  3. Uma dissertação mais ampla e aprofundada de uma tecnologia ou de um método, processo, framework, boa prática, etc.
  4. Apenas preze pela **QUALIDADE** de sua contribuição!

<http://brasilpeeringforum.org/>

# O Minimo que Voce precisa saber sobre o BGP

**Índice** [ocultar]

- 1 O mínimo que você precisa saber sobre o BGP
- 2 Introdução
- 3 Revisão de alguns conceitos bem básicos do BGP-4
  - 3.1 Por que preciso um protocolo de roteamento IGP tipo o OSPF na minha rede? Não poderia ter apenas o BGP?
  - 3.2 Não comprehendo as diferenças entre IBGP e EBGP. Pensei que fossem apenas nomes a serem decorados.
  - 3.3 Alguns conceitos fundamentais sobre os atributos do BGP e o processo de seleção de caminhos
  - 3.4 Quais roteadores do meu AS precisam de fato rodar o BGP?
  - 3.5 Sobre rodar o BGP em toda a rede do AS, especialmente nos roteadores de Core (P-routers)
  - 3.6 Um ponto final na questão do roteamento recursivo
  - 3.7 Uma observação quanto a manipulação de tráfego com o BGP
- 4 Uma observação quanto à segurança do roteamento de Internet
- 5 Coisas que você não deveria fazer no seu ambiente BGP
- 6 O que eu realmente preciso saber para ser considerado um expert em BGP?
  - 6.1 Para ser um expert, domine o essencial e o efetivo primeiro!
  - 6.2 Avance os seus conhecimentos para o último degrau!

# Communities do BGP

Flexibilidade e versatilidade nas operações com as políticas de roteamento

# O que são Communities?

- BGP communities são atributos do protocolo BGP-4 do tipo ***Optional, Transitive***.
  - Ou seja, se um roteador receber uma mensagem update contendo NLRI (prefixos, rotas...) com uma Community padrão (standard) ou estendida (extended), mas não compreender o atributo, o roteador não fará uso deste atributo mas o manterá quando for encaminhar updates para outros vizinhos BGP.
- BGP communities são formas de realizar *tagging* de rotas para assegurar filtros ou políticas de seleção de rotas mais consistentes.
- Qualquer roteador BGP poderá fazer tag de rotas em updates *incoming* e *outgoing* ou quando realizando redistribuição.

# O que são Communities? (cont.)

- Qualquer roteador BGP poderá filtrar rotas em updates de entrada (*incoming* ou *inbound*) ou de saída (*outgoing* ou *outbound*) ou, então, selecionar rotas preferenciais baseadas em communities.
- Por default, communities são extraídas (“*stripped*”) dos updates *outgoing* de BGP. Neste caso, a configuração das sessões eBGP deverá explicitar o repasse de communities nas mensagens update.
- Roteadores que não suportarem communities as passam juntamente com as rotas sem fazer modificações.

# Sobre as Communities do BGP

- O atributo community é um atributo do tipo *transitive optional*. Seu valor é um número de 32 bits, com faixa de 0 a 4,294,967,200.
- Cada rede na tabela de roteamento BGP poderá receber um tag com um conjunto de communities.
- Há communities padrão reconhecidas, destinadas para propósitos de filtros:
  - **no-advertise**: não anuncia rotas para quaisquer peers.
  - **no-export**: não anuncia rotas para peers EBGP reais.
  - **local-as**: não anuncia rotas para quaisquer peers EBGP.
  - **internet**: anuncia esta rota para a Internet community.

## Sobre as Communities (cont.)

- Há communities estendidas de uso especial tais como Site of Origin (SoO) e Route Target (RT), as quais são usadas em projetos específicos com soluções baseadas no BGP.
- Definindo as suas próprias communities:
  - Um valor de community de 32 bits é dividido em duas partes:
    - **High-order 16 bits:** contém o número de AS do AS que define o significado ou propósito da community.
    - **Low-order 16 bits:** possuem significância local.
  - Valores “tudo zero” e “tudo um” nos high-order 16 bits são reservados.
  - O parser de roteadores Cisco permite especificar um valor de community de 32 bits conforme: **[AS-number]:[low-order-16-bits]**

# A utilização das Communities para o projeto BGP do Provedor

- Definição e alinhamento de objetivos de políticas administrativas.
- Projeto de filtros e políticas de seleção de rotas para alcançar estes objetivos de políticas administrativas.
- Definição de communities que signifiquem objetivos individuais.
- Configuração de *route tagging* nos pontos de entrada ou permitir neighbors BGP fazerem tag de rotas.
- Configuração da distribuição de community nos anúncios.
- Configuração de filtros de rotas e parâmetros de seleção de rotas baseados em communities.

# A utilização das Communities para o projeto BGP do Provedor (cont.)

- Simplificará drasticamente a complexidade operacional no que tange à manutenção das configurações e políticas de roteamento:
  - Clientes, CDN, Peering, Trânsito.
- Reduzirá substancialmente os esforços referentes a ativação de novos clientes BGP.
- Permitirá maior fluidez operacional para o saneamento de desafios de interconexão com o BGP.

# A utilização das Communities para o projeto BGP do Provedor (cont.)

## Definição e alinhamento de objetivos de políticas administrativas.

- Provisionar novos clientes mais facilmente e resolver ao mesmo tempo problemas de roteamento assimétrico destes clientes, assim como filtrar (drop) prefixos de clientes vindos de outras sessões externas.
- **Projeto de filtros e políticas de seleção de rotas para alcançar estes objetivos de políticas administrativas.**
  - Padronizar todo o conceito de seleção de caminhos do BGP.
- **Definição de communities que signifiquem objetivos individuais.**
  - Fornecer communities que tenham significado e utilidade tangíveis para o projeto técnico do BGP para o Provedor.

# Sobre a configuração das Communities

- As BGP communities podem ser configuradas conforme:
  - **community-sets** ou **community-lists**, ou ferramentas similares:
    - Identificar prefixos recebidos de trânsito.
    - Identificar prefixos recebidos de peering, incluindo PNI.
    - Identificar prefixos recebidos de clientes por região.
      - Ex: clientes BGP de Salvador, clientes BGP do Rio de Janeiro, de São Paulo, etc.
    - Identificar prefixos e/ou clientes que não devam ser repassados para determinadas sessões externas.
      - Ex: um cliente é participante do IX.br em São Paulo. o Provedor não exportará os prefixos recebidos da sessão deste cliente para este IX.br/PTT.
    - Identificar preferência de encaminhamento de tráfego para clientes *dual homed* com o Provedor.

# Sobre a configuração das Communities (cont.)

- Identificar prefixos host-routes (/32 e /128) de clientes que precisem sofrer blackholing por mecanismo *Remotely Triggered Black Hole Filtering* (RTBH).
- As communities são acionadas por meios de políticas de roteamento com ferramentas tais como *route-policy*, *route-maps* e ferramentas similares, as quais são então vinculadas devidamente nos sentidos *in* e *out* de clientes e demais sessões estabelecidas no BGP do Provedor.

# Um exemplo de plano de Communities

Código	Sub-Código	Descrição	
10	Local Preference	150	Usado para clientes BGP dual homed
		190	
50	No-Export	0	Não exportar para fora do AS 1234
	X=1 (IX.br)	Y= prepend 1 a 5	Prepend para o IX.br
	X=2 (TGN)		Prepend para a TGN
	X=3 (Sparkle)		Prepend para a Sparkle
	X=4 (Vivo)		Prepend para a Vivo
	X=5 (NDB)		Prepend para o NDB
90	Anúncio Nacional		Anúncio apenas para peers BR
91	Anúncio Internac.		Anúncio apenas para peers internac.

# Um exemplo de plano de Communities (cont.)

Código	Sub-Código	Descrição
92	No-Export	1- TGN Não exportar para a TGN
		2- Sparkle Não exportar para a Sparkle
		3- IX.br (todas) Não exportar para PTTs do IX.br
		31- IX.br SP Não exportar para IX.br em SP
		32- IX.br BA Não exportar para o IX.br em BA
		33- IX.br AJU Não exportar para o IX.br em AJU
		34- IX.br CE Não exportar para o IX.br em CE
		35- IX.br RJ Não exportar para o IX.br em RJ
		36- IX.br CWB Não exportar para o IX.br em CWB
		37- Ix.br Opencdn Não exportar para IX.br OpenCDN

# Um exemplo de plano de Communities (cont.)

Código	Sub-Código	Descrição	
92	No-Export	4- Facebook (PNI) 5- Akamai 6- Amazon 7- Google (PNI) 8- Netflix 9- CDNs (todas) 10- Azion 11- Go Cache 12- Vivo 13- NDB 14- Google GGC 15- FB FNA	Não exportar para o Facebook (PNI) Não exportar para a Akamai Não exportar para a Amazon Não exportar para o Google (PNI) Não exportar para o Netflix Não exportar para quaisquer CDNs Não exportar para a Azion Não exportar para o Go Cache Não exportar para a Vivo Não exportar para o NDB Não exportar para Google GGC SSA Não exportar para Facebook FNA SSA

# Um exemplo de plano de Communities (cont.)

Código	Sub-Código	Descrição
92	No-Export	16- Google (ATM SPO)
		17- Google (IX RJO)

# Um exemplo de plano de Communities (cont.)

Código	Sub-Código	Descrição
66	Blackhole	Usado juntamente com o recebimento do prefixo host-route (/32 IPv4 ou /128 IPv6) do bloco do cliente para a realização do descarte do tráfego destinado ao endereço IPv4/IPv6 em questão, à título de RTBH/blackhole

# Um exemplo de plano de Communities de uso interno (backbone)

Community	Nome	Descrição
1234:5000	<b>COMM-CIDR_ISP</b>	Representa todo o bloco v4 ISP
1234:5001	<b>COMM-CIDR_ISP_v6</b>	Representa todo o bloco v6 ISP
1234:5002	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_SSA</b>	Representa clientes em SSA
1234:5003	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_SSA_v6</b>	Representa clientes v6 em SSA
1234:5004	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_AJU</b>	Representa clientes em AJU
1234:5005	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_AJU_v6</b>	Representa clientes v6 em SSA
1234:5006	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_BES</b>	Representa clientes em BES
1234:5007	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_BES_v6</b>	Representa clientes v6 em SSA
1234:5008	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_FSA</b>	Representa clientes em FSA
1234:5009	<b>COMM-CUSTOMER_BGP_FSA_v6</b>	Representa clientes v6 em FSA

# Um exemplo de plano de Communities de uso interno (backbone) (cont.)

Community	Nome	Descrição
1234:5010	COMM-CUSTOMER_BGP_RJO	Representa clientes em RJ
1234:5011	COMM-CUSTOMER_BGP_RJO_v6	Representa clientes v6 em RJ
1234:5012	COMM-CUSTOMER_BGP_FOR	Representa clientes em FOR
1234:5013	COMM-CUSTOMER_BGP_FOR_v6	Representa clientes v6 em RJ
1234:5014	COMM-CUSTOMER_BGP_CWB	Representa clientes em CWB
1234:5015	COMM-CUSTOMER_BGP_CWB_v6	Representa clientes v6 em RJ
1234:5016	COMM-CUSTOMER_BGP_SPO	Representa clientes em SP
1234:5017	COMM-CUSTOMER_BGP_SPO_v6	Representa clientes v6 em RJ
1234:10000	COMM-CUSTOMER_BGP_ALL	Representa todos os clientes
1234:11000	COMM-CUSTOMER_BGP_ALL_v6	Representa todos os clientes v6

# Um exemplo de plano de Communities de uso interno (trânsito AS)

Community	Nome	Descrição
1234:1001	<b>COMM-TRANSIT_TGN</b>	Prefixos recebidos via TGN
1234:1002	<b>COMM-TRANSIT_TGN_v6</b>	Prefixos v6 recebidos via TGN
1234:1003	<b>COMM-TRANSIT_SPARKLE</b>	Prefixos recebidos via Sparkle
1234:1004	<b>COMM-TRANSIT_SPARKLE_v6</b>	Prefixos v6 recebidos Sparkle
1234:1005	<b>COMM-TRANSIT_UPX</b>	Prefixos recebidos via UPX
1234:1006	<b>COMM-TRANSIT_UPX_v6</b>	Prefixos v6 recebidos via UPX
1234:1007	<b>COMM-TRANSIT_VIVO</b>	Prefixos recebidos via Vivo
1234:1008	<b>COMM-TRANSIT_VIVO_v6</b>	Prefixos v6 recebidos via Vivo
1234:12000	<b>COMM-TRANSIT_ALL</b>	Prefixos recebidos de trânsito
1234:13000	<b>COMM-TRANSIT_ALL_v6</b>	Prefixos v6 recebidos trânsito

# Um exemplo de plano de Communities de uso interno (peering)

Community	Nome	Descrição
1234:2001	COMM-PEERING_PTT.SPO	Prefixos recebidos IX.br SP
1234:2002	COMM-PEERING_PTT.SPO_v6	Prefixos v6 recebidos IX.br SP
1234:2003	COMM-PEERING_PTT.RJO	Prefixos recebidos IX.br RJ
1234:2004	COMM-PEERING_PTT.RJO_v6	Prefixos v6 recebidos IX.br RJ
1234:2005	COMM-PEERING_PTT.CWB	Prefixos recebidos IX.br CTB
1234:2006	COMM-PEERING_PTT.CWB_v6	Prefixos v6 recebidos IX.br CTB
1234:2007	COMM-PEERING_NDB	Prefixos recebidos IX.br NDB
1234:2008	COMM-PEERING_NDB_v6	Prefixos v6 recebidos IX.br NDB
1234:2009	COMM-PEERING_PTT.SSA	Prefixos recebidos IX.br SSA
1234:2010	COMM-PEERING_PTT.SSA_v6	Prefixos v6 recebidos IX.br SSA

# Um exemplo de plano de Communities de uso interno (peering) (cont.)

Community	Nome	Descrição
1234:2011	COMM-PEERING_PTT.AJU	Prefixos recebidos IX.br AJU
1234:2012	COMM-PEERING_PTT.AJU_v6	Prefixos v6 recebidos IX.br AJU
1234:2013	COMM-PEERING_PTT.FOR	Prefixos recebidos IX.br FOR
1234:2014	COMM-PEERING_PTT.FOR_v6	Prefixos v6 recebidos IX.br FOR
1234:2015	COMM-PEERING_FACEBOOK-1	Prefixos recebidos Facebook
1234:2016	COMM-PEERING_FACEBOOK-1_v6	Prefixos v6 recebidos Facebook
1234:2017	COMM-PEERING_FACEBOOK-2	Prefixos recebidos Facebook
1234:2018	COMM-PEERING_FACEBOOK-2_v6	Prefixos v6 recebidos Facebook
1234:2019	COMM-PEERING_GOOGLE_ATM	Prefixos recebidos Google
1234:2020	COMM-PEERING_GOOGLE_ATM_v6	Prefixos v6 recebidos Google

# Um exemplo de plano de Communities de uso interno (peering) (cont.)

Community	Nome	Descrição
1234:2021	COMM_PEEARING_NETFLIX_ATM	Prefixos recebidos Netflix
1234:2022	COMM_PEEARING_NETFLIX_ATM_v6	Prefixos v6 recebidos Netflix
1234:2023	Reservado	Reservado uso futuro
1234:2024	Reservado	Reservado uso futuro
1234:14000	COMM_PEEARING_ALL	Prefixos de todos os peerings
1234:15000	COMM_PEEARING_ALL_v6	Prefixos v6 de todos peerings

# Caso de Estudo

Utilização de communities de backbone (uso interno) para marcar rotas recebidas de sessões externas

# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de trânsito

## Tabela BGP do Roteador

**138.xxx.xxx.0/23**

10429 4230 65000 (as-path),  
189.123.123.134 (next-hop)  
demais atributos

**Community 1234:1007**

**Community 1234:12000**

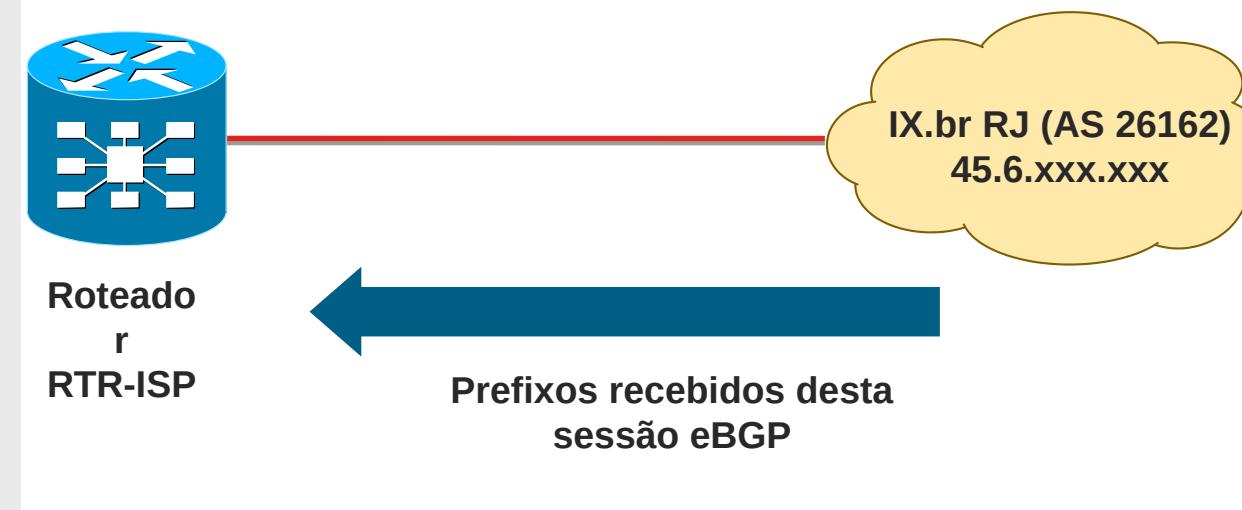


## Imposição de Community representativa sobre prefixos recebidos de determinado trânsito:

- Permite mais facilmente localizar na tabela BGP quais prefixos foram preferidos via um determinado trânsito, além de flexibilidade para respostas a situações específicas e que demandem ações mais imediatistas.
- Por exemplo: a community 1234:1007 representa rotas recebidas da Vivo, enquanto a community 1234:12000 representa todas as rotas aprendidas via sessões de trânsito.

# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de peering

<u>Tabela BGP do Roteador</u>	
<b>138.xxx.xxx.0/23</b>	
16735 65000 (as-path),	
45.6.xxx.xxx (next-hop)	
demais atributos	
<b>Community 1234:2003</b>	
<b>Community 1234:14000</b>	

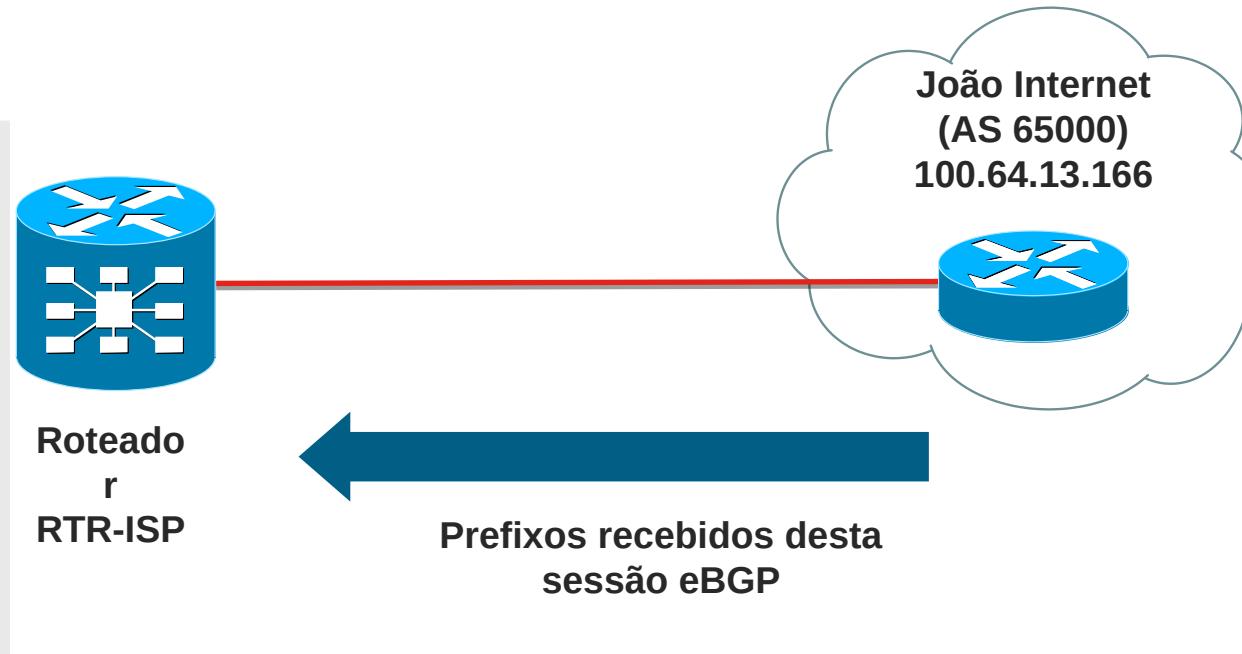


## Imposição de Community representativa sobre prefixos recebidos de determinado peering:

- Permite mais facilmente localizar na tabela BGP quais prefixos foram preferidos via um determinado peering.
- Por exemplo, a community 1234:2003 representa rotas recebidas do IX.br do Rio de Janeiro, enquanto a community 1234:14000 representa todas as rotas aprendidas via peerings.

# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de clientes

<u>Tabela BGP do Roteador</u>
<b>45.xxx.xxx.0/22</b>
65000 (as-path), 100.64.13.166 (next-hop) demais atributos
<b>Community 1234:5002</b>
<b>Community 1234:10000</b>



## Imposição de Community representativa sobre prefixos recebidos de clientes BGP:

- Permite marcar rotas de clientes, inclusive classificando-as por região (ex: Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador...), para simplificar o esforço de repasse de anúncio para upstreams (peering, trânsito, CDN).
- 1234:5002 representa rotas recebidas de cliente BGP de Salvador. A community 1234:10000 representa rotas BGP de cliente.

# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de clientes para não exportação

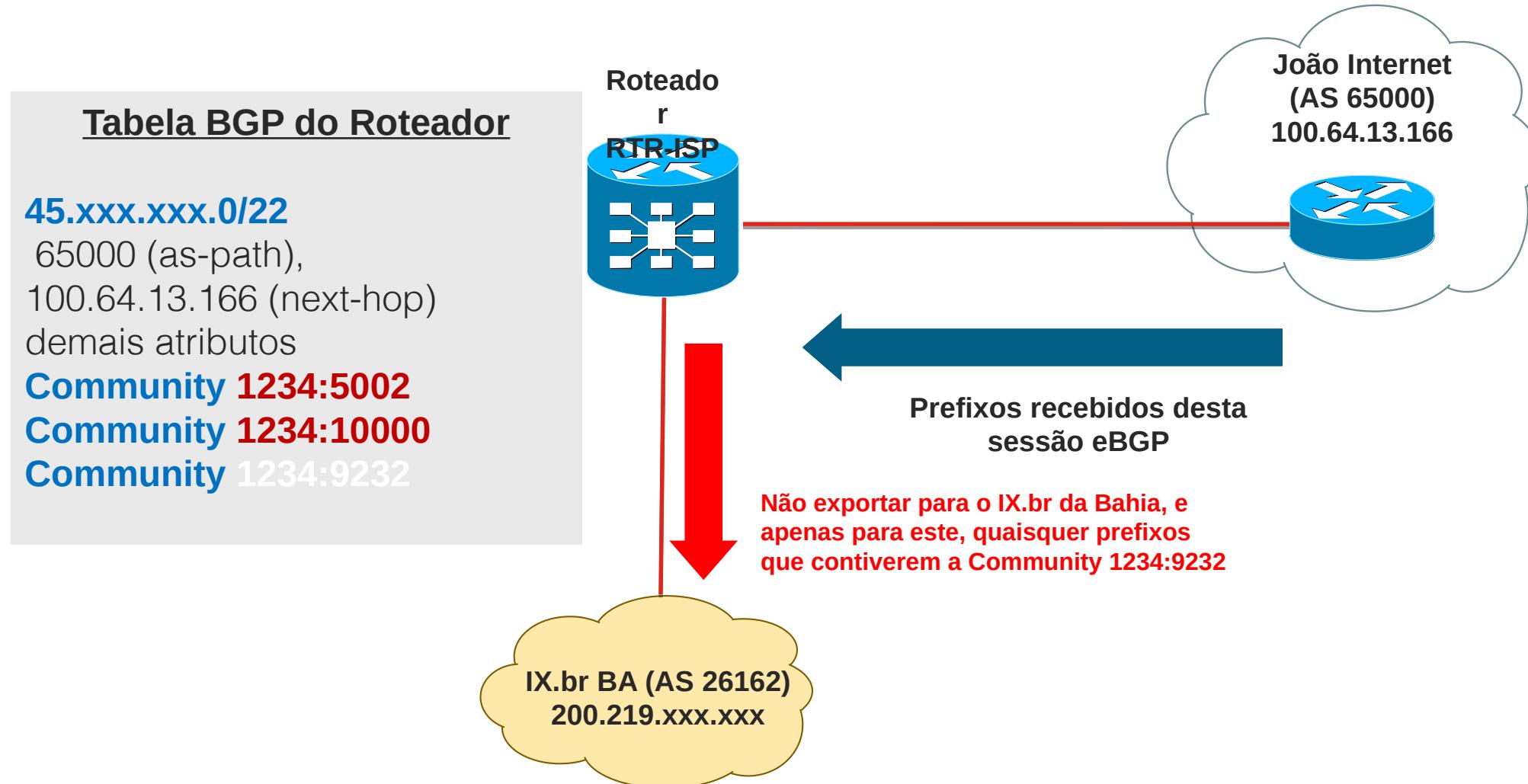
## Cenário:

- Cliente, que também é um provedor (ISP), localizado em Salvador, contrata o trânsito do Provedor.
- Este mesmo cliente está também conectado em um peering onde o Provedor está presente. Por exemplo, o IX.br da Bahia.
- Neste caso, pelo fato do cliente estar conectado ao mesmo PTT que o Provedor, recomenda-se que os anúncios recebidos através da sessão deste cliente não sejam repassados para o IX.br da Bahia.

## Solução:

- Marcar as rotas recebidas do cliente com uma community específica que fará o “drop” ou a não exportação destes prefixos para a sessão eBGP com o IX.br da Bahia.
- Os prefixos do cliente, no entanto, serão repassados para todos os demais peerings e trânsito, normalmente.

# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de clientes para não exportação (cont.)



# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de clientes dual-homes com preferência de saída

## Cenário:

- Cliente possui duas conexões com o Provedor, juntamente com duas sessões eBGP estabelecidas entre ambos os AS.
- O cliente interessado com liberdade para influenciar o tráfego de download (indo para o cliente). Seja para todos os prefixos recebidos de uma das duas sessões eBGP, ou de prefixos específicos recebidos de uma destas duas sessões.

## Solução:

- O cliente anuncia os prefixos desejados através da sessão eBGP desejada com communities compartilhadas pelo Provedor para os clientes BGP:
  - O atributo LOCAL\_PREF padrão de clientes BGP é “10000”.
  - Duas communities podem ser usadas pelo cliente para modificar o LOCAL\_PREF:
    - **1234:10150**: implementa LOCAL\_PREF de valor “10150” sobre os prefixos recebidos com esta community.
    - **1234:10190**: implementa LOCAL\_PREF de valor “10190” sobre os prefixos recebidos com esta community.

# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de clientes dual-homes com preferência de saída (cont.)

## Solução:

- O cliente fica com liberdade para modificar o ponto de entrada do tráfego de download para o seu AS, sem ter que manipular anúncios menos específicos vs. mais específicos, ou sem ter que usar AS\_PATH Prepending nos anúncios que faz para o Provedor, e sem ter que acionar o NOC do Provedor para este procedimento.
- O cliente simplesmente anuncia os prefixos desejados juntamente com as communities para a modificação do LP no AS do Provedor, definindo o seu ponto de entrada de interesse.
- Observações: alternativamente, o cliente poderá adotar outros métodos para este propósito, tais como:
  - Anúncios menos específicos vs. Mais específicos.
  - AS\_PATH Prepending.
  - Multi-Exit Discriminator (MED) ou “Metric”

# Caso: marcação de rotas recebidas de sessões de clientes dual-homes com preferência de saída (cont.)

## Tabela BGP do Roteador

### **177.xxx.xxx.0/22**

65500 (as-path),  
100.64.12.102 (next-hop)  
demais atributos

**LOCAL\_PREF 10000**

**Community 1234:5002**

**Community 1234:10000**

### **177.xxx.xxx.0/22**

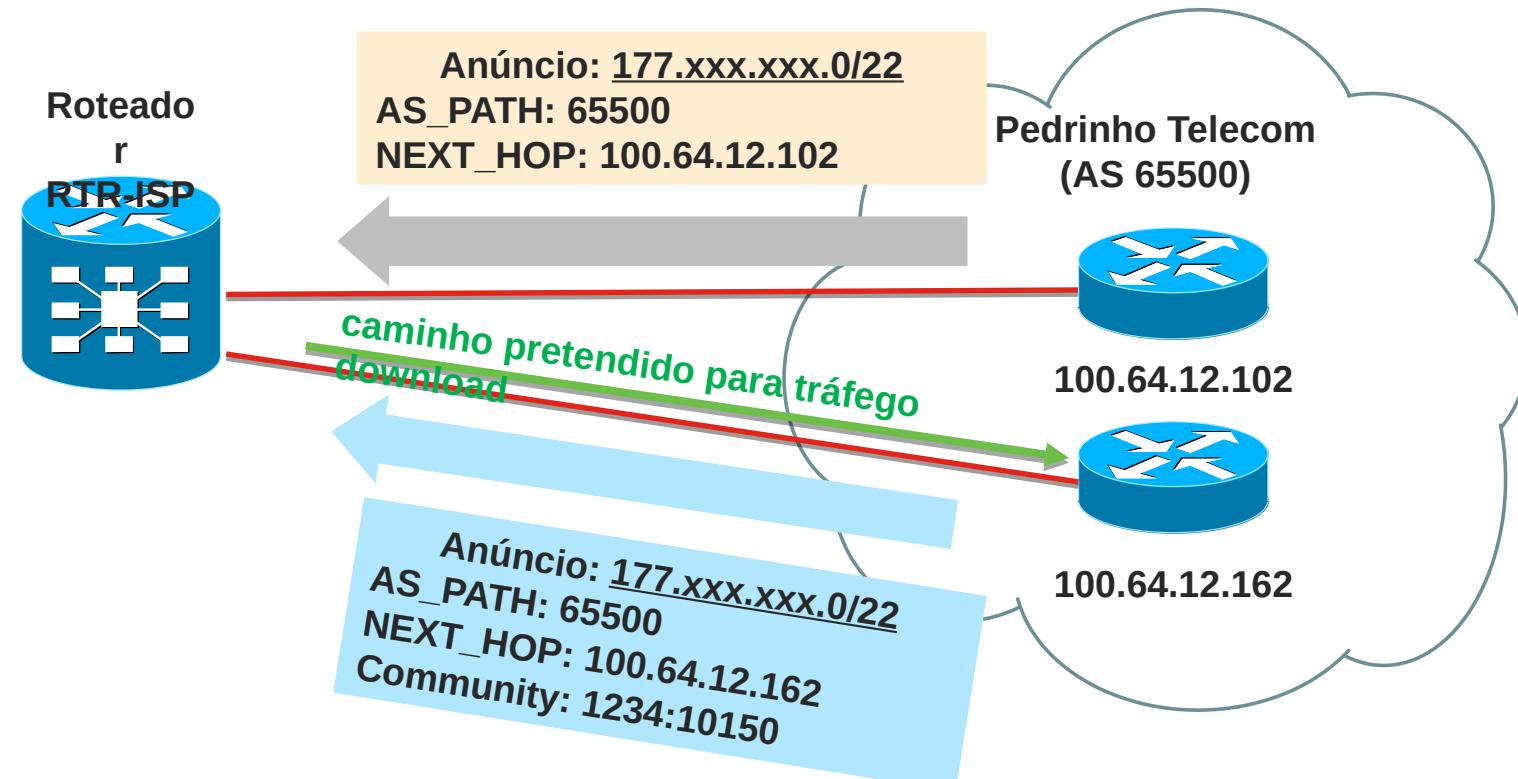
65500 (as-path),  
100.64.12.162 (next-hop)  
demais atributos

**LOCAL\_PREF 10150 (best)**

**Community 1234:5002**

**Community 1234:10000**

**Community 1234:10150**



# Políticas de Roteamento de Clientes

Exemplos de Políticas de Roteamento de Clientes

# Introdução às Políticas de Roteamento de Clientes

- As políticas de roteamento são absolutamente necessárias em todo o projeto com o protocolo de roteamento BGP-4. No caso do Provedor:
  1. Proteger o AS do Provedor e, consequentemente, seus AS-clientes, assim como toda a Internet, contra o recebimento de prefixos denominados *bogons*, *martians* e *não alocados*, assim como listas de AS não autorizadas.
  2. Proteger as partes interessadas supracitadas contra o recebimento de anúncios, mesmo que aparentemente legítimos, contendo uma lista de AS\_PATH irregular, o que tipificaria um vazamento de rotas (route leak).
  3. Assegurar que os roteadores do Provedor aceitem somente rotas de clientes que forem legítimas aos olhos dos Registros de Roteamento da Internet (IRR) para os AS de cada cliente.

# Introdução às Políticas de Roteamento de Clientes (cont.)

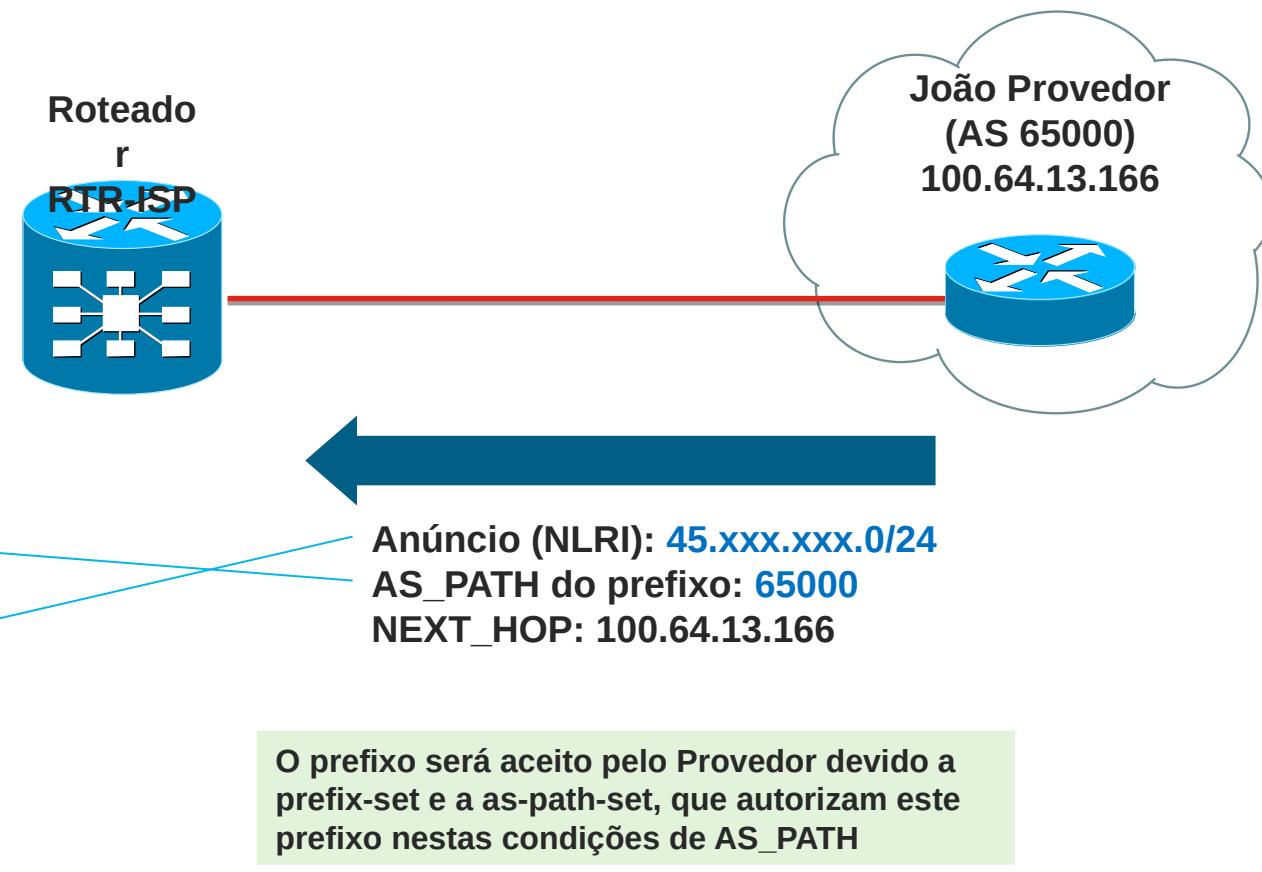
4. Essencialmente impedir as seguintes situações:
  - Recebimento de anúncios contendo prefixos que não pertençam ao bloco alocado para o cliente.
  - Evitando-se sequestro de blocos (hijack), route leaks e outras complicações
  - Recebimento de anúncios, mesmo que aparentemente legítimos, contendo uma lista de AS\_PATH irregular.
  - Recebimento de anúncios de prefixos de clientes do cliente do Provedor que não sejam de interesse do Provedor tê-los em sua tabela BGP, logo, consequentemente, o desejo de não transportar tráfego de/para estes prefixos.
5. Aceitar apenas anúncios de clientes contendo prefixos registrados em IRRs. E, tão logo, faça a validação pelo RPKI!

# Introdução às Políticas de Roteamento de Clientes (cont.)

6. Ao recebimento dos anúncios do cliente contendo os prefixos devidamente autorizados, possibilitar as seguintes ações:
  - Preferir estas rotas referentes aos prefixos do cliente acima de todas as circunstâncias e demais opções de caminhos para estes mesmos prefixos.
  - Não repassar prefixos de clientes participantes de determinados peerings em anúncios para sessões eBGP com estes peerings onde o cliente participa.
    - Ou seja, não exportar estes prefixos para peerings onde o cliente já possui um acordo/sessão direta.
  - Possibilitar o acionamento do RTBH automaticamente para black hole de tráfego desejado pelo cliente.
  - Possibilitar seleção inteligente de caminhos e manipulação do tráfego pelo BGP de forma mais automatizada e bem menos onerosa para o Provedor.

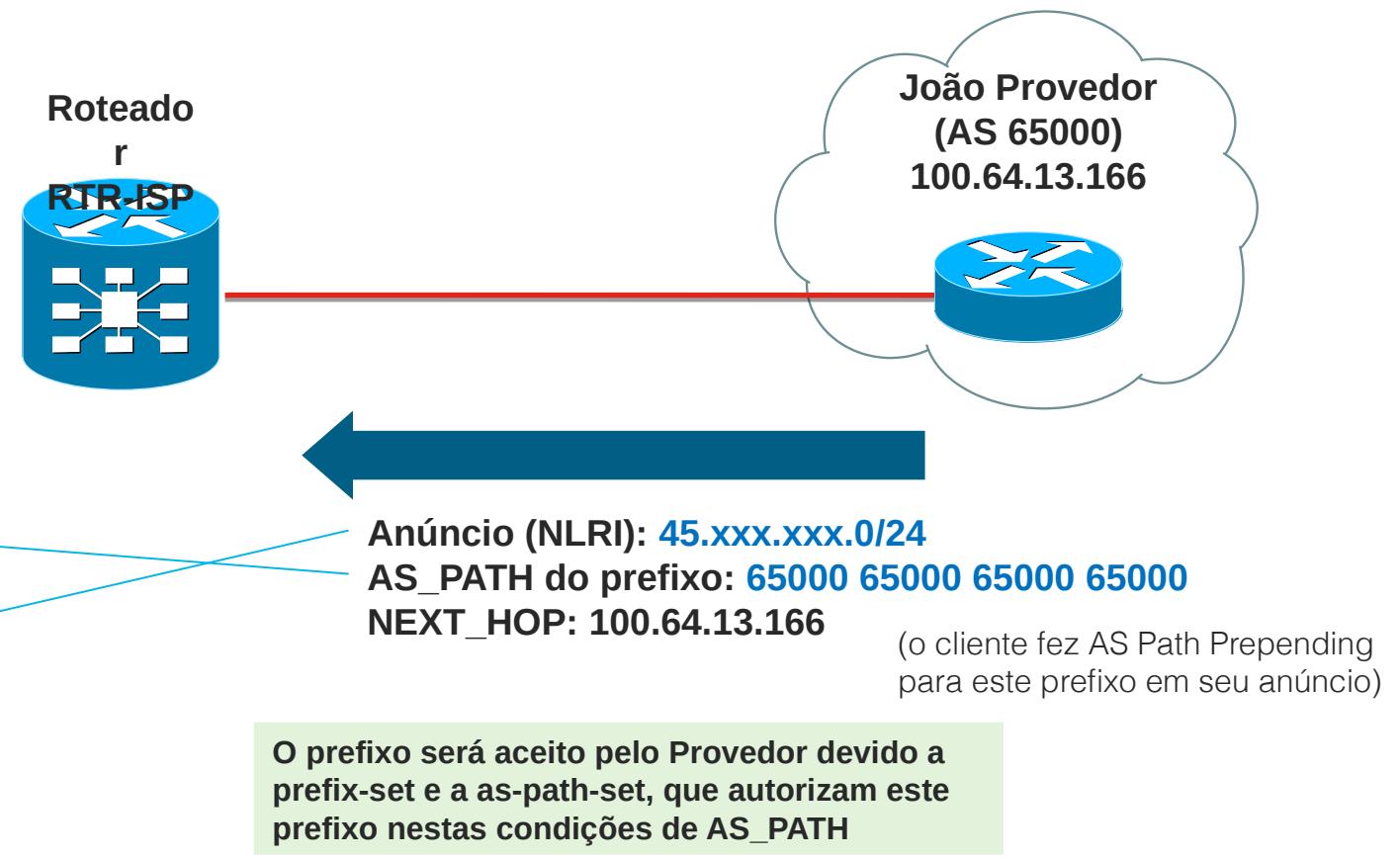
# Policy de Cliente: exemplo de “accept” no sentido Inbound

```
route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in
  # BlackHole
  if as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
  destination in ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in and
  community matches-any COMM-RTBH-BLACKHOLE then
    set community (no-export) additive
    set local-preference 10000
    done
    # Filtro AS-PATH/Prefix-SET e marcacao de community
    elseif as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
    destination in ps_v4_joaoprovedor:as65000-in then
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_SSA additive
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_ALL additive
      set local-preference 10000
    else
      drop
    endif
  end-policy
!
as-path-set as_joaoprovedor:as65000-in
  ios-regex '^((65000_)+(65000_)*$'
end-set
!
prefix-set ps_v4_joaoprovedor:as65000-in
  45.xxx.xxx.0/22 le 24
end-set
!
prefix-set ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in
  45.xxx.xxx.0/22 ge 32
end-set
```



# Policy de Cliente: exemplo de “accept” no sentido Inbound com AS Path Prepending

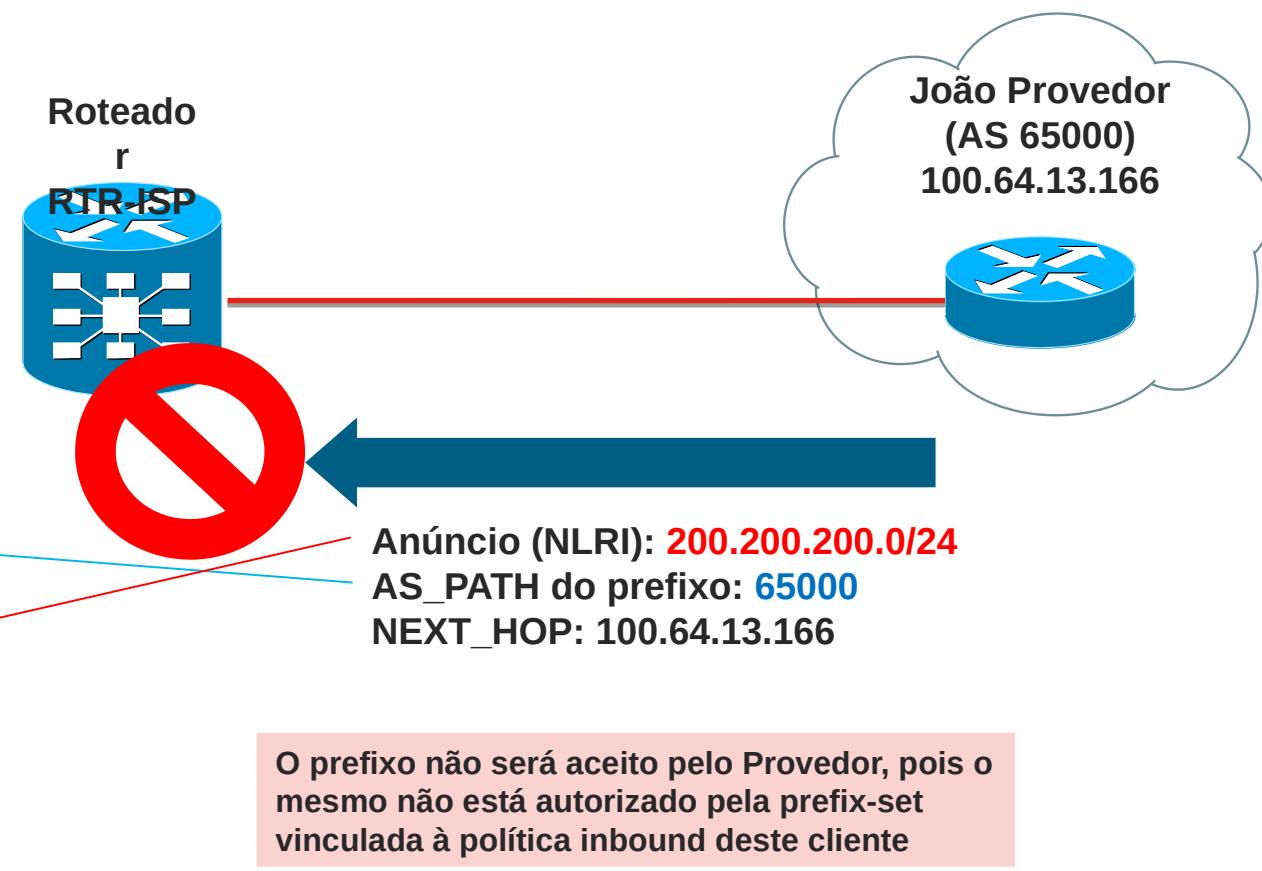
```
route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in
  # BlackHole
  if as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
  destination in ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in and
  community matches-any COMM-RTBH-BLACKHOLE then
    set community (no-export) additive
    set local-preference 10000
    done
    # Filtro AS-PATH/Prefix-SET e marcacao de community
    elseif as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
    destination in ps_v4_joaoprovedor:as65000-in then
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_SSA additive
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_ALL additive
      set local-preference 10000
    else
      drop
    endif
  end-policy
  !
  as-path-set as_joaoprovedor:as65000-in
    ios-regex '^(65000_)+(65000_)*$'
  end-set
  !
  prefix-set ps_v4_joaoprovedor:as65000-in
    45.xxx.xxx.0/22 le 24
  end-set
  !
  prefix-set ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in
    45.xxx.xxx.0/22 ge 32
  end-set
```



# Policy de Cliente: exemplo de “drop” no sentido Inbound por prefixo não autorizado

```
route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in
  # BlackHole
  if as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
  destination in ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in and
  community matches-any COMM-RTBH-BLACKHOLE then
    set community (no-export) additive
    set local-preference 10000
    done
    # Filtro AS-PATH/Prefix-SET e marcacao de community
    elseif as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
    destination in ps_v4_joaoprovedor:as65000-in then
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_SSA additive
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_ALL additive
      set local-preference 10000
    else
      drop
    endif
  end-policy
!
as-path-set as_joaoprovedor:as65000-in
  ios-regex '^^(65000_)+(65000_)*$'
end-set
!
prefix-set ps_v4_joaoprovedor:as65000-in
  45.xxx.xxx.0/22 le 24
end-set
!
prefix-set ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in
  45.xxx.xxx.0/22 ge 32
end-set
```

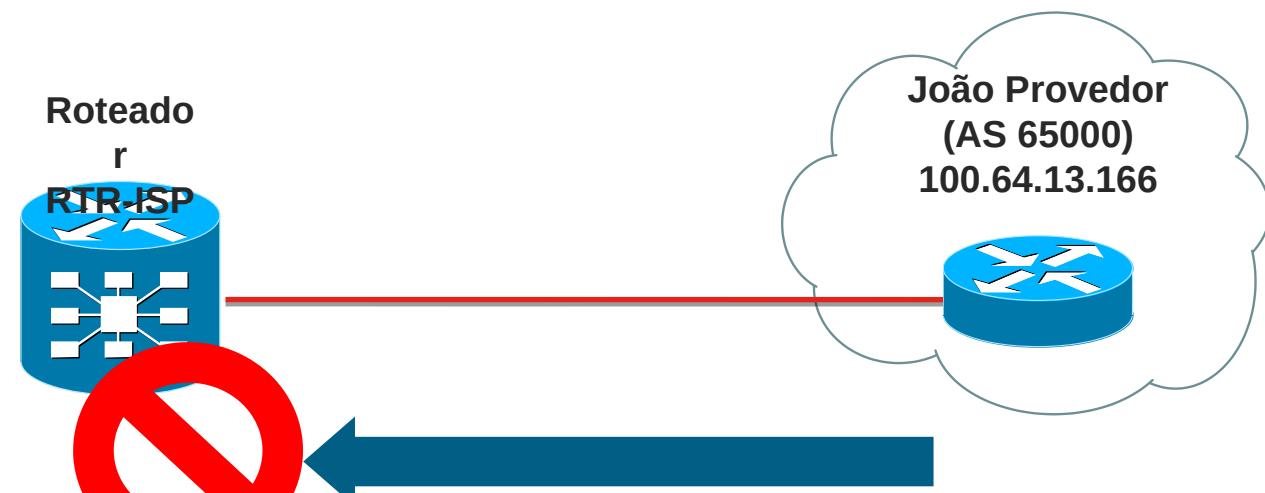
**prefixo não autorizado**



# Policy de Cliente: exemplo de “drop” no sentido Inbound por lista de AS\_PATH não autorizada

```
route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in
  # BlackHole
  if as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
  destination in ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in and
  community matches-any COMM-RTBH-BLACKHOLE then
    set community (no-export) additive
    set local-preference 10000
    done
    # Filtro AS-PATH/Prefix-SET e marcacao de community
    elseif as-path in as_joaoprovedor:as65000-in and
    destination in ps_v4_joaoprovedor:as65000-in then
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_SSA additive
      set community COMM-CUSTOMER_BGP_ALL additive
      set local-preference 10000
    else
      drop
    endif
  end-policy
  !
  as-path-set as_joaoprovedor:as65000-in
    ios-regex '^((65000_)+(65000_)*$'
  end-set
  !
  prefix-set ps_v4_joaoprovedor:as65000-in
    45.xxx.xxx.0/22 le 24
  end-set
  !
  prefix-set ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in
    45.xxx.xxx.0/22 ge 32
  end-set
```

AS\_PATH  
não  
autorizado



O prefixo não será aceito pelo Provedor, pois mesmo que esteja autorizado pela prefix-set vinculada à policy deste cliente, a lista de AS\_PATH, por sua vez, não está autorizada pela as-path-set desta mesma policy.

# Políticas de Clientes

Exemplos de procedimentos para a construção das políticas de roteamento de clientes

# Procedimentos exigidos para a construção de políticas de roteamento de clientes

1. Obter as informações fornecidas pelo cliente no “**Formulário de Acordo de roteamento BGP4/BGP6**” entre o Provedor e o cliente.
2. Validar os prefixos mencionados no referido formulário, assim como a lista de AS\_PATH que deverá acompanhar os anúncios recebidos deste cliente sobre estes prefixos.
  - a) Validar no **RADb** (<https://www.radb.net/>), um IRR, as informações pertinentes aos prefixos e AS\_PATH do cliente.
  - b) Validar o mapa de emparelhamento, prefixos e AS do cliente no **Hurricane Electric Internet Services** (<https://bgp.he.net>)
  - c) Validar no **PeeringDB** (<https://www.peeringdb.com>) os possíveis peerings onde este cliente for participante

# Procedimentos exigidos para a construção de políticas de roteamento de clientes (cont.)

3. Criar um bilhete de ativação/configuração contendo todas as informações coletadas nos passos anteriores.
4. Projetar a **prefix-set** apropriada ou similar para a policy inbound do cliente.
5. Projetar a **as-path-set** apropriada ou similar para a policy do cliente.
6. Projetar a devida **route-policy** inbound ou similar para este cliente, fazendo o vínculo necessário da prefix-set e as-path-set construídas.
7. Vincular as route-policy dos sentidos *inbound* e *outbound* na configuração BGP do cliente

# Procedimentos exigidos para a construção de políticas de roteamento de clientes (cont.)

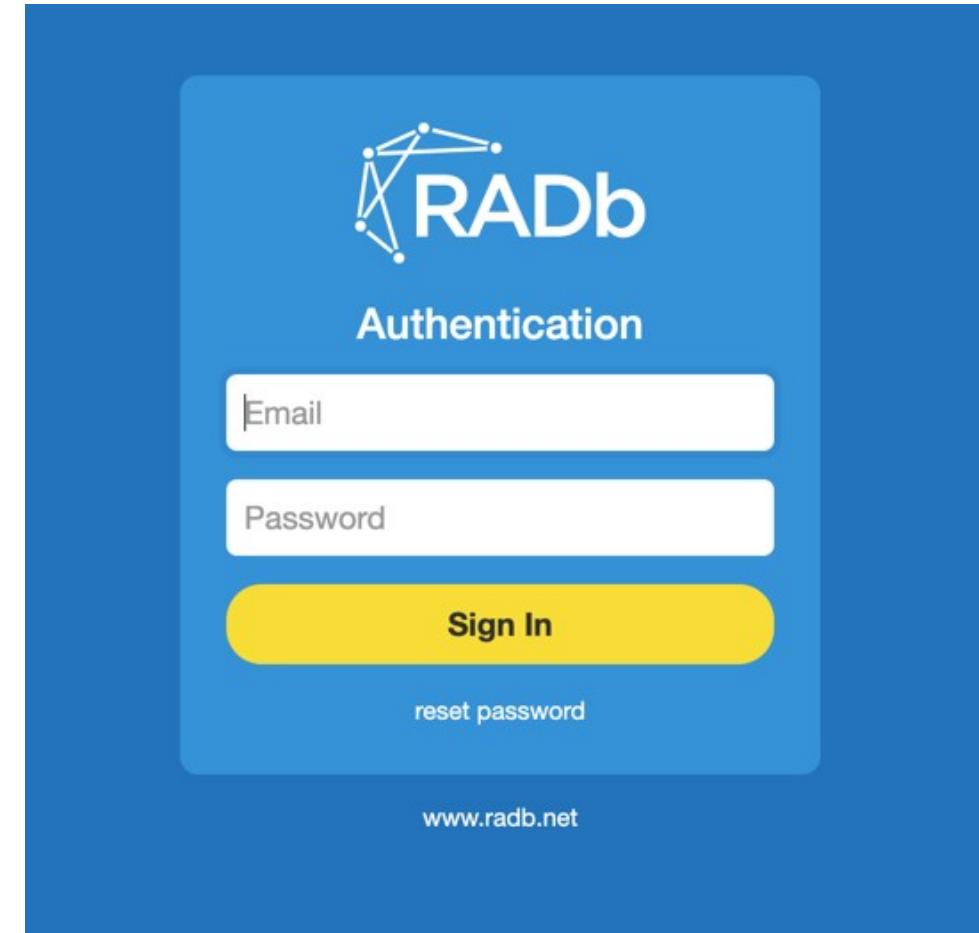
8. Filtrar no peering e trânsito os prefixos de clientes e de clientes de clientes.
  - o Provedor não deseja manter em sua tabela BGP prefixos de clientes recebidos através de sessões de peering ou trânsito.
  - O encaminhamento de tráfego para estes prefixos se dará por rota padrão (default).
9. Manter o ERP atualizado quanto ao histórico de ações de configuração e suporte de clientes.
  - Opcionalmente, recomendado, manter a planilha atualizada que contém a documentação sintetizada de todos os clientes BGP do Provedor.

# 1) Obter as informações fornecidas pelo cliente no “Formulário de Acordo de roteamento BGP4/BGP6”

- A primeira ação a ser realizada é atuar com o cliente para a coleta dos dados necessários para o acordo de roteamento.
- Obter os prefixos IPv4 e IPv6, ASN, assim como a lista de AS\_PATH esperada pelos anúncios.
- Preferencialmente este procedimento será automatizado

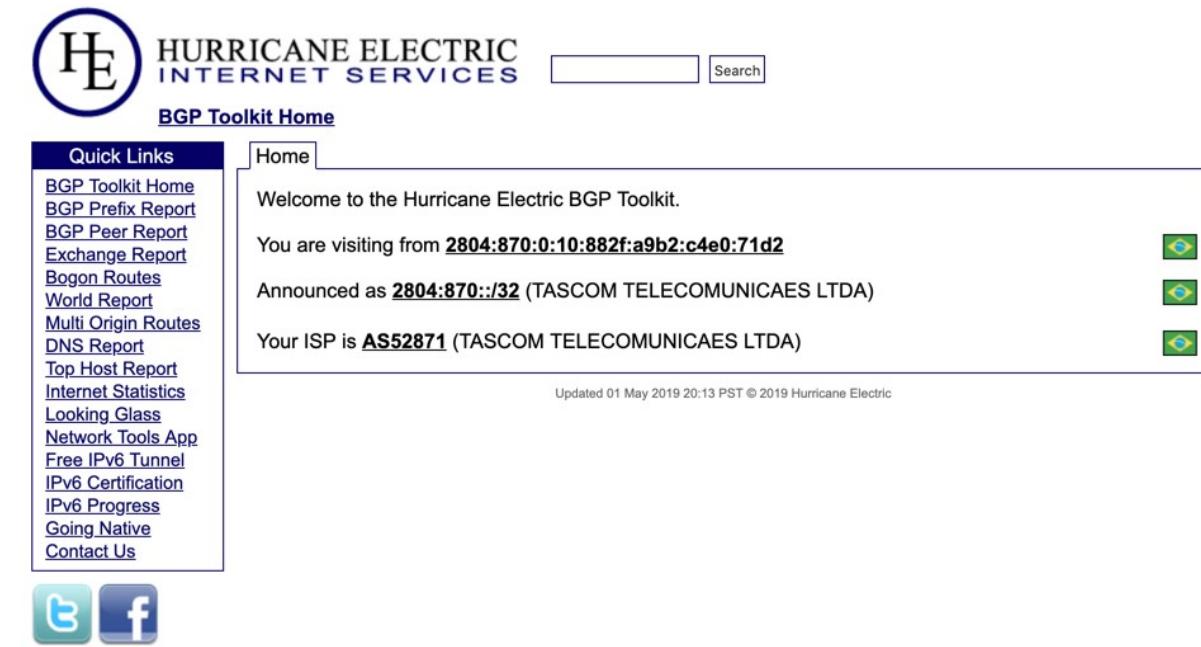
## 2) Validar os dados obtidos do cliente no RADb (IRR)

- Cada provedor/ISP deve ser responsável por manter seus objetos devidamente cadastrados e atualizados nos bancos de dados dos IRR.
- Todavia, não espere a cooperação dos clientes: caso um cliente não tenha feito este procedimento, faça-o no interesse deles e no da próprio Provedor.



# Validar o mapa de emparelhamento, prefixos e AS do cliente no **Hurricane Electric Internet Services**

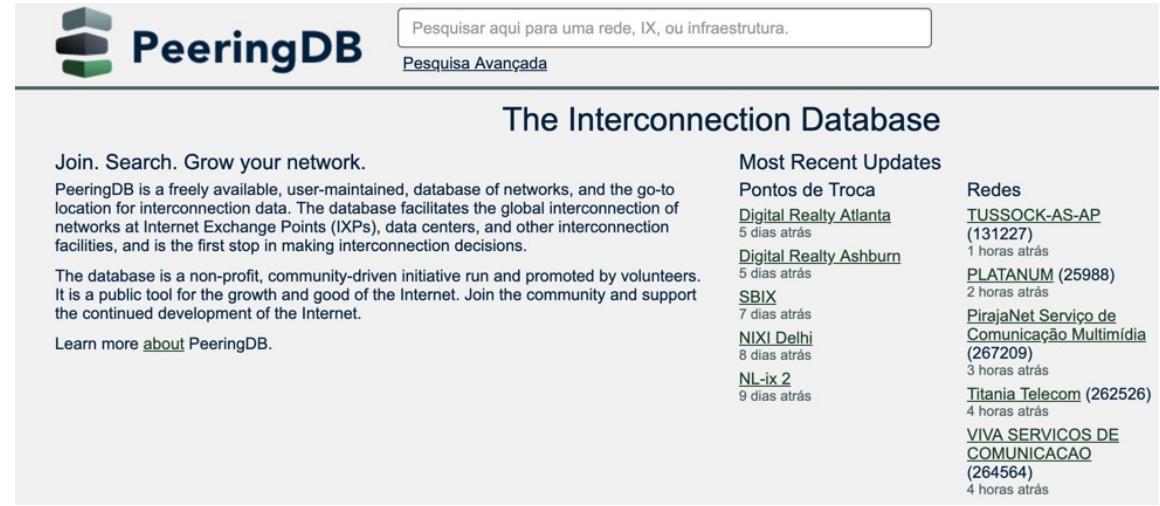
- A conferência destas informações no portal <https://bgp.he.net> pode trazer à tona informações valiosas sobre as conexões que o cliente mantém com outros sistemas autônomos (ASN).
- Também permite uma segunda camada de conferência acerca dos prefixos registrados do cliente e suas listas de ASN.



The screenshot shows the Hurricane Electric BGP Toolkit Home page. The page has a header with the HE logo, a search bar, and a 'BGP Toolkit Home' link. On the left, there's a 'Quick Links' sidebar with various links: BGP Toolkit Home, BGP Prefix Report, BGP Peer Report, Exchange Report, Bogon Routes, World Report, Multi Origin Routes, DNS Report, Top Host Report, Internet Statistics, Looking Glass, Network Tools App, Free IPv6 Tunnel, IPv6 Certification, IPv6 Progress, Going Native, and Contact Us. The main content area displays the following information:  
Welcome to the Hurricane Electric BGP Toolkit.  
You are visiting from **2804:870:0:10:882f:a9b2:c4e0:71d2**  
Announced as **2804:870::/32** (TASCOM TELECOMUNICAES LTDA)  
Your ISP is **AS52871** (TASCOM TELECOMUNICAES LTDA)  
At the bottom, it says 'Updated 01 May 2019 20:13 PST © 2019 Hurricane Electric'. Below the content area are social media icons for Twitter and Facebook.

# Validar no **PeeringDB** os possíveis peerings onde este cliente for participante

- A intenção deste procedimento é certificarmos que os prefixos do cliente não sejam repassados (exportados) para peerings onde o cliente também for participante.
- Com isto, evitamos “manchar” a reputação do ASN do Provedor decorrente de práticas de anúncios indevidos para estes peerings.



The screenshot shows the PeeringDB homepage. At the top, there is a search bar with the placeholder "Pesquisar aqui para uma rede, IX, ou infraestrutura." and a "Pesquisa Avançada" button. The logo "PeeringDB" is to the left of the search bar. Below the search bar, the text "The Interconnection Database" is displayed. A sub-section titled "Join. Search. Grow your network." explains that PeeringDB is a freely available, user-maintained, database of networks, and the go-to location for interconnection data. It highlights that the database facilitates the global interconnection of networks at Internet Exchange Points (IXPs), data centers, and other interconnection facilities, and is the first stop in making interconnection decisions. Another sub-section states that the database is a non-profit, community-driven initiative run and promoted by volunteers. It is a public tool for the growth and good of the Internet. Join the community and support the continued development of the Internet. A link "Learn more about PeeringDB." is provided. On the right side, there are two columns: "Most Recent Updates" and "Redes". The "Most Recent Updates" column lists several network peering points with their last update times: Pontos de Troca (5 dias atrás), Digital Realty Atlanta (5 dias atrás), Digital Realty Ashburn (5 dias atrás), SBIX (7 dias atrás), NIXI Delhi (8 dias atrás), and NL-ix 2 (9 dias atrás). The "Redes" column lists network names with their last update times: TUSSOCK-AS-AP (131227) (1 horas atrás), PLATANUM (25988) (2 horas atrás), PirajaNet Serviço de Comunicação Multimídia (267209) (3 horas atrás), Titania Telecom (262526) (4 horas atrás), and VIVA SERVICOS DE COMUNICACAO (264564) (4 horas atrás).

Redes	Última Atualização
TUSSOCK-AS-AP	(131227)
	1 horas atrás
PLATANUM	(25988)
	2 horas atrás
PirajaNet Serviço de Comunicação Multimídia	(267209)
	3 horas atrás
Titania Telecom	(262526)
	4 horas atrás
VIVA SERVICOS DE COMUNICACAO	(264564)
	4 horas atrás

### 3) Criar um bilhete de ativação/configuração para a sessão BGP com o cliente

- Procure fornecer todas as informações possíveis sobre o cliente, sua configuração de sessão BGP, assim como as políticas de roteamento definidas para o cliente.
- Faça o arquivamento deste ticket em um local no servidor do Provedor para documentação e facilitar ações de suporte e de diagnósticos.

### 3) Criar um bilhete de ativação/configuração para a sessão BGP com o cliente (cont.)

- O que deverá conter no bilhete de ativação do cliente?
- Dados tais como nome da empresa, ASN, endereço IP do roteador CPE, nome das políticas usadas, etc.
- Configurações da interface L3 do cliente.
- Configurações BGP do cliente.
- Configuração das políticas de roteamento do cliente.
- Snapshop da tabela não filtrada (soft-reconfig inbound) e filtrada (ou pós-policy), para conferência, suporte e diagnósticos.

## 4) Projetar a **prefix-set** apropriada para a policy inbound do cliente

- A prefix-set deverá conter apenas os prefixos do cliente que estiverem devidamente cadastrados no IRR (ex: RADb).
- Para a construção de uma prefix-set para um determinado cliente, esta conferência pode ser feita de duas formas:
  - 1) Consulta manual no **IRR** (RADb), com ou sem o apoio do serviço BGP da Hurricane Electric.
  - 2) Pela ferramenta **BGPQ3** com ou sem **IRRTree** ou **IRRToolset**. (recomendado).
- Caso o cliente tenha reportado no Formulário um prefixo IP que não estiver cadastrado no IRR, solicite o cliente que o faça. Ou faça você mesmo no interesse do cliente.

# Projetar a **prefix-set** apropriada para a policy inbound do cliente (cont.)

- O exemplo a seguir é a criação de uma prefix-set para o cliente Veloznet Internet (AS 65000) com o auxílio da ferramenta BGPQ3.
- O padrão de nomenclatura definida para prefix-set inbound de clientes do Provedor é: **ps\_vx\_yyyyyy:aszzzzzz-in**

```
root@kali:~# bgpq3 -4 -l ps_v4_joaoprovedor:as65000-in AS65000 -x -R 24
no prefix-set ps_v4_joaoprovedor:as65000-in
prefix-set ps_v4_joaoprovedor:as65000-in
  45.xxx.xxx.0/22 le 24
end-set
```

## 5) Projetar a **as-path-set** apropriada para a policy do cliente

- A as-path-set deverá conter a lista de AS\_PATH esperados sobre os prefixos contidos nos anúncios recebidos do cliente.
- A ferramenta BGPQ3 também pode ser utilizada para este procedimento, assim como a automação de toda a policy com o IRRToolset.
- Todavia, cuidados deverão ser levados em consideração para permitir cenários de AS\_PATH Prepending, tanto do próprio ASN do cliente, quanto de ASNs de clientes do cliente do Provedor. Tendo isto em vista, considero razoável adotar uma única expressão regular para viabilizar corretamente o AS\_PATH dos prefixos neste casos.

# Projetar a **as-path-set** apropriada para a policy do cliente (cont.)

- O padrão de nomenclatura definida para as-path-set inbound de clientes do Provedor é: **as\_xxxxxx:asyyyyy-in**
  - Onde “x”: é o nome do cliente, podendo ter até 16 caracteres.

```
as-path-set as_joaoprovedor:as65000-in
  ios-regex '^(_65000_)+(_65000_)*$'
end-set
```

Internet (AS 65000):

# Projetar a **as-path-set** apropriada para a policy do cliente (cont.)

- Caso o cliente-provedor tenha outros clientes provedores, a lista de AS\_PATH deverá ser validada corretamente no IRR.
- Para permitir cenários de AS Path Prepending tanto do cliente do Provedor, quanto de clientes do cliente do Provedor, considere as seguintes expressões regulares, usando aqui um ISP, o João Provedor, cujo ASN é o 65000; vide no próximo slide.

# Projetar a **as-path-set** apropriada para a policy do cliente (cont.)

```
as-path-set as_joaoprovedor:as65000
  ios-regex '^(_65000_)+(_65000_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65001_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65002_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65003_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65004_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65005_)+(_65006_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65007_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65008_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65009_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65010_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65011_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65012_)*$',
  ios-regex '^(_65000_)+(_65013_)*$'
end-set
```

## 6) Vincular a **route-policy inbound** na configuração BGP do cliente

- O próximo e último passo é definir a route-policy para o recebimento de anúncios e vinculá-la sobre a sessão eBGP com o cliente.
- Certifique-se de vincular corretamente os demais objetos para a policy (prefix-set e as-path-set).
- **Muito importante**, certifique-se de incluir as Communities corretas!
  - Informe a community BGP referente a localidade do cliente (Rio de Janeiro? São Paulo? Etc.), assim como a community que representa rotas de clientes BGP.
  - Informe eventuais communities que denotam para onde o(s) prefixo(s) do cliente **não** deverá(ão) ser exportado(s) (ex: IX.br SP? IX.br RJ? IX.br todos?)
- Nomenclatura: **rp\_vx\_yyyyyy:aszzzzzz-in**

# Vincular a **route-policy *inbound*** na configuração BGP do cliente (exemplo)

```
route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in
  # BlackHole
  if as-path in as_joaoprovedor:as65000 and destination in ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in
  and community matches-any COMM-RTBH-BLACKHOLE then
    set community (no-export) additive
    set local-preference 10000
    done
    # Filtro AS-PATH/Prefix-SET e marcacao de community
  elseif as-path in as_joaoprovedor:as65000 and destination in ps_v4_joaoprovedor:as65000-
  in then
    set community COMM-NOEXPORT-TO-IXbr-SP additive (← não exportar este cliente
    set community COMM-CUSTOMER_BGP_SSA additive pro IX.br de SP, por exemplo)
    set community COMM-CUSTOMER_BGP_ALL additive
    set local-preference 10000
  else
    drop
  endif
end-policy
```

# Vincular a **route-policy outbound** na configuração BGP do cliente

- Há três tipos de situações aqui envolvendo clientes BGP do Provedor:
  - a) Clientes que devem receber full routes do BGP
  - b) Clientes que devem apenas rotas de prefixos do ASN do Provedor.
  - c) Clientes que devem receber apenas a rota default
- Estas informações já deverão estar antecipadas no “**Formulário de Acordo de roteamento BGP4/BGP6**” do cliente.
- Situações especiais sobre o que deve ser anunciado/repassado para o cliente não estão previstas ou enquadradas nos três cenários supracitados e, portanto, exigirão políticas customizadas e/ou específicas para cada caso.

# Vincular a **route-policy *outbound*** na configuração BGP do cliente: ***Full Routes***

```
router bgp 1234
  neighbor 100.64.12.122
    description joaoprovedor:AS65000
    address-family ipv4 unicast
      route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in in
      route-policy rp_v4_export-all out
```

- Você não precisa configurar esta route-policy! Apenas deve referenciá-la.

# Vincular a **route-policy *outbound*** na configuração BGP do cliente: **ASN do Provedor**

```
route-policy rp_v4_isptelecom:as65100-out
  # Policy para anuncio dos prefixos locais apenas
  if as-path is-local then
    pass
  else
    drop
  endif
end-policy
```

# Vincular a **route-policy outbound** na configuração BGP do cliente: **Rota Default apenas**

```
router bgp 1234
  neighbor 100.64.123.123
    remote-as 65000
    description JOAOPROVEDOR:AS65000
    update-source Bundle-Ether1.123
    address-family ipv4 unicast
      route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in in
      default-originate
      soft-reconfiguration inbound always
    !Où a originação default só é feita quando a sessão BGP com o cliente.
```

# Vinculando ambas as **route-policy** *inbound* e *outbound* para a configuração BGP do cliente

```
router bgp 1234
  neighbor 100.64.50.1
    remote-as 65000
    timers 10 32 3
    description JOAOPROVEDOR:AS262668
    update-source Bundle-Ether1.123
    address-family ipv4 unicast
      route-policy rp_v4_joaoprovedor:as65000-in in
      maximum-prefix 100 75
      route-policy rp_v4_export-all out
      soft-reconfiguration inbound always
```

8) **Uma as-path-set específica pode ser criada nos roteadores, por exemplo, AS PATH-CUST-ALL.**

## 8) **Filtrar no peering e transito os prefixos de clientes e de clientes de clientes**

- Edite esta as-path-set toda a vez que ativando um novo cliente BGP para o Provedor!
  - Esta ação certificará que o Provedor não receberá rotas destes prefixos via outras sessões que não sejam pela própria sessão eBGP mantida com o cliente.
- Com isto, evitamos situações onde o cliente poderia nos repassar um prefixo menos específico (ex: um /22) enquanto recebemos um /24 contido neste mesmo bloco menos específico através de uma sessão de trânsito!

# Filtrar no peering e trânsito os prefixos de clientes e de clientes de clientes (cont.)

- Não configure esta as-path-set (via “config”)! Ao invés disto, faça o “**edit rpl as-path-set AS\_PATH-CUST-ALL**”.

- Adote o seguinte critério para inserir a *regex* referente ao sistema autônomo do cliente:

**ios-regex '\_xxxxxx\_'**,

- Onde “x” é o número do ASN do cliente.

# Filtrar no peering e trânsito os prefixos de clientes e de clientes de clientes (cont.)

```
as-path-set AS_PATH-CUST-ALL
  ios-regex '_28605_',
  ios-regex '_266959_',
  ios-regex '_266470_',
  ios-regex '_266524_',
  ios-regex '_265998_',
  ios-regex '_267477_',
  ios-regex '_266611_',
  ios-regex '_267443_',
  ios-regex '_267665_',
  ios-regex '_52572_'
```

- Exemplos de ASN de clientes numa as-path-set para este propósito:

## 9) Manter o ERP atualizado quanto ao histórico de ações de configuração e suporte de clientes.

- Mantenha a documentação rigorosamente em dia!
- Principalmente no ERP
- Bilhetes de Configuração de clientes, devidamente organizados em pastas do servidor. Tanto para ativações quanto para migrações ou mudanças realizadas na configuração do cliente.
  - Mantenha um controle de versionamento para que tenhamos um histórico de todas as configurações imputadas no cliente

# Caso de Estudo: política de cliente em equipamento baseado no IOS XE (ASR 1000)

```
router bgp 1234
  neighbor 100.64.12.242 remote-as 65000
  neighbor 100.64.12.242 description JOAOPROVEDOR:ASN65000
  neighbor 100.64.12.242 update-source Port-channel11.631
  address-family ipv4 unicast
    neighbor 100.64.12.242 activate
    neighbor 100.64.12.242 send-community both
    neighbor 100.64.12.242 soft-reconfiguration inbound
    neighbor 100.64.12.242 route-map rp_v4_joaoprovedor:as65000-in in
    neighbor 100.64.12.242 route-map rp_v4_joaoprovedor:as65000-out out
    neighbor 100.64.12.242 maximum-prefix 100
```

# Caso de Estudo: política de cliente em equipamento baseado no IOS XE (ASR 1000) (cont.)

```
route-map rp_v4_joaoprovedor:as65000-in permit 10
  description BlackHole
  match ip address prefix-list ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in
  match as-path 1
  match community 1234:666
  set local-preference 10000
  set ip next-hop 192.0.2.1
route-map rp_v4_joaoprovedor:as65000-in permit 20
  match ip address prefix-list ps_v4_joaoprovedor:as65000-in
  match as-path 1
  set local-preference 10000
  set community 1234:5006 1234:10000 additive
route-map rp_v4_joaoprovedor:as65000-in deny 100
```

# Caso de Estudo: política de cliente em equipamento baseado no IOS XE (ASR 1000) (cont.)

```
ip as-path access-list 1 permit ^(^65000_)+(267374_)+  
ip as-path access-list 1 permit ^(^65000_)+(61904_)+  
ip as-path access-list 1 permit ^65000(_65000)*$  
!  
ip prefix-list ps_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 5 permit 45.xxx.xxx.0/22 le 24  
ip prefix-list ps_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 10 permit 45.xxx.xxx.0/22 le 24  
ip prefix-list ps_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 15 permit 138.xxx.xxx.0/22 le 24  
ip prefix-list ps_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 20 permit 191.xxx.xxx.0/21 le 24  
!  
ip prefix-list ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 5 permit 45.xxx.xxx.0/22 ge 32  
ip prefix-list ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 10 permit 45.xxx.xxx.0/22 ge 32  
ip prefix-list ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 15 permit 138.xxx.xxx.0/22 ge 32  
ip prefix-list ps_bh_v4_joaoprovedor:as65000-in seq 20 permit 191.xxx.xxx.0/21 ge 32
```

# Políticas de Backbone

Exemplos de procedimentos para a construção das políticas de roteamento para o backbone, incluindo sessões de peering e de trânsito

# Sobre as políticas de roteamento BGP do backbone do Provedor

- As policies de entrada e saída do backbone para as sessões de peering e de trânsito são praticamente imutáveis.
- Graças ao novo plano de communities e de como foram construídos os conceitos de policies de clientes, praticamente não haverá necessidades de modificações das políticas do backbone para o atendimento da grande maioria de situações, necessidades e cenários.

# Sobre as políticas de roteamento BGP do backbone: policies *Inbound* de trânsito

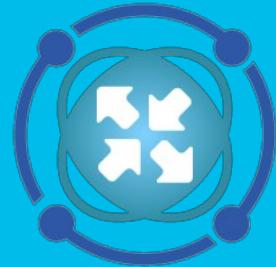
- As políticas de roteamento para **trânsito** no sentido *inbound* tem como objetivos os seguintes:
  - Descarte (drop) de recebimento de rotas contendo prefixos bogons, martians e não alocados.
  - Descarte (drop) de recebimento de quaisquer prefixos contendo listas de irregulares do atributo AS\_PATH.
  - Descarte (drop) de recebimento de prefixos IP dos próprios blocos do Provedor (route security).
  - Descarte (drop) de recebimento de prefixos de clientes do Provedor, assim como de clientes dos clientes do Provedor.
  - Recebimento (accept) de toda tabela rotas da Internet.

# Sobre as políticas de roteamento BGP do backbone: policies ***Outbound*** de trânsito

- As políticas de roteamento para **trânsito** no sentido *outbound* tem como objetivos os seguintes:
  - O não repasse (drop) de quaisquer prefixos que tenham sido aprendidos via outras sessões de trânsito.
  - O não repasse (drop) de quaisquer prefixos que tenham aprendidos via sessões de peering.
  - O não repasse (drop) de quaisquer prefixos que tenham sido eventualmente aprendidos por sessões com CDNs.
  - O repasse (anúncio) apenas de prefixos de clientes do Provedor, contemplando também, onde aplicável, os clientes dos clientes do Provedor.

# Sobre as políticas de roteamento BGP do backbone: policies ***Outbound*** de trânsito (cont.)

- Permitir cenários de flexibilização para filtros e seleção de caminhos, os quais poderão ser executados diretamente pelos clientes e sem o acionamento ou o envolvimento do NOC do Provedor para estes procedimentos:
  - Automatizar a realização AS Path Prepending de um ou mais prefixos do cliente através de uma saída de trânsito do Provedor.
  - Permitir o repasse de prefixos apenas para peers nacionais ou internacionais, ao invés de ambos. OBS: os upstreams precisam suportar este serviço.
  - Permitir acordos de black hole (por RTBH) com o Provedor e seus upstreams.
  - Permitir mitigação de blocos IPv4 e IPv6 de clientes um upstream de mitigação.



**B . P . F**

Brasil Peering Forum