

Formação para Sistemas Autônomos

# Planejando o endereçamento de sua rede

# Licença de uso do material

Esta apresentação está disponível sob a licença



## Creative Commons

### Atribuição – Não a Obras Derivadas (by-nd)

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/br/legalcode>

#### Você pode:

- **Compartilhar** — copiar, distribuir e transmitir a obra.
- **Fazer uso comercial da obra.**
- Sob as seguintes condições:

**Atribuição** — Ao distribuir essa apresentação, você deve deixar claro que ela faz parte do Curso de Formação para Sistemas Autônomos do CEPTRO.br/NIC.br, e que os originais podem ser obtidos em <http://ceptro.br>. Você deve fazer isso sem sugerir que nós damos algum aval à sua instituição, empresa, site ou curso.

**Vedada a criação de obras derivadas** — Você não pode modificar essa apresentação, nem criar apresentações ou outras obras baseadas nela..

Se tiver dúvidas, ou quiser obter permissão para utilizar o material de outra forma, entre em contato pelo e-mail: [info@nic.br](mailto:info@nic.br).

# Características de um bom plano de endereçamento

- **Singularidade:** cada bloco distribuído e/ou alocado deve ser único no mundo
- **Registro:** o espaço de endereçamento tem que estar registrado na base de um RIR e as informações pertinentes ao registro devem ser acessíveis (via whois)
- **Agregação:** sempre que possível distribuir os endereços de maneira hierárquica dentro da topologia. As políticas de endereçamento devem evitar a fragmentação.
- **Conservação:** Mesmo com a grande quantidade de endereços deve-se evitar o uso de práticas que favoreçam o desperdício de endereços.

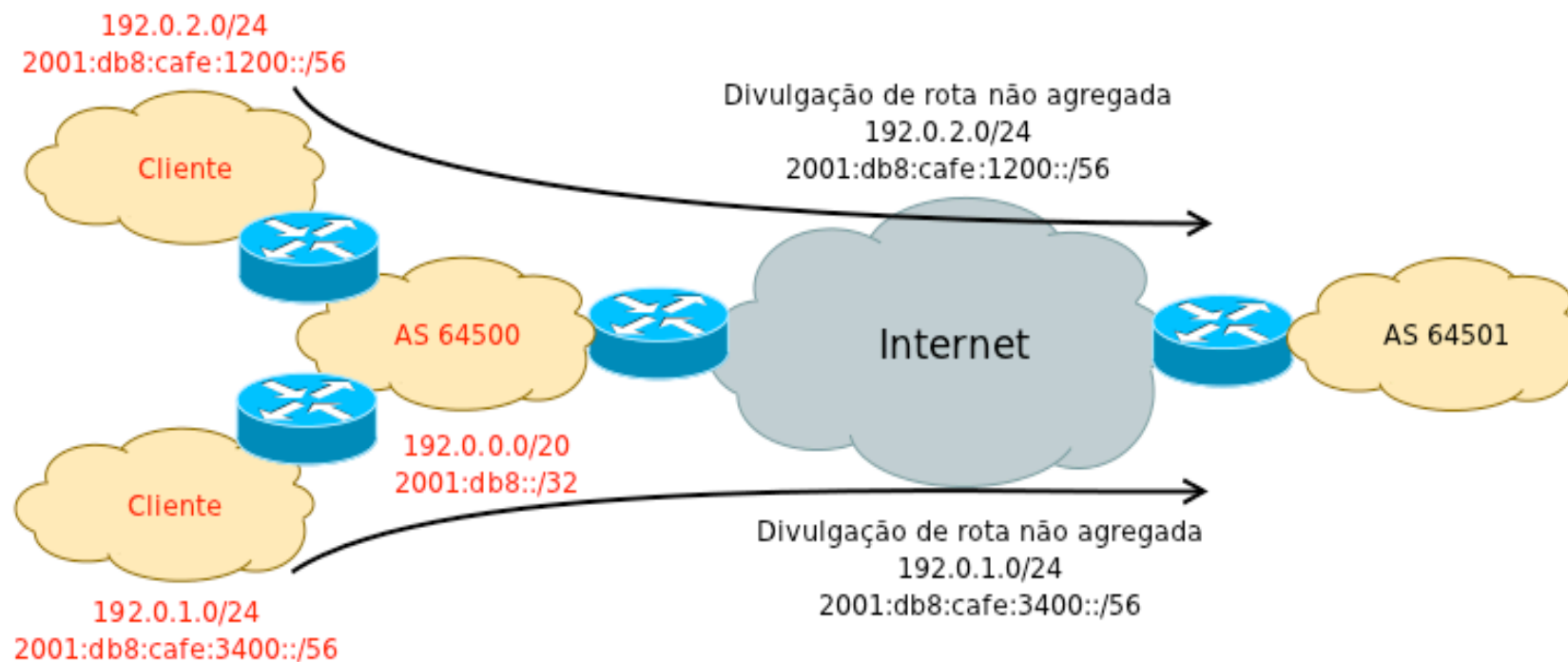
# Vantagens de um bom plano de endereçamento

- Políticas de segurança e roteamento mais fáceis de implementar;
- Maior facilidade no rastreamento de endereços;
- Escalabilidade;
- Maior eficiência no gerenciamento da rede.

# Agregação das rotas

- Impacto na tabela de rotas
  - Memória
  - Processamento
- Interno
- Global
  - Prefixos desnecessários anunciados no BGP representam um custo extra (em gasto de memória e processamento) para TODOS os roteadores da Internet.
- Agora temos dois protocolos: IPv4 e IPv6!
  - Os impactos são dobrados. O cuidado também deve ser.

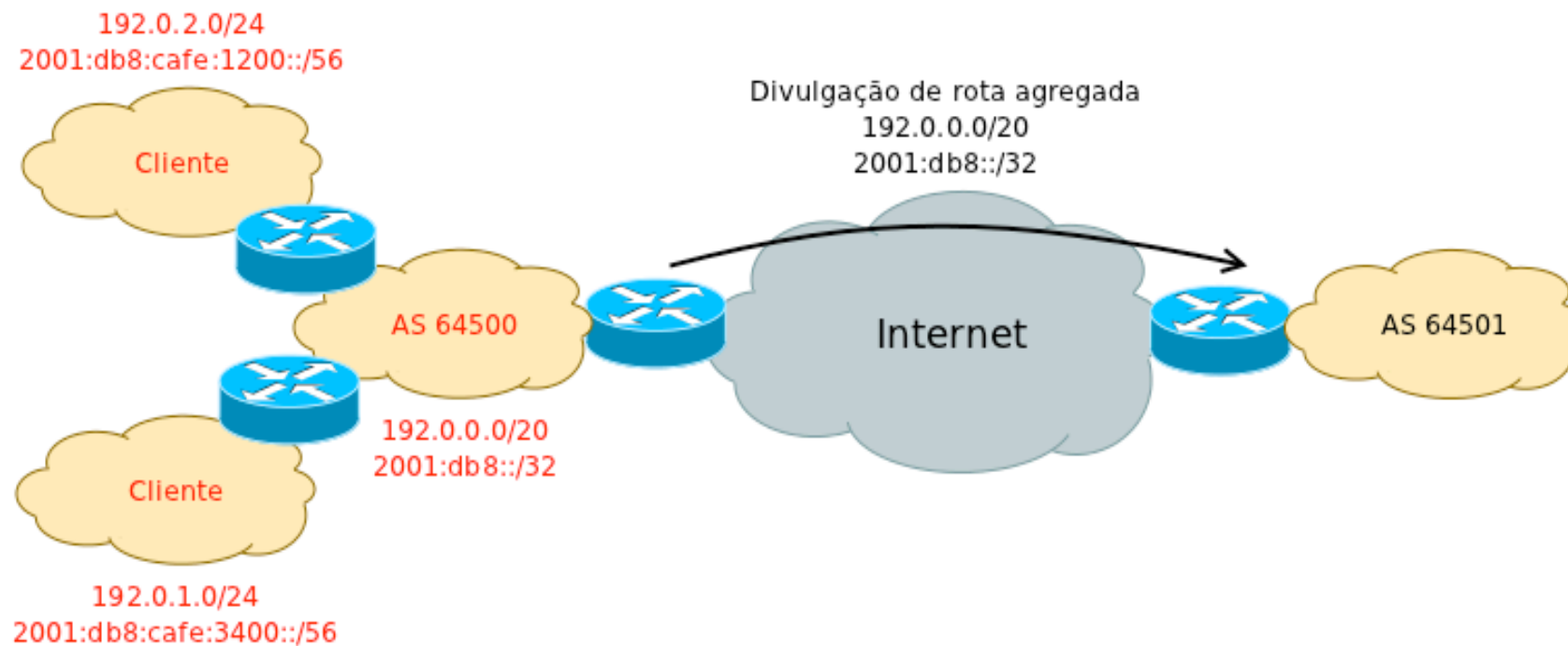
# Sem Agregação



# Desvantagens

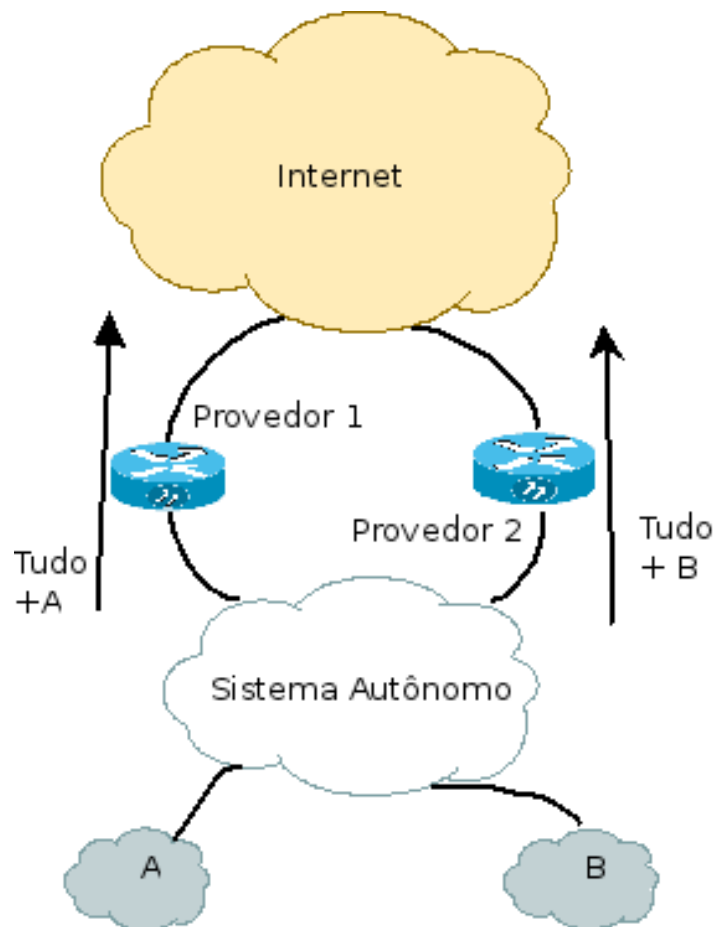
- Múltiplas rotas divulgadas para todos os Ases da Internet
- Se a rota precisar ser retirada e anunciada novamente (por exemplo, por um erro, ou problema no cliente específico):
  - Processamento em todo o backbone da Internet
  - Demora na convergência
    - 10 a 20 min para ser visível novamente em toda a Internet

# Rotas Agregadas





# Engenharia de tráfego



- Se quisermos usar a desagregação como ferramenta de engenharia de tráfego, temos de fazer de forma planejada!
- No exemplo, para cada upstream:
  - Anuncia-se o bloco agregado (Tudo)
  - Mais o bloco de uma parte dos clientes, forçando o balanceamento do tráfego entrante

# Shame on you!

- Há relatórios feitos periodicamente sobre a desagregação das rotas na tabela global de roteamento:
  - <http://thyme.rand.apnic.net/current/>
  - <http://www.cidr-report.org/as2.0/>
  - <http://www.cidr-report.org/v6/as2.0/>

(não se pode afirmar categoricamente que esses ASes estão errados, sem entender suas razões, mas o exagero no número de prefixos anunciados é um forte indício de que são desnecessários)

# Como distribuir seus blocos?

- IPv4

- $2^{32}$  endereços possíveis
- O provedor recebe e distribui blocos muito pequenos
- Trabalhamos com escassez de endereços
- Priorizamos a economia de endereços

- IPv6

- $2^{128}$  endereços possíveis
- O provedor recebe e distribui grandes blocos
- Trabalhamos com endereços abundantes
- Priorizamos a boa organização dos blocos, o aproveitamento dos novos recursos do IPv6, a previsão de uso futuro

# Como distribuir seus blocos?

- O que acontece se você agrupar todos os clientes no início do bloco?



- Que prefixos você teria de anunciar para fazer engenharia de tráfego?
- Como um cliente com necessidade de expansão seria atendido?
- Como você aplicaria filtros (ACLs) diferentes para diferentes tipos de clientes (gerência da porta 25, por exemplo)?

# Como distribuir seus blocos?

- Uma distribuição mais homogênea e organizada permitirá que você enderece melhor essas questões.



# Como distribuir seus blocos?

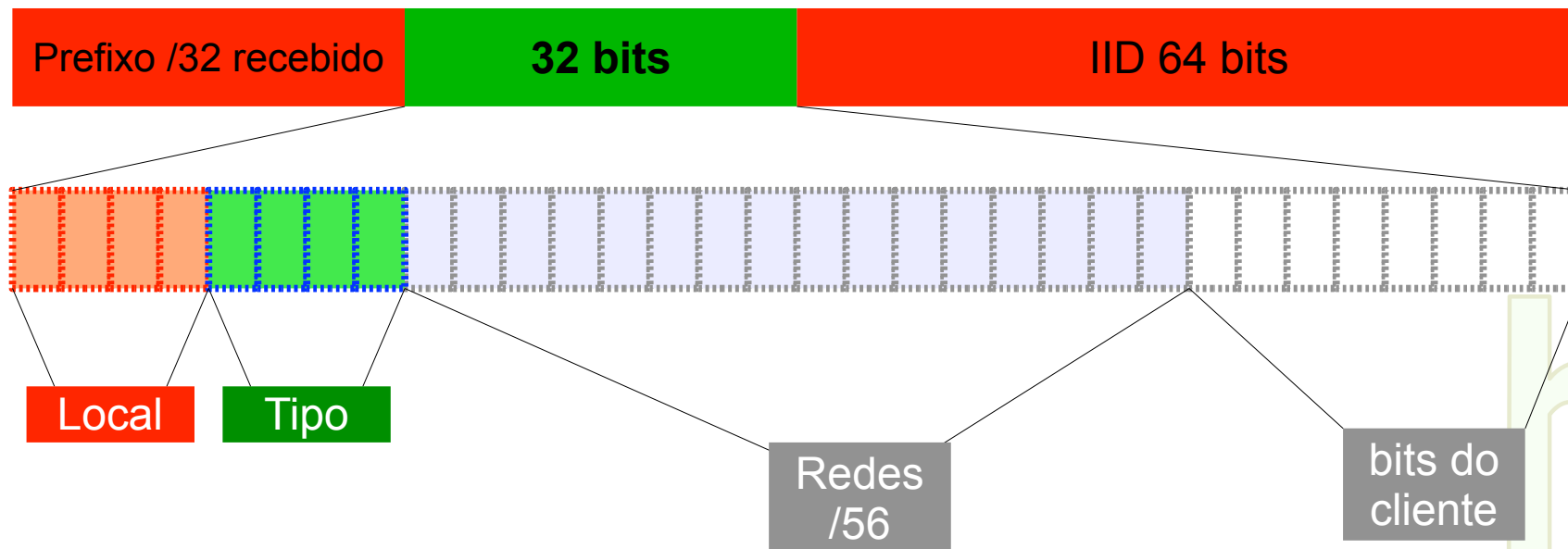
- Considere a necessidade de engenharia de tráfego.
  - Quantos upstreams você terá?
  - Você deseja fazer balanceamento de tráfego?
  - A quantidade prevista de cada tipo de uso para os endereços (quantidade de clientes domésticos e residenciais, por exemplo), pode mudar no futuro?
  - Seus clientes vão se expandir?

# Como distribuir seus blocos?

- Faça uma distribuição hierárquica do seu bloco. Duas ou três categorias normalmente são suficientes para um bom resultado.
- Separe os bits mais significativos para a divisão principal e os restantes para a divisão secundária.

# Como distribuir seus blocos?

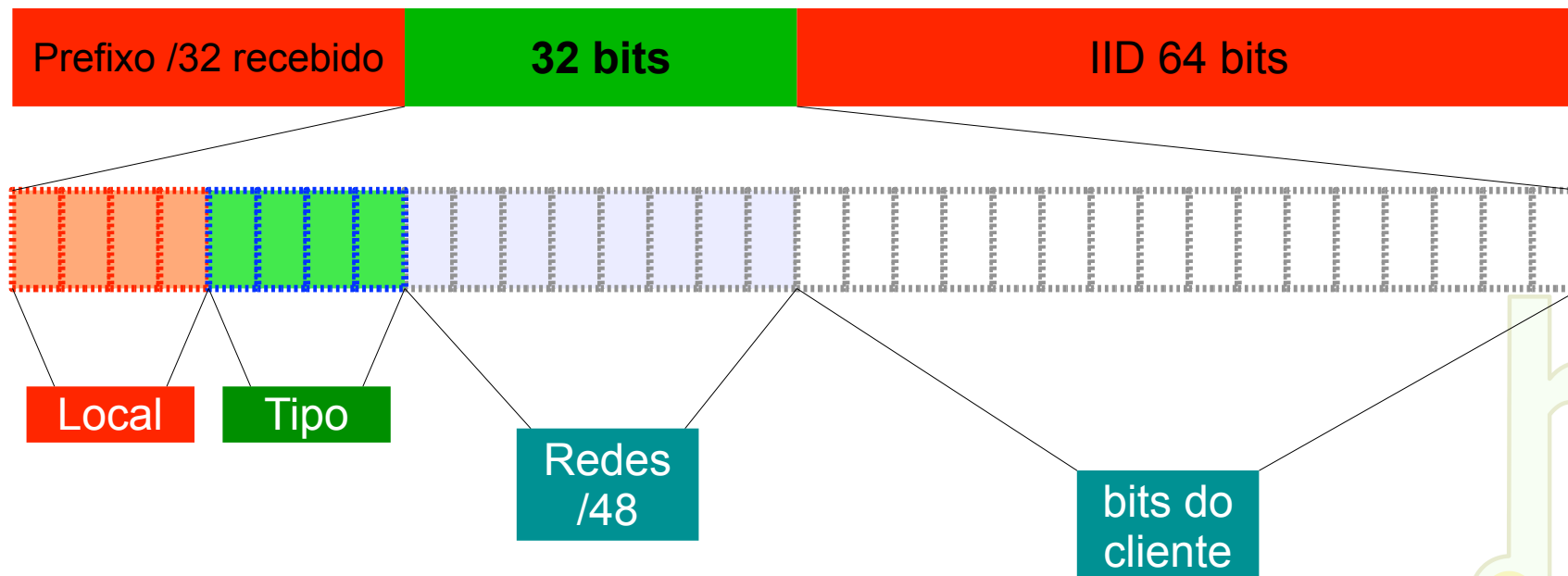
- Por exemplo. Consideremos que você tem um /32 IPv6 e atende algumas localidades, tendo em cada uma um PoP. Consideremos que você atende clientes domésticos e corporativos em cada localidade.
  - A divisão principal pode ser a geográfica, e a secundária, a funcional (discutiremos os prós e contras a seguir).
- Podemos separar, por exemplo, 4 bits para as localidades, e mais 4 bits para o tipo de cliente. Dessa forma atenderemos 16 localidades possíveis, cada uma com 16 tipos de clientes. Para cada tipo de cliente teremos disponíveis 256 redes /48, ou 65536 redes /56.





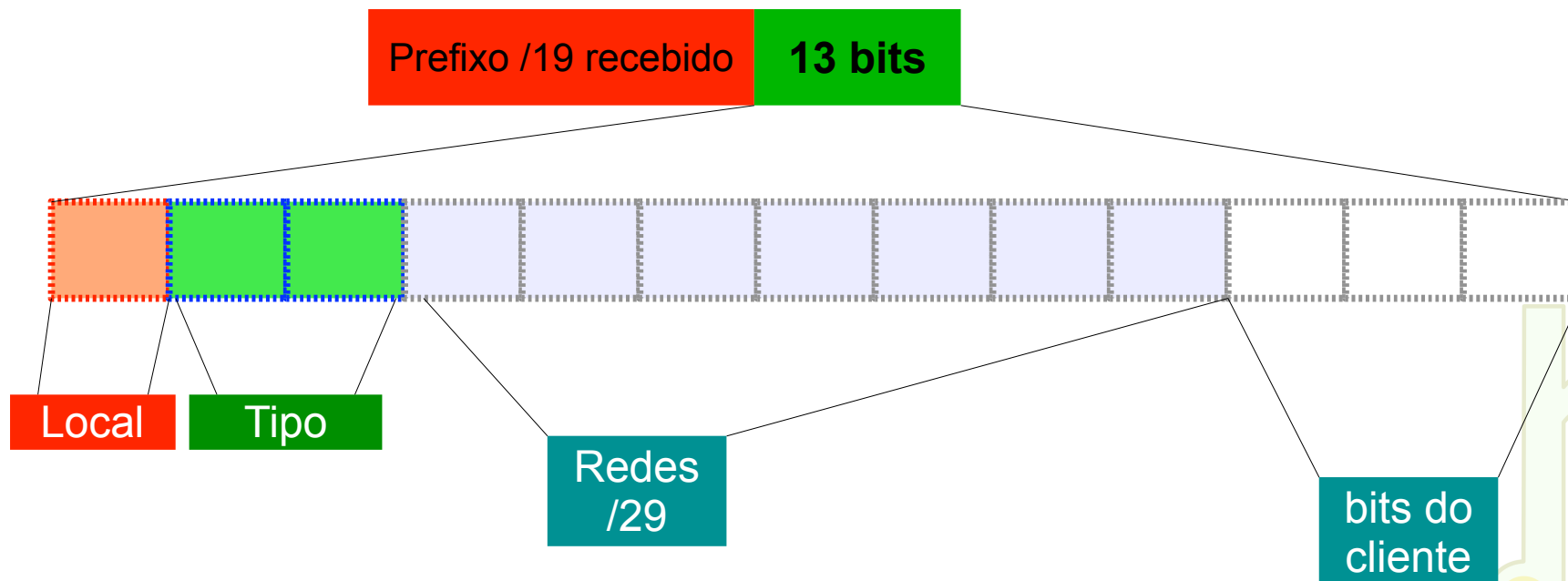
# Como distribuir seus blocos?

- Por exemplo. Consideremos que você tem um /32 IPv6 e atende algumas localidades, tendo em cada uma um PoP. Consideremos que você atende clientes domésticos e corporativos em cada localidade.
  - A divisão principal pode ser a geográfica, e a secundária, a funcional (discutiremos os prós e contras a seguir).
- Podemos separar, por exemplo, 4 bits para as localidades, e mais 4 bits para o tipo de cliente. Dessa forma atenderemos 16 localidades possíveis, cada uma com 16 tipos de clientes. Para cada tipo de cliente teremos disponíveis 256 redes /48, ou 65536 redes /56.



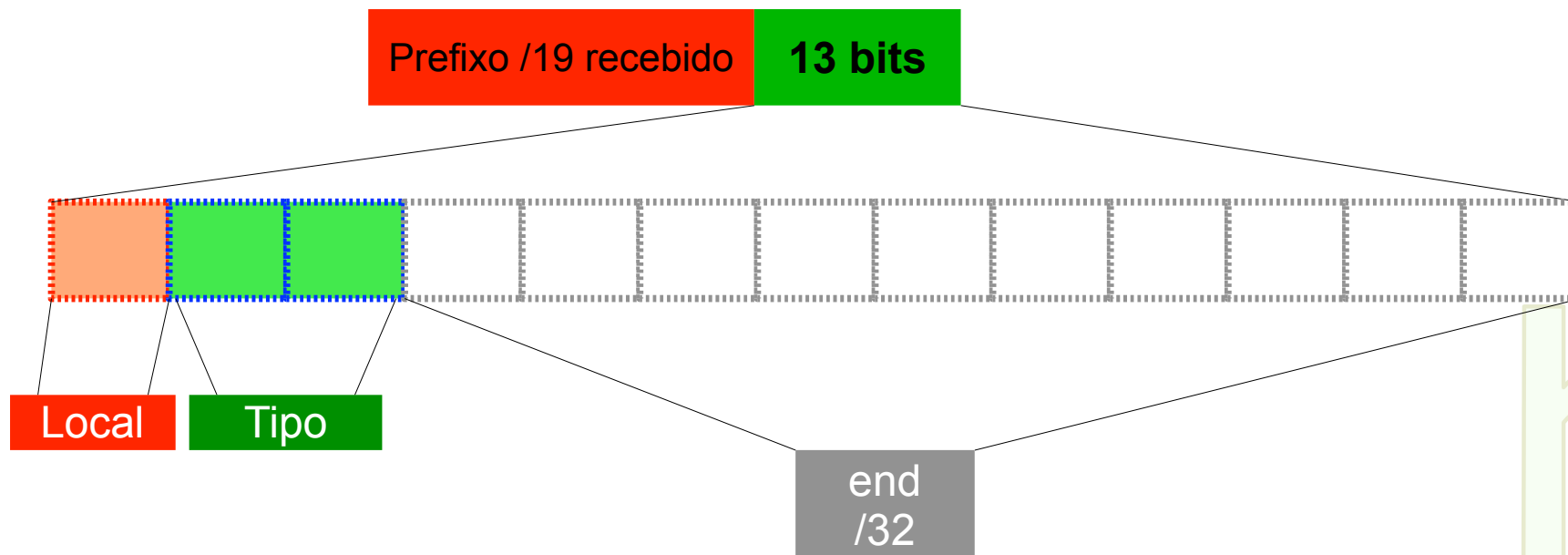
# Como distribuir seus blocos?

- Por exemplo. Consideremos que você tem um /19 IPv6 e atende apenas duas localidades, tendo em cada uma um PoP. Consideremos que você atende clientes domésticos e corporativos em cada localidade, mas pensa em montar um datacenter próprio também, em cada uma delas.
  - A divisão principal pode ser a geográfica, e a secundária, a funcional (discutiremos os prós e contras a seguir).
- Podemos separar, por exemplo, 1 bit para as localidades, e mais 2 bits para o tipo de cliente. Dessa forma atenderemos 2 localidades, cada uma com 4 tipos de clientes. Para cada tipo de cliente teremos disponíveis 128 redes /29 (corporativos) ou 1024 endereços IP (domésticos).



# Como distribuir seus blocos?

- Por exemplo. Consideremos que você tem um /19 IPv6 e atende apenas duas localidades, tendo em cada uma um PoP. Consideremos que você atende clientes domésticos e corporativos em cada localidade, mas pensa em montar um datacenter próprio também, em cada uma delas.
  - A divisão principal pode ser a geográfica, e a secundária, a funcional (discutiremos os prós e contras a seguir).
- Podemos separar, por exemplo, 1 bit para as localidades, e mais 2 bits para o tipo de cliente. Dessa forma atenderemos 2 localidades, cada uma com 4 tipos de clientes. Para cada tipo de cliente teremos disponíveis 128 redes /29 (corporativos) ou 1024 endereços IP (domésticos).



# Como distribuir seus blocos?

- **Distribuição Geográfica**

- Regiões, Cidades, Bairros
- Departamentos, Salas, Andar
- Fácil de entender e aplicar

- **Distribuição Topológica**

- Organização da rede
- **Privilegia agregação**

- **Distribuição Funcional**

- Serviços e funcionalidades
- **Facilita gestão dos serviços e configurações de firewalls**

# Pontos de atenção para o IPv6

- Não contamos mais endereços. Contamos redes.
- As redes onde estão os hosts devem ser /64
  - Nem maiores, nem menores...
  - Autoconfiguração stateless
- Os endereços deixaram de ser um recurso escasso. São agora abundantes.

# Boas práticas

## • IPv4

- Evite desperdício, procure formas de utilizar ao máximo os IPs
- Separe um bloco em cada região/PoP para infraestrutura
- Separe um bloco para Loopbacks
- RFC3021 – Links ponto a ponto podem ser /31
- Procure utilizar tamanhos coerentes de prefixos para cada nível hierárquico da rede

## • IPv6

- Subredes com prefixos em múltiplos de 4 bits (dígitos hexadecimais)
- Um /48 em cada região/PoP para infraestrutura
- Loopbacks no primeiro /64 da rede
- Links ponto a ponto /127 ou /126
- Tamanhos coerentes de prefixos para cada nível hierárquico da rede

# Tamanho dos blocos IPv6

- O provedor recebe, no mínimo, um /32
  - Pode receber blocos maiores, se justificar a necessidade.
- Os tamanhos de blocos recomendados para os usuários são:
  - /48 para organizações
  - /64 para usuários móveis
  - /56 para usuários domésticos
    - Se for alocar menos no início, reserve um /56.
- Mas e a diferenciação dos serviços residencial e corporativo?
  - Encontre outra forma
  - Não coloque barreiras para obtenção de endereços!

# Como alocar os endereços?

- Vimos já como planejar a distribuição do bloco de endereços recebido, em blocos menores, destinados a cada localidade ou tipo de serviço.
  - Para cada um desses blocos, como podemos alocar os endereços?
- Vamos supor que tenhamos um bloco /22 destinado a nossos clientes corporativos. Vamos distribuir um /27 para cada um deles. São 32 clientes possíveis.
  - Quais são as alternativas?



# Alocação sequencial (rightmost)

- O que acontece se o primeiro cliente precisar de mais espaço?
  - Receberá um bloco não agregável.
  - Isso pode não ser uma boa idéia!
- Por outro lado, caso você venha a necessitar de um grande espaço contíguo para alocar para um cliente especial, você o terá.
- Esse método equivale a contar variando os bits mais a direita. Por isso é chamado rightmost.

Nenhum cliente alocado



1º. cliente



2º. cliente



3º. cliente



4º. cliente



# Alocação reservando blocos

- Para cada cliente reservamos um espaço que é o dobro do que é alocado
  - O bloco subsequente é agregável!
  - Parece melhor que a solução anterior!
- Mas o que acontece se o cliente precisar crescer mais, e o dobro não for suficiente?

Nenhum cliente alocado



1º. cliente



2º. cliente



3º. cliente



4º. cliente



# Alocação reservando sempre o maior espaço possível

- Podemos reservar para cada cliente o maior espaço disponível possível para o crescimento.
- Isso equivale a contar variando os bits disponíveis mais a esquerda. Por isso é chamado de leftmost.

Nenhum cliente alocado



1º. cliente



2º. cliente



3º. cliente



4º. cliente



# Dúvidas?

