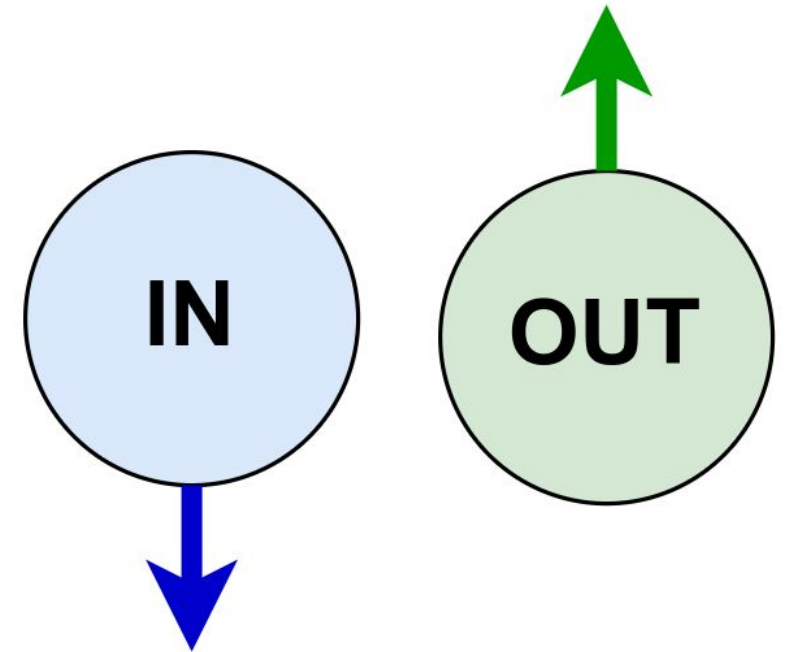


Atributos do BGP

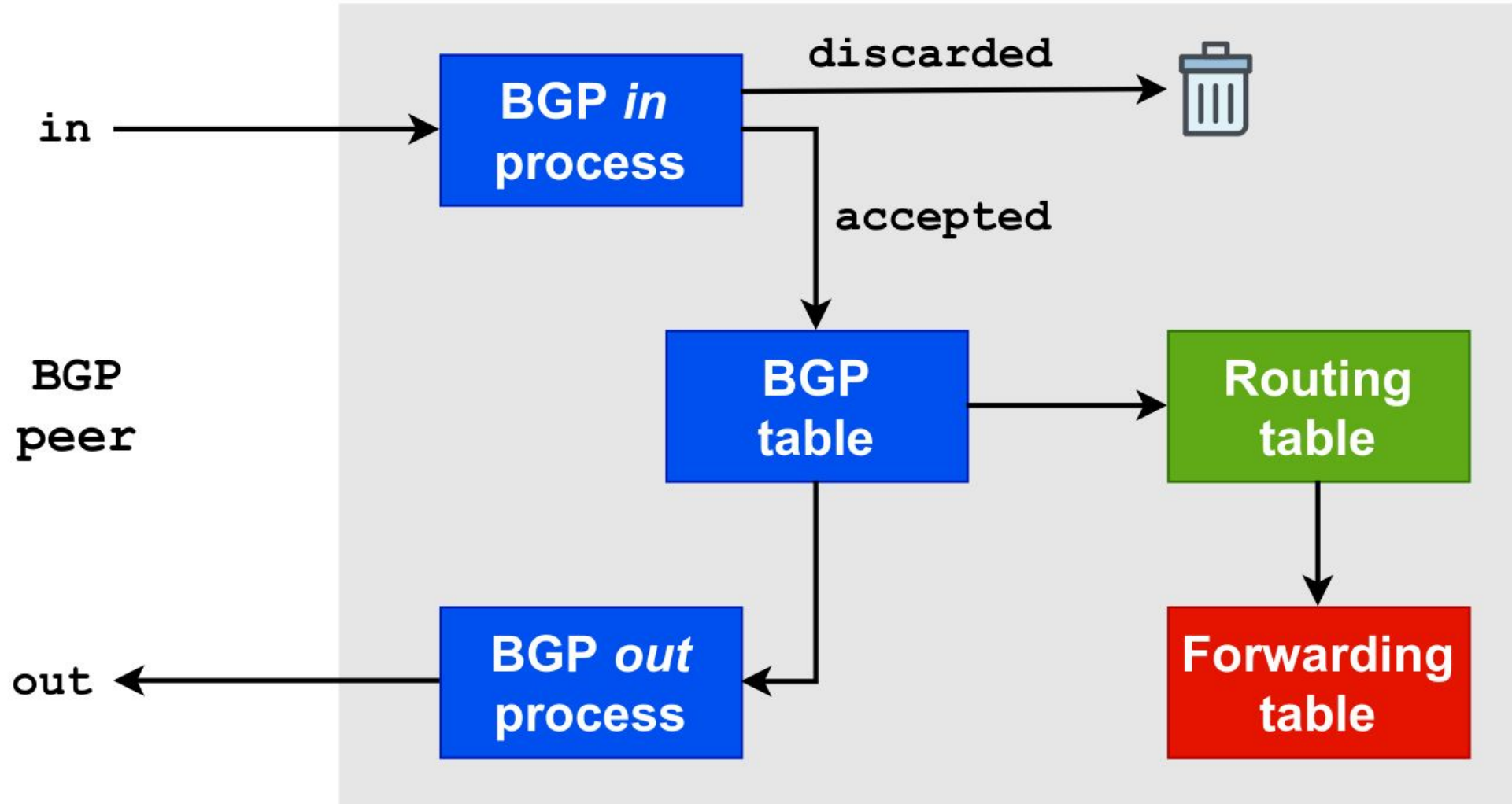
ceptro.br nic.br egi.br

BGP IN e OUT

- **Processo de entrada (in)**
 - Recebe o caminho dos peers
 - Os caminhos são inseridos na tabela BGP
 - O melhor caminho (best path) é marcado
- **Processo de saída (out)**
 - O melhor caminho é anunciado aos peers

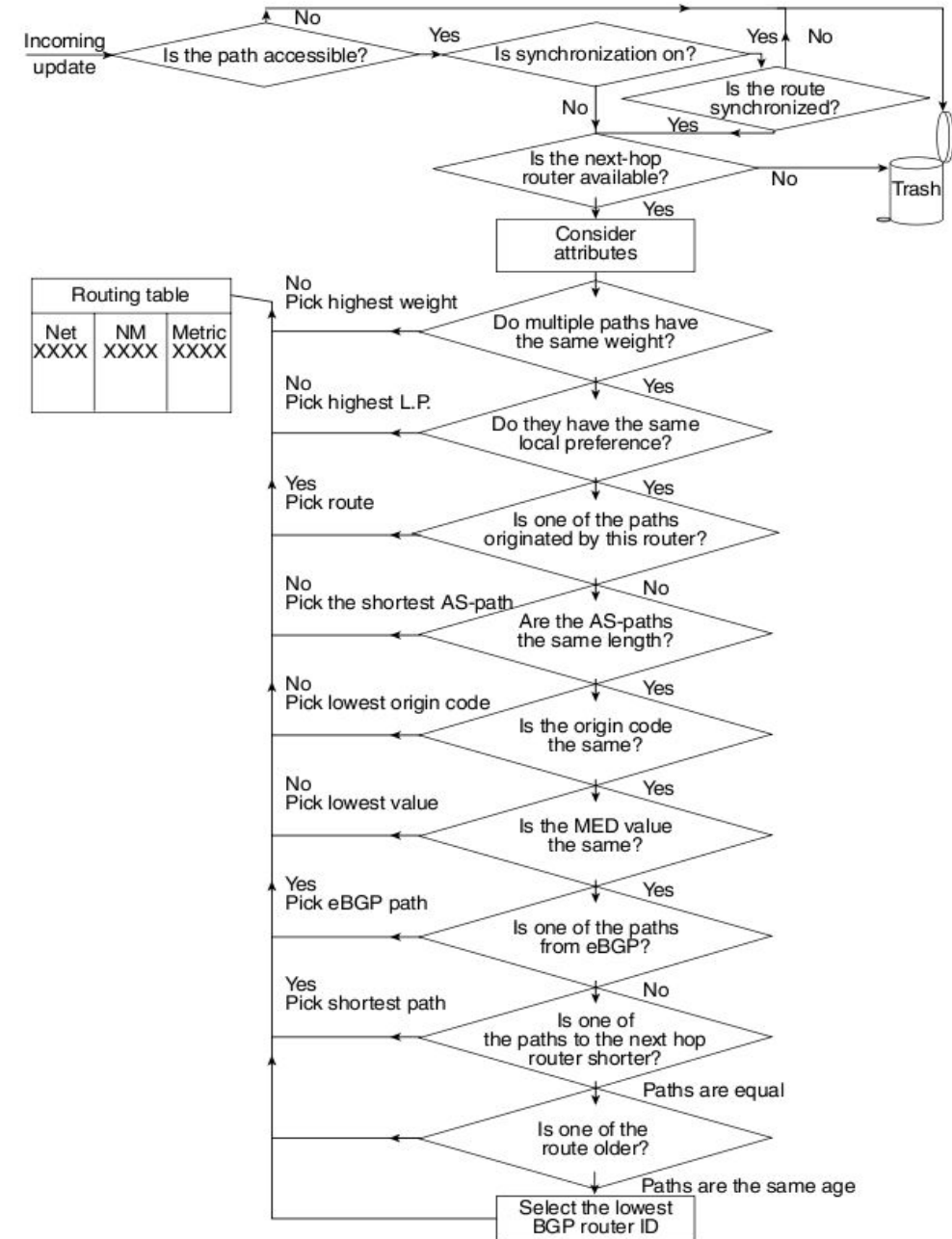


Funcionamento do BGP

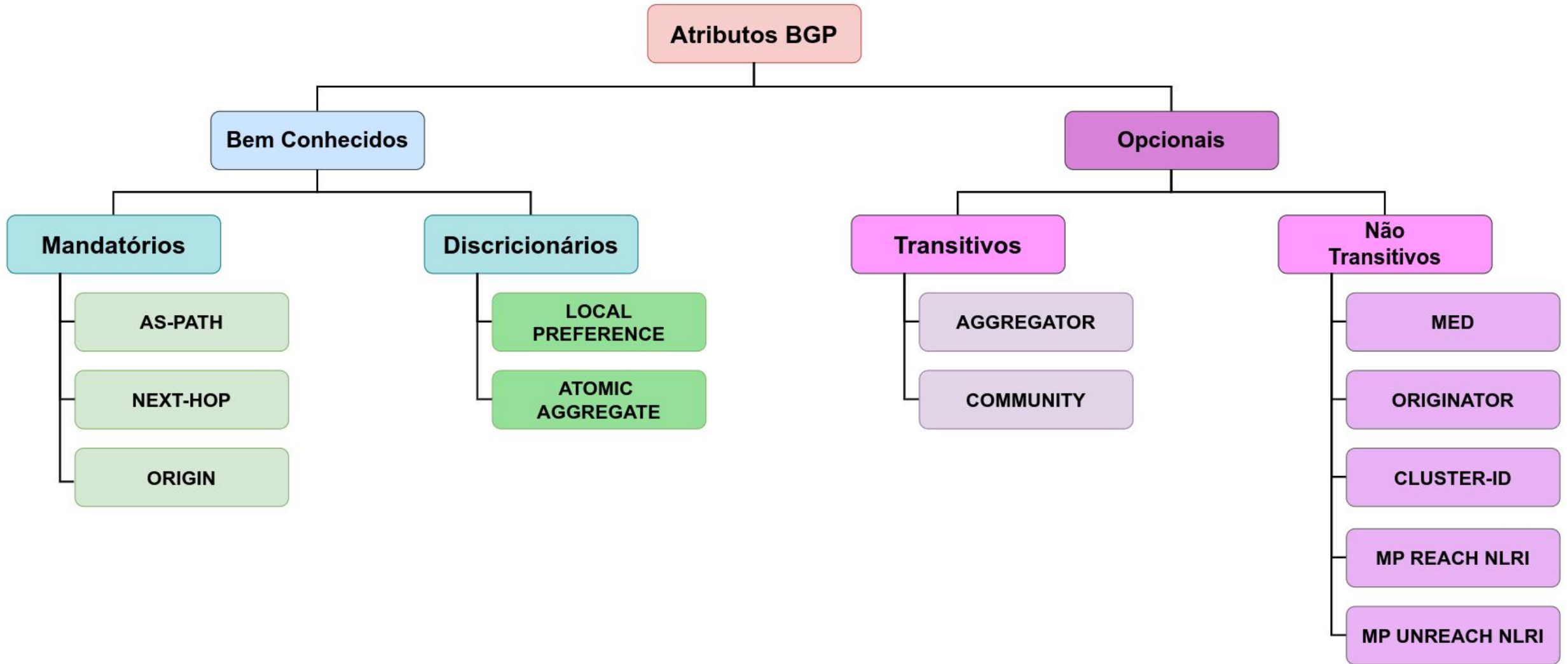


Atributos do BGP

- Os atributos são considerados na seleção dos caminhos
- Se este for conhecido, acessível e se o next hop estiver disponível
- A forma de seleção pode variar com a implementação do BGP

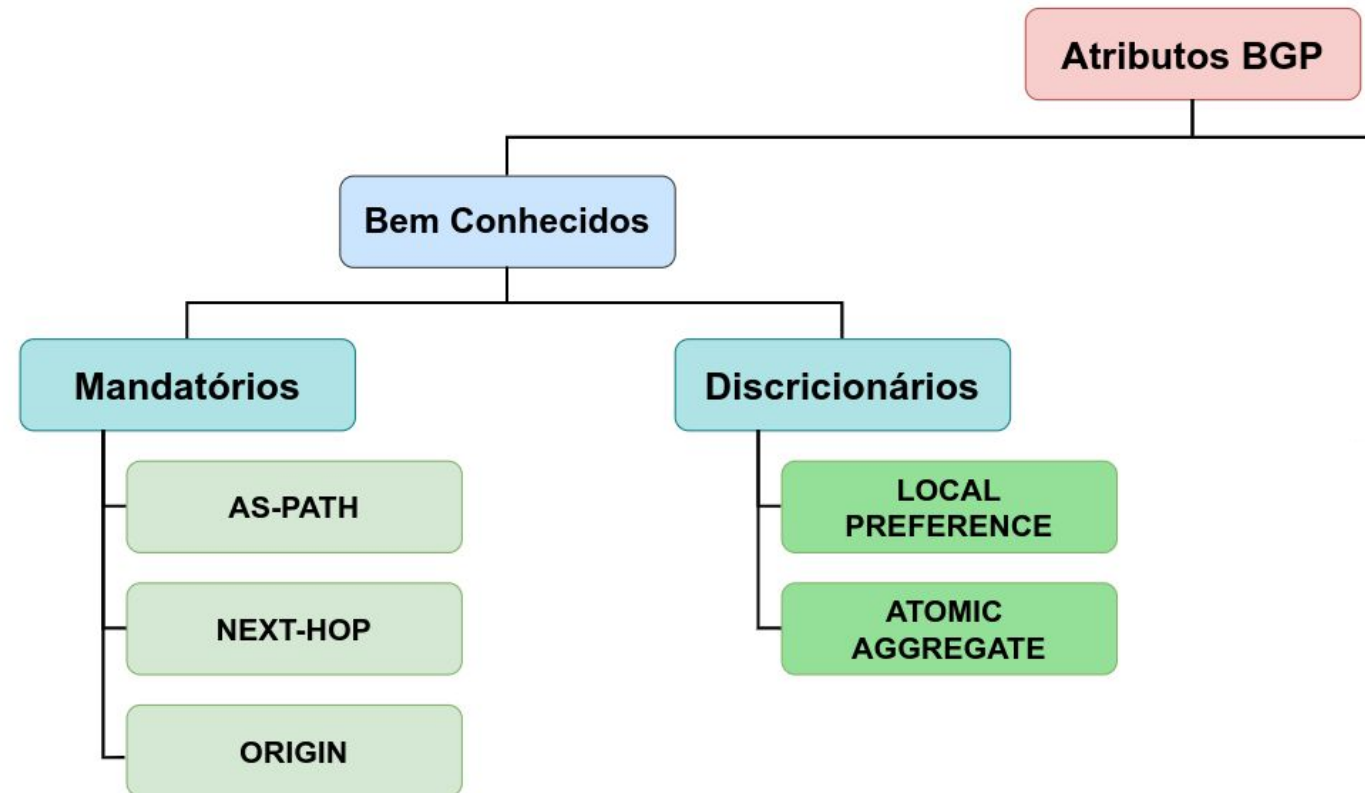


Atributos do BGP



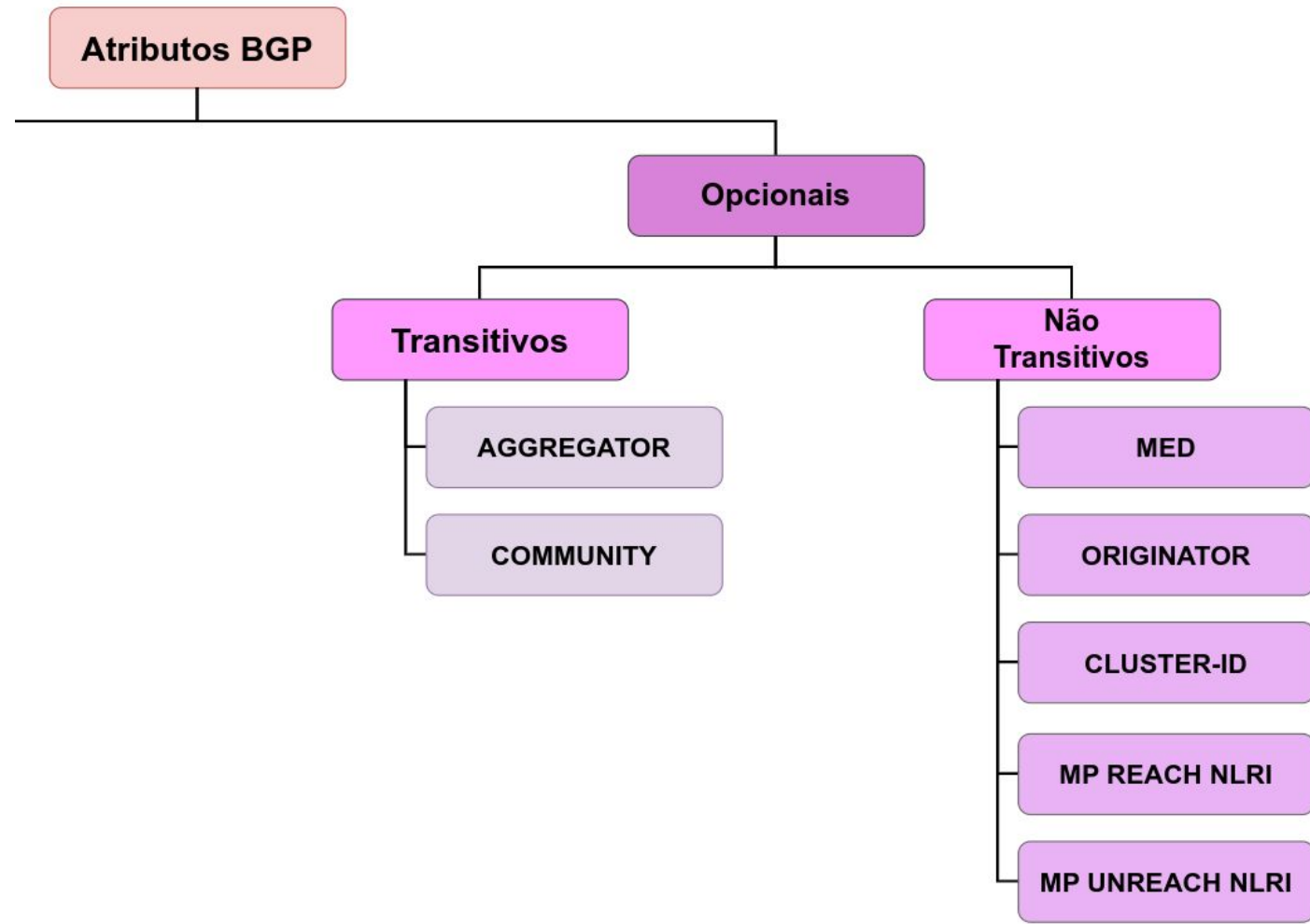
Tipos de Atributos - Bem conhecidos

- Todas as implementações BGP os reconhecem
- **Mandatários**
 - Sempre estão presentes nos updates que carregam informações de prefixos (NLRI - Network Layer Reachability Information)
- **Discricionários**
 - Não estão em todos os updates



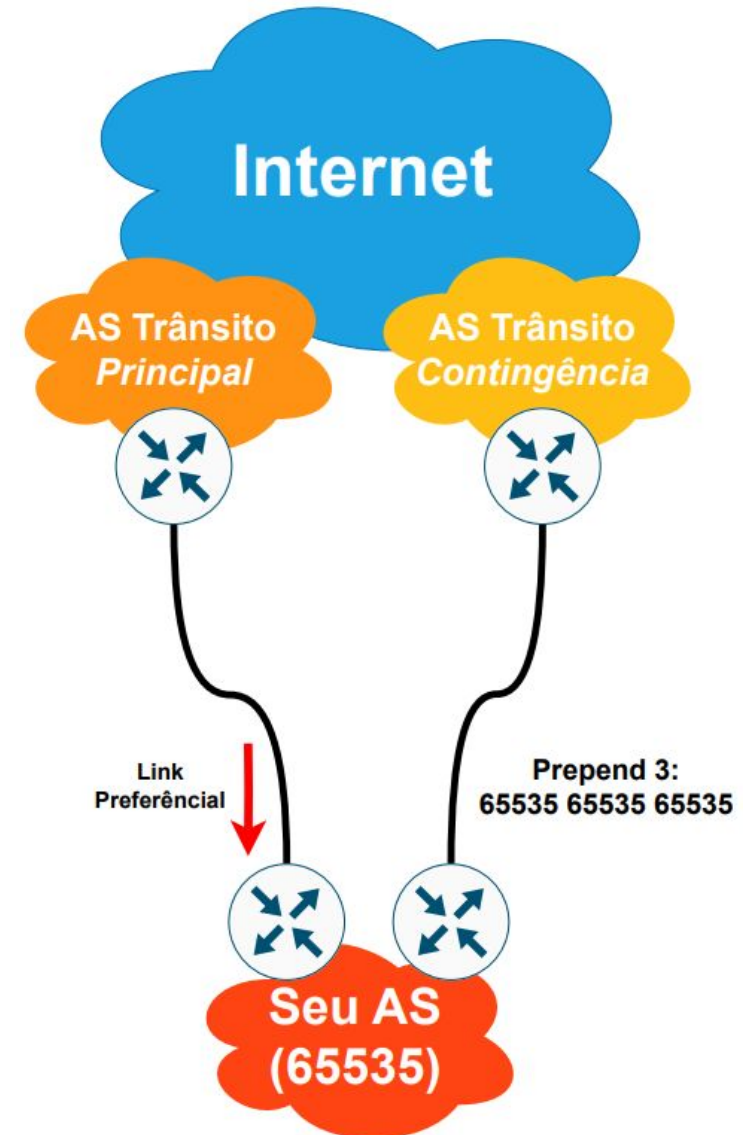
Tipos de Atributos - Opcionais

- Não são suportados por todas as implementações BGP
- **Transitivos**
 - São repassado para os *peers* vizinhos.
 - Se não for reconhecido pelo roteador é marcado como *partial* e enviado para os *peers* vizinhos
- **Não Transitivos**
 - Não são repassados para os *peers* vizinhos
 - Se não são reconhecidos, são descartados



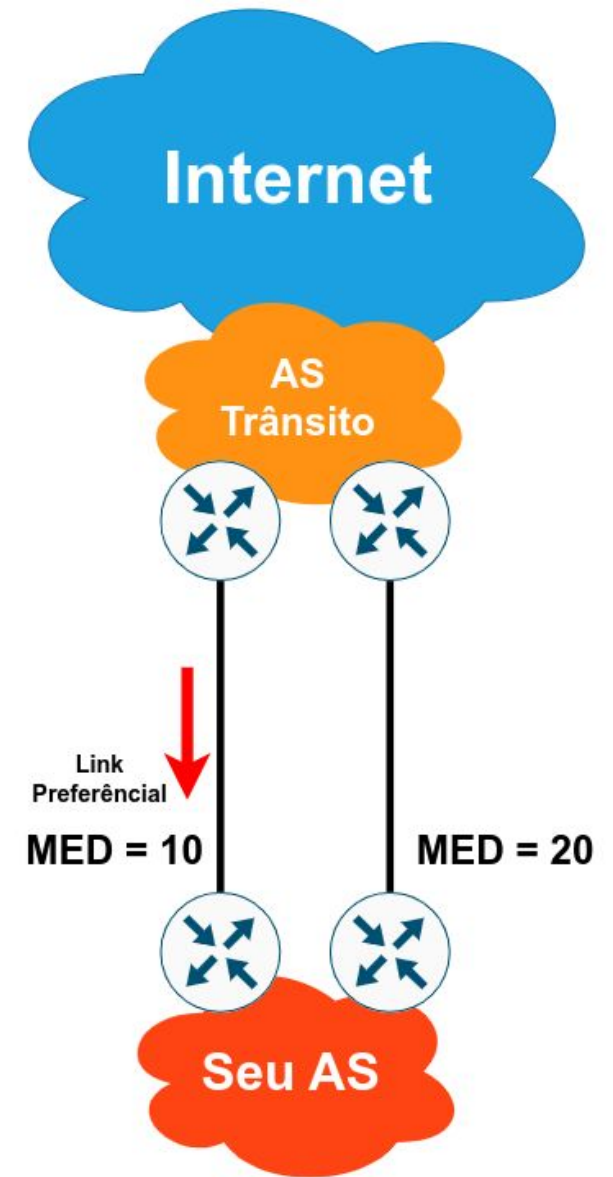
Atributos do BGP - AS PATH

- **Bem Conhecido** e **Mandatário**
- Indica o caminho para se chegar a um destino, incluindo todos os ASes intermediários
- É usado para:
 - Detectar loops
 - Aplicar políticas (**Prepend**)



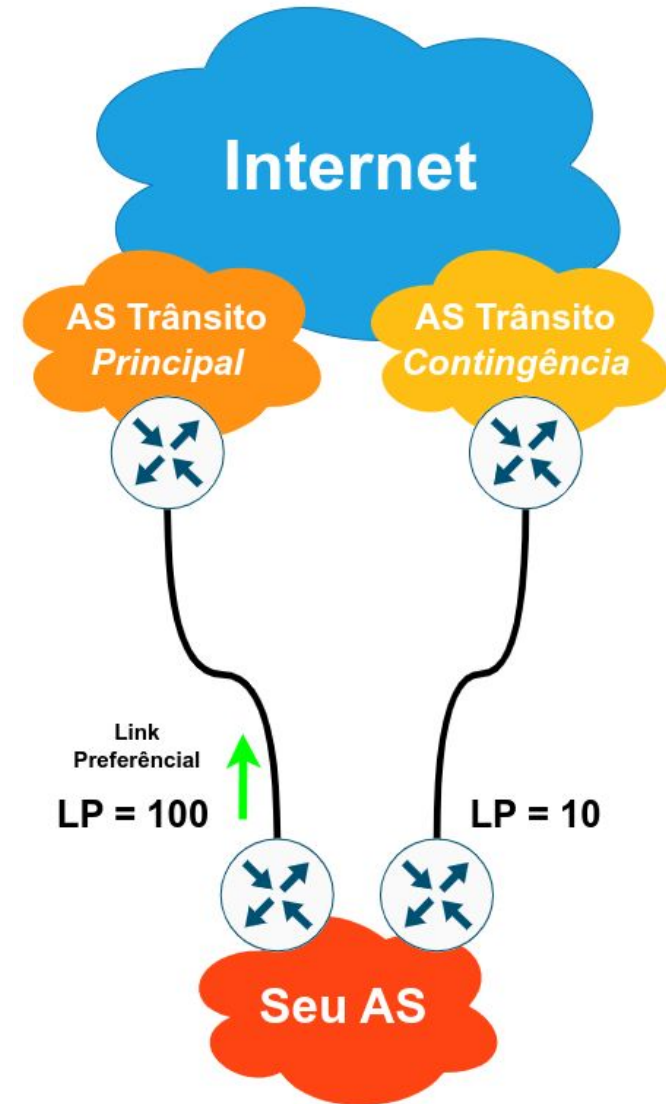
Atributos do BGP - MED

- Multi-Exit Discriminator
- **Opcional** e **Não Transitivo**
- Indica para os vizinhos BGP externos qual o melhor caminho para uma determinada rota do AS, influenciando o tráfego de entrada
- O menor MED ganha
- Ausência de MED implica **MED=zero**
- Utilizado quando há duas saídas para um mesmo AS



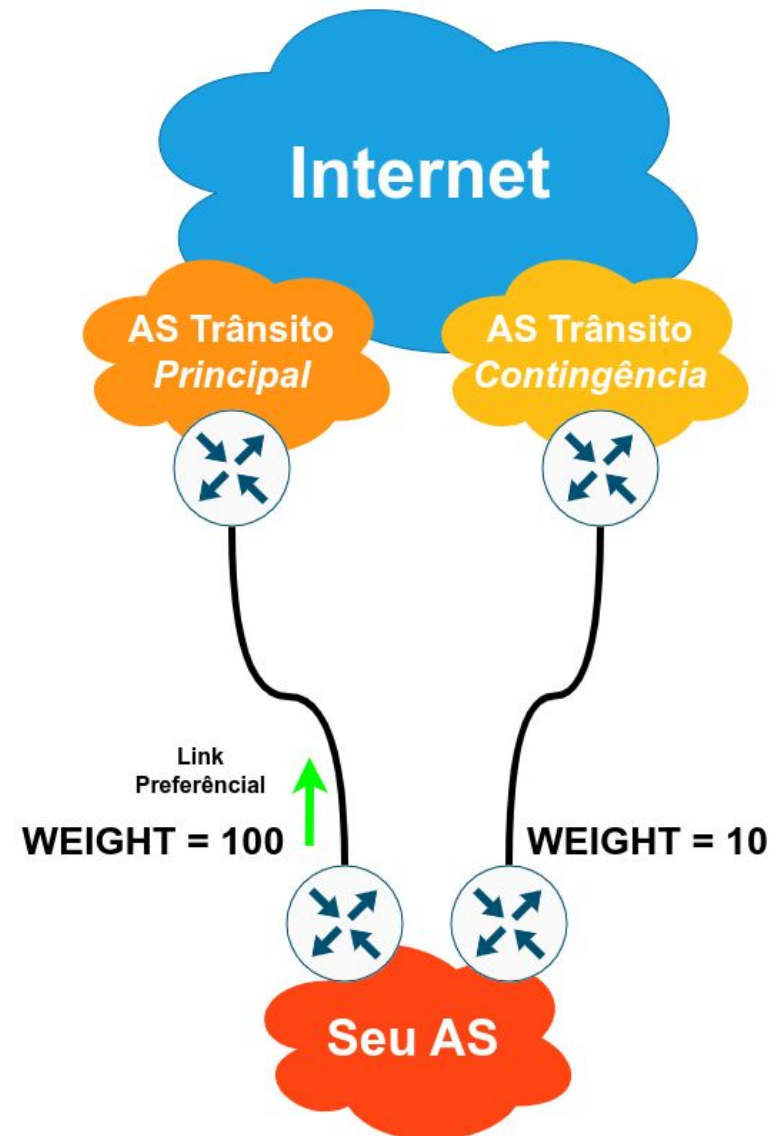
Atributos do BGP - Local Preference

- **Bem Conhecido** e **Discricionário**
- O valor pode ser associado a uma rota, indicando o caminho **preferencial de saída**.
- O caminho com a **maior Local Preference** ganha.
- Só vale **dentro do AS**



Atributos do BGP - Weight

- Não é um atributo (é local para o roteador)
 - **É um atributo proprietário da Cisco**
- O maior Weight ganha
- Pode ser aplicado as rotas aprendidas de um dado vizinho, ou por meio de filtros
- Influencia o **tráfego de saída**



Outros Atributos

- **Next-Hop (Bem Conhecido - Mandatório)**
 - Identifica o endereço IP de próximo salto para chegar ao prefixo
- **Origin (Bem Conhecido - Mandatório)**
 - Identifica a origem do prefixo.
 - i - IGP
 - e - EGP
 - ? - Incomplete
- **Atomic Aggregate (Bem Conhecido - Discricionário)**
 - Informa aos peers que o roteador está utilizando uma rota agregada
- **Aggregator (Opcional - Transitivo)**
 - Especifica o IP e ASN do roteador que agregou a rota

Outros Atributos

- **Community (Opcional - Transitivo)**
 - Funcionam como marcações em prefixos. Utilizados para criar políticas de roteamento
- **Originator (Opcional - Não Transitivo)**
 - Utilizado para identificar o primeiro Route Reflector que anunciou o prefixo no AS
- **Cluster ID (Opcional - Não Transitivo)**
 - Utilizado para identificar o roteador e prevenir loops em uma rede com Router Reflector.

Atributos novos no MP-BGP

- Necessário para suportar IPv6.
- Adiciona dois novos
 - **MP Reachable NLRI (Opcional - Não Transitivo)**
 - Carrega o conjunto de destinos alcançáveis junto com as informações do next-hop;
 - **MP Unreachable NLRI (Opcional - Não Transitivo)**
 - Carrega o conjunto de destinos inalcançáveis

Boas Práticas de BGP

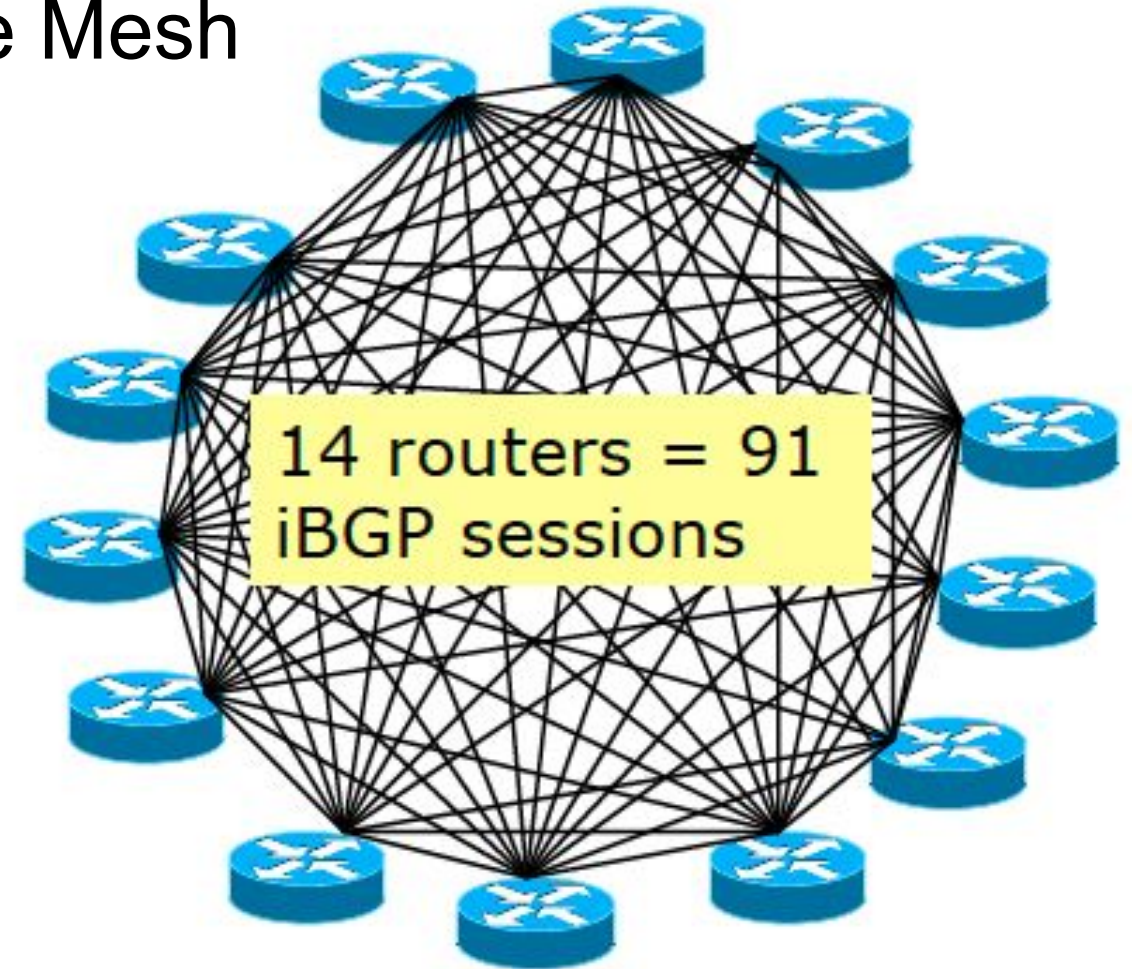
ceptro.br nic.br egi.br

Loopback - iBGP

- No **iBGP** devemos **sempre usar interfaces loopback**
 - Usando **interfaces físicas**, se o **link for interrompido**, a **sessão BGP também será**
 - Usando **loopbacks** temos **uma estabilidade maior**.
 - Como as rotas para os IPs das **loopbacks** são aprendidos via **IGP**, se um **enlace for interrompido**, a **sessão contínua estabelecida**, com os pacotes fazendo um caminho alternativo.

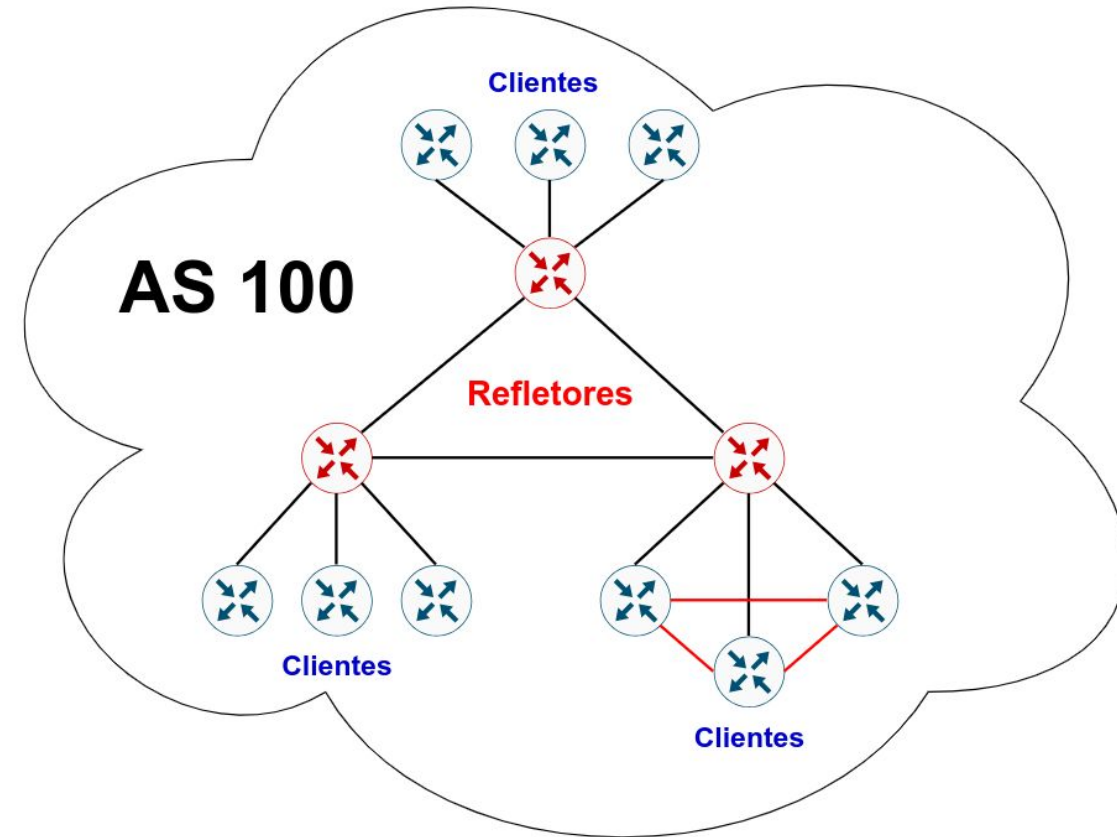
Escalando o iBGP

- iBGP deve operar em uma Rede Mesh
 - **Qtd. de Sessões = $n(n-1)/2$**
 - Onde **n** é nº de roteadores.
- **Alternativas**
 - Route Reflector
 - Confederation



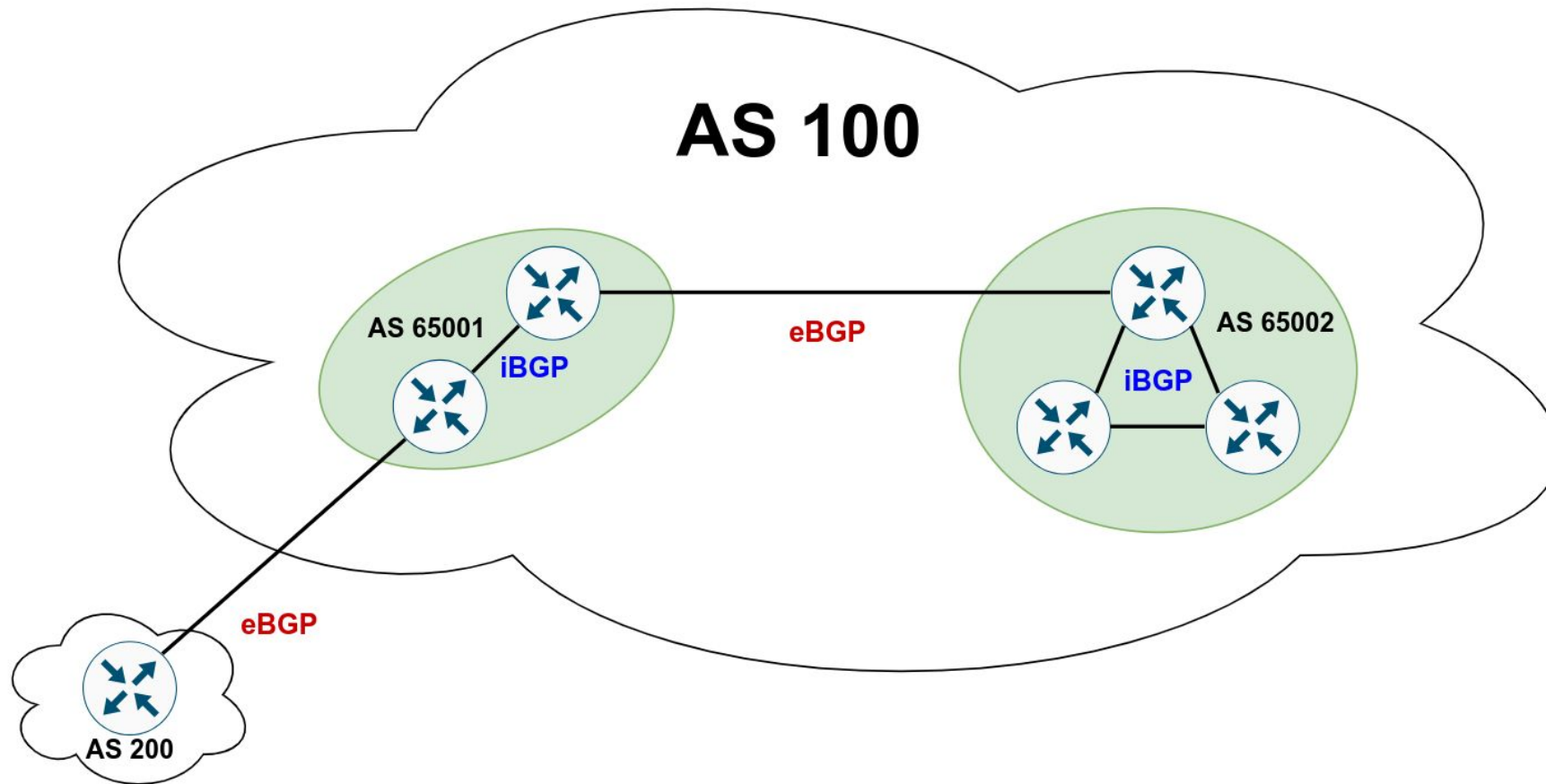
Escalando o iBGP - Router Reflector

- **Refletor** recebe rotas de todos
- Seleciona o melhor caminho
 - Se o **melhor caminho** for de um **cliente**, reflete para **todos**
 - Se o **melhor caminho** for de um **refletor**, reflete **somente para os clientes**



Escalando o iBGP - Confederation

- Aumenta a complexidade da rede.



Autenticando sessões BGP com MD5

- É recomendável usar **autenticação MD5** para as sessões BGP
- A configuração é simples
 - Os roteadores vizinhos compartilham uma mesma chave (uma senha)
- A cada pacote é adicionado um **checksum** codificado, que o outro roteador pode verificar utilizando **sua chave MD5**, ajudando a garantir sua autenticidade e integridade
- A técnica dificulta ataques.



TTL Security Check

- **Por padrão**

- Os **pacotes** das sessões eBGP são enviados com valor de **TTL/Hop-Limit** igual a **1**
- Garante que o **pacote** é um vizinho **diretamente conectado**.
- Um atacante externo pode facilmente **forjar** um **pacote** com **TTL/Hop-Limit** igual a 1 no enlace.

- **Com TTL Security Check:**

- O roteador envia pacotes com TTL/Hop-Limit igual a 255 (valor máximo desse campo).
- No próximo roteador, o valor será decrementado
- Ficará com o **TTL/Hop-Limit** igual a 254 (255-1)
- Um atacante em outra rede não conseguirá inserir um pacote com TTL/Hop-Limit igual a 255 no enlace

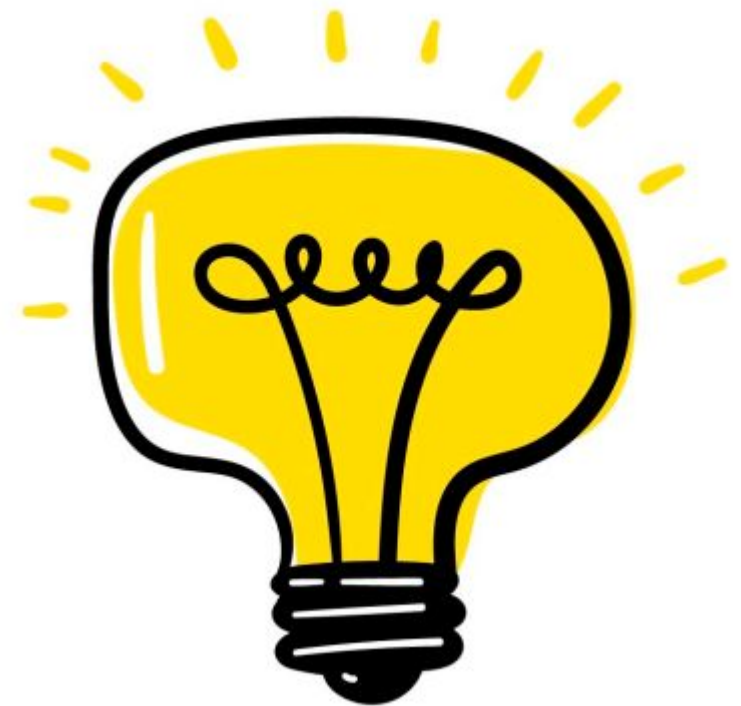


Image by Freepik

Desabilitando serviços e protocolos

- Nas interfaces onde são estabelecidas sessões eBGP é fundamentalmente que todos os serviços e protocolos desnecessários estejam desabilitados, de forma particular:
 - IGP (OSPF / IS-IS)
 - Router Advertisement (RA) no IPv6

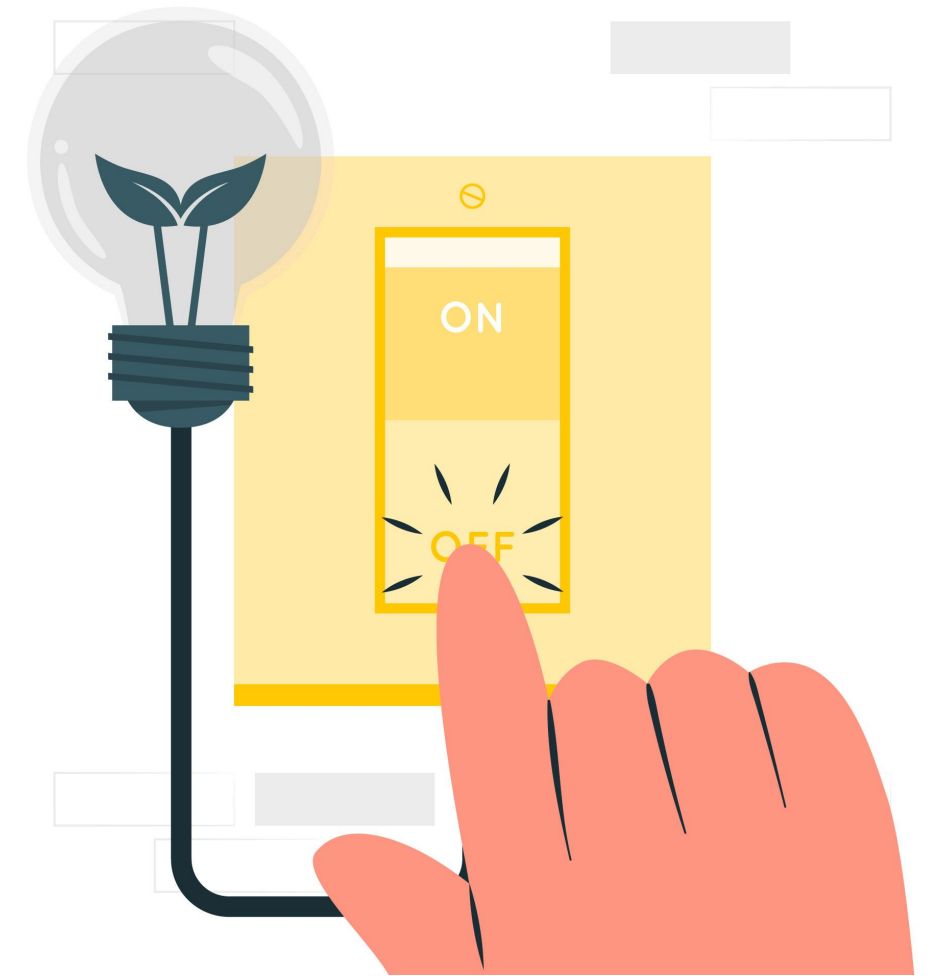


Image by storyset on Freepik

Route Refresh

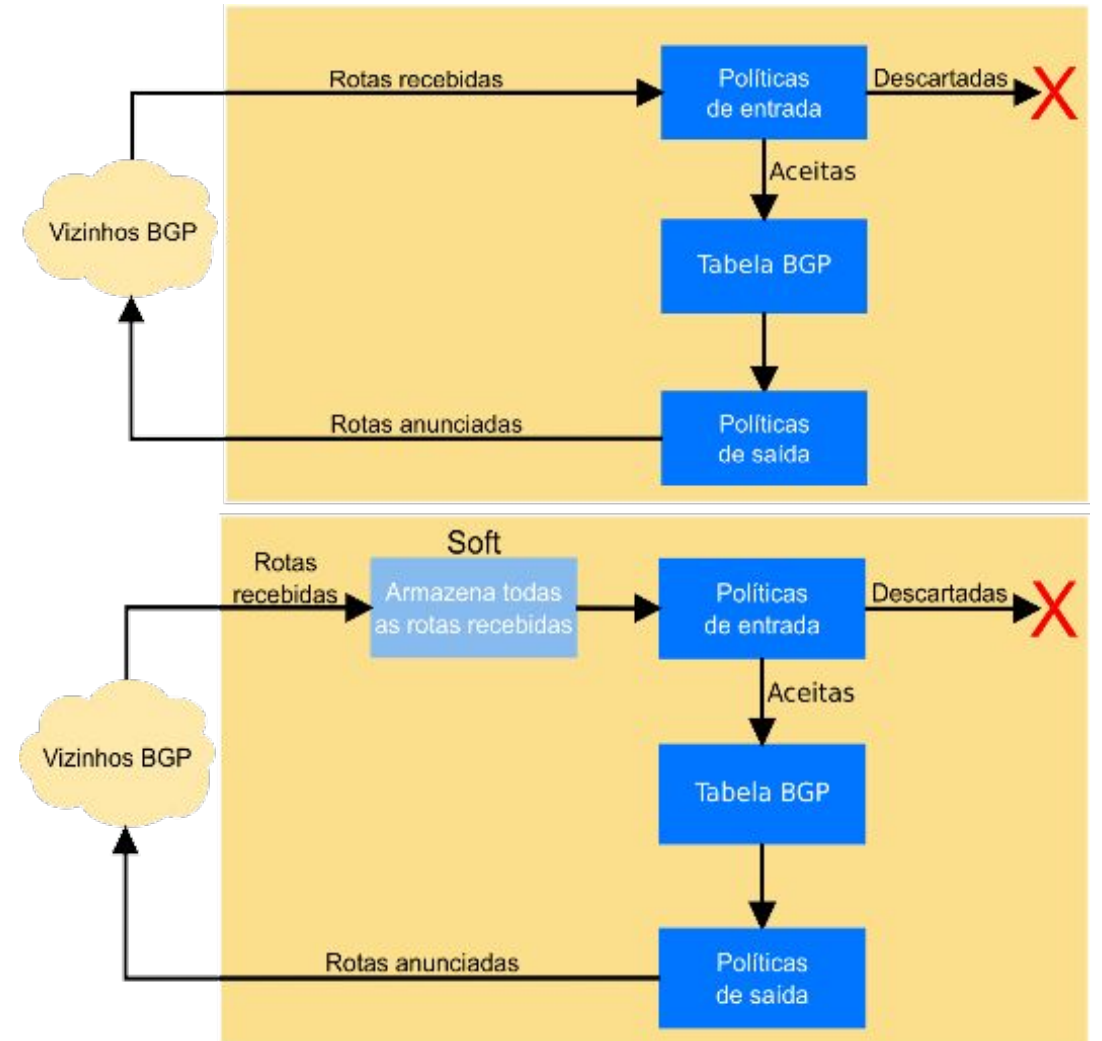
- Solicita que o **vizinho** cujas **rotas** são **afetadas** por uma **mudança de política**, **reenvie** toda a **informação pertinente**.
 - Isso se chama **Route Refresh**
 - Não usa memória
 - Não necessita de configuração extra
 - Maioria dos roteadores suportam
- Essa **capacidade** é informada no **estabelecimento de uma sessão BGP** e é possível verificá-la **olhando** as informações do **vizinho**.
- Após uma **mudança** em um **filtro** é preciso **solicitar o refresh para o roteador vizinho**, com um comando. **Isso não é automático!**



Image by rawpixel.com on Freepik

Soft Reconfiguration Inbound

- Antigamente era uma boa prática!
- Habilitando “**soft reconfiguration**”, é criada uma nova tabela, com a informação original.
 - Isso consome mais memória
 - Permite que filtros sejam modificados facilmente
- Serve para troubleshooting
 - É possível saber o que foi enviado antes de se aplicar os filtros



Filtros

ceptro.br nic.br egi.br

Filtros

- Alguns roteadores são **permissivos**
- Se **nenhum filtro** for aplicado, aceitam **tudo** que os **vizinhos enviam**.
- É uma boa prática **aplicar filtros** de **entrada** e **saída** para cada vizinho, **ANTES** de estabelecer qualquer sessão eBGP.



Image by storyset on Freepik

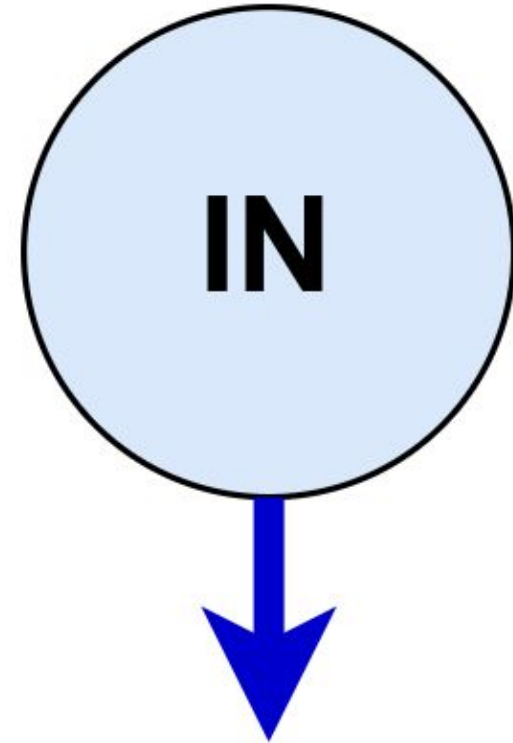
Filtros de Entrada

- **Clientes**

- Apenas os prefixos que foram designados (por você mesmo) ao cliente
- Ou alocados a ele pelo NIC.br ou por um RIR

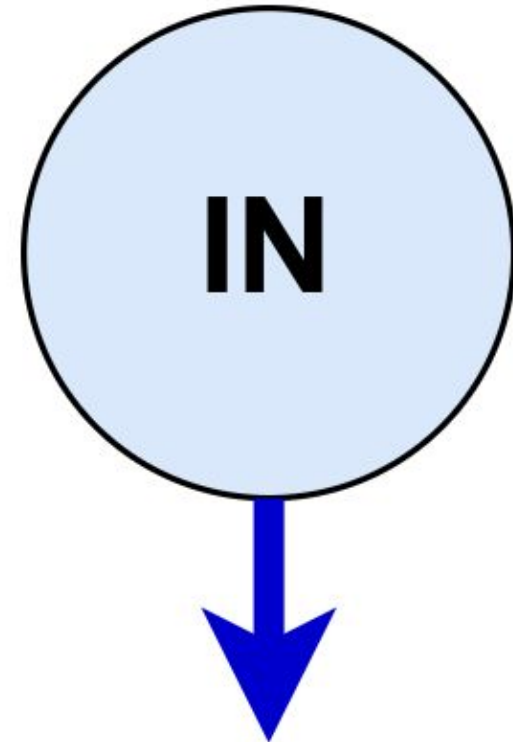
- **Trânsito (Upstream)**

- Full Routing
- Rota Default



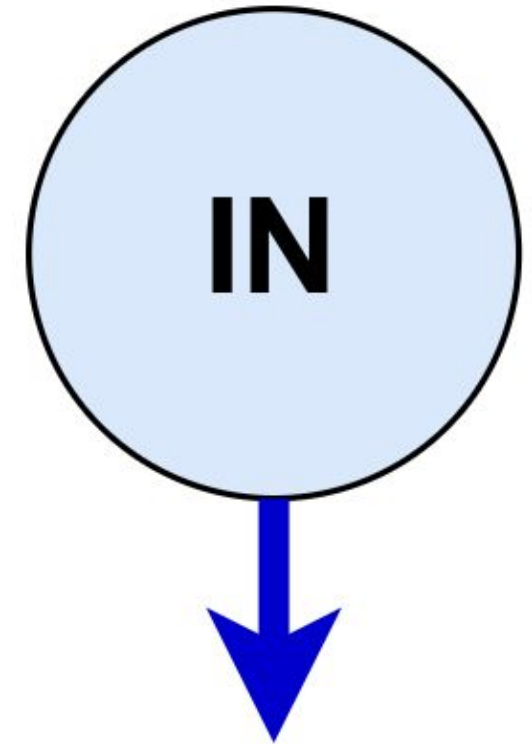
Filtros de Entrada

- **Peers (com quem realizamos troca de tráfego)**
 - Combinar os Prefixos que serão anunciados ou aceitos
 - Em caso de sessões em um acordo ATM no IX, deve-se receber todos os prefixos, com as seguintes exceções:
 - **Se você tem clientes de trânsito no IX**
 - Filtrar os prefixos dele, evitando que o tráfego para o cliente seja via IX
 - **Se você têm upstreams no IX**
 - Desejável filtrá-los forçando o tráfego a fluir pelo link de trânsito em ambas as direções
 - Evitar assimetrias.



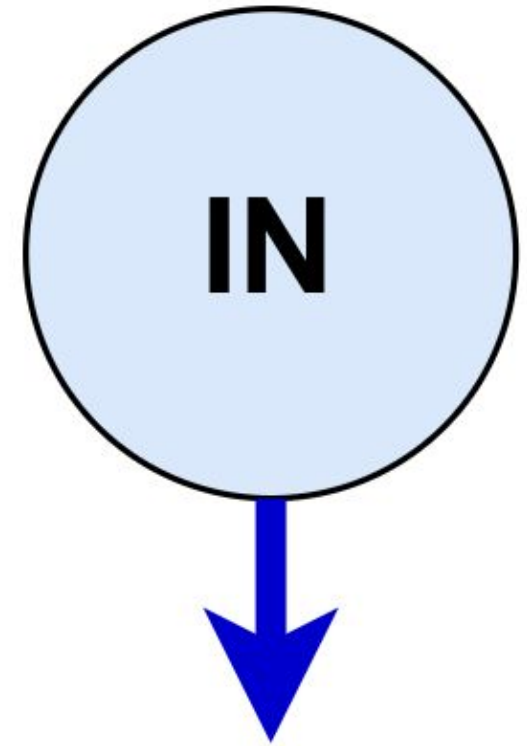
Filtros de Entrada

- Verifique a **lista do bogons** (prefixos que não deveriam aparecer no BGP), do **Team Cymru**
 - www.team-cymru.org/Services/Bogons/http.html
- **Para IPv4**
 - É preciso lembrar que **não há mais endereços reservados para alocações futuras**. Deve-se remover todos os filtros baseados no status dos blocos nos RIRs.
 - <http://tools.ietf.org/html/rfc6441>
- **Para IPv6**
 - Você pode **bloquear** tudo por **padrão** e **permitir** apenas o **2000::/3**, ou os prefixos mais específicos **/12** e **/23** sob responsabilidade de cada **RIR**.
 - **Alguns bogons** podem estar **dentro do espaço dos RIRs**, então também **devem ser bloqueados explicitamente**.
- Feed automático de bogons:
 - <http://www.team-cymru.org/Services/Bogons/routeserver.html>



Filtros de Entrada

- Aplicando **corretamente os filtros**, você ajuda a:
 - *Garantir a integridade da sua própria rede*
 - *Garantir a integridade de toda a Internet*
- É **responsabilidade** de cada **Sistema Autônomos** ser um **bom cidadão da Internet!!!**

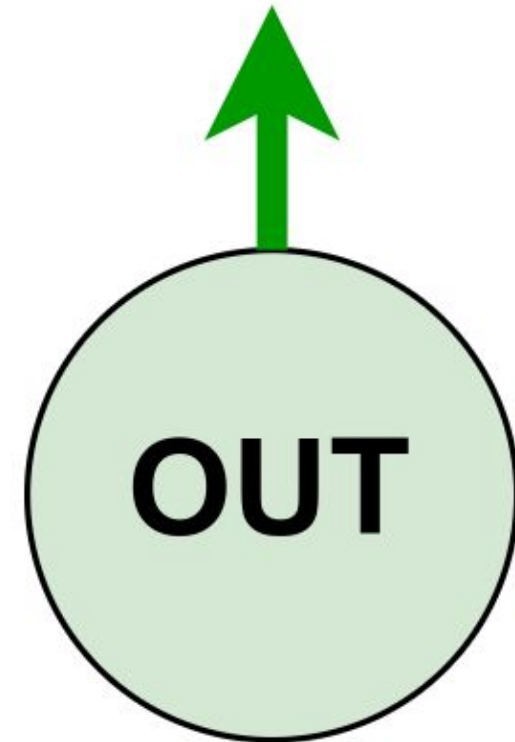


Prefixos no iBGP

- O **iBGP** deve ser usado para:
 - Transportar os **prefixos** de seus **clientes/usuários**.
 - **Não use OSPF ou outro IGP.**
- Crie uma rota estática para a interface do cliente (ou agregador).
- Use “**bgp network**” para originar o **prefixo** no **iBGP**
- O prefixo existirá enquanto a rota estática existir e a interface estiver ativa.
- Esses prefixos não são exportados no eBGP.

Prefixos no eBGP

- No **eBGP** devem estar presentes:
 - Apenas os prefixos agregados,
 - Prefixos necessários para engenharia de tráfego.
- Os **prefixos** usados para **engenharia de tráfego** não **dependem** daqueles presentes no **iBGP**.
 - Os **prefixos** presentes no **iBGP** **não devem ser exportados para o eBGP**.
- Os prefixos usados para engenharia de tráfego devem ser gerados na **borda da rede**, com **rotas estáticas para null** e comandos do tipo “**bgp network**”.



Communities

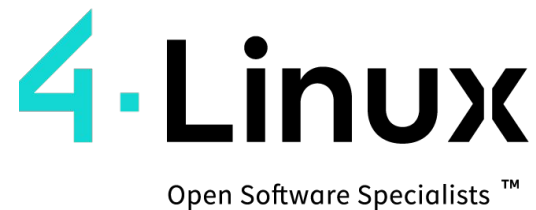
- Descritas na **RFC 1997**
 - Cada community é um número inteiro de 32 bits, representada por dois inteiros de 16 bits (RFC 1998)
- **Communities** são usadas para agrupar destinos
 - Pode-se marcar um grupo de caminhos aprendidos, ou a exportar, com uma determinada community, de acordo com filtros
 - Pode-se filtrar rotas, ou modificar outros atributos, segundo às communities a qual a rota pertence
- São úteis para aplicar políticas tanto dentro do AS, quanto entre diferentes ASes



Dúvidas



Patrocínio Super Like



Apoio de Mídia



editora
novatec

Obrigado!

CEPTRO.br Cursos: cursosceptro@nic.br

CEPTRO.br IPv6: ipv6@nic.br



@comunicbr



@nicbr



@NICbrvideos

nic.br cgi.br

www.nic.br | www.cgi.br