



**nic.br**

Núcleo de Informação  
e Coordenação do  
Ponto BR

**cgib.br**

Comitê Gestor da  
Internet no Brasil



**registro.br cert.br cetic.br ceptro.br ceweb.br ix.br**

The background of the image is a dark gray circuit board pattern with white lines representing traces and components. A central horizontal band is a solid medium gray color.

nic.br cgi.br

ceptro.br

The background of the slide is a dark gray circuit board pattern with white lines representing traces and components. The pattern is dense and covers the entire area, with a slight gradient from top to bottom.

Curso BCOP

# Planejando o endereçamento de sua rede

ceptro.br nic.br egi.br

# 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 CEPTR0.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).

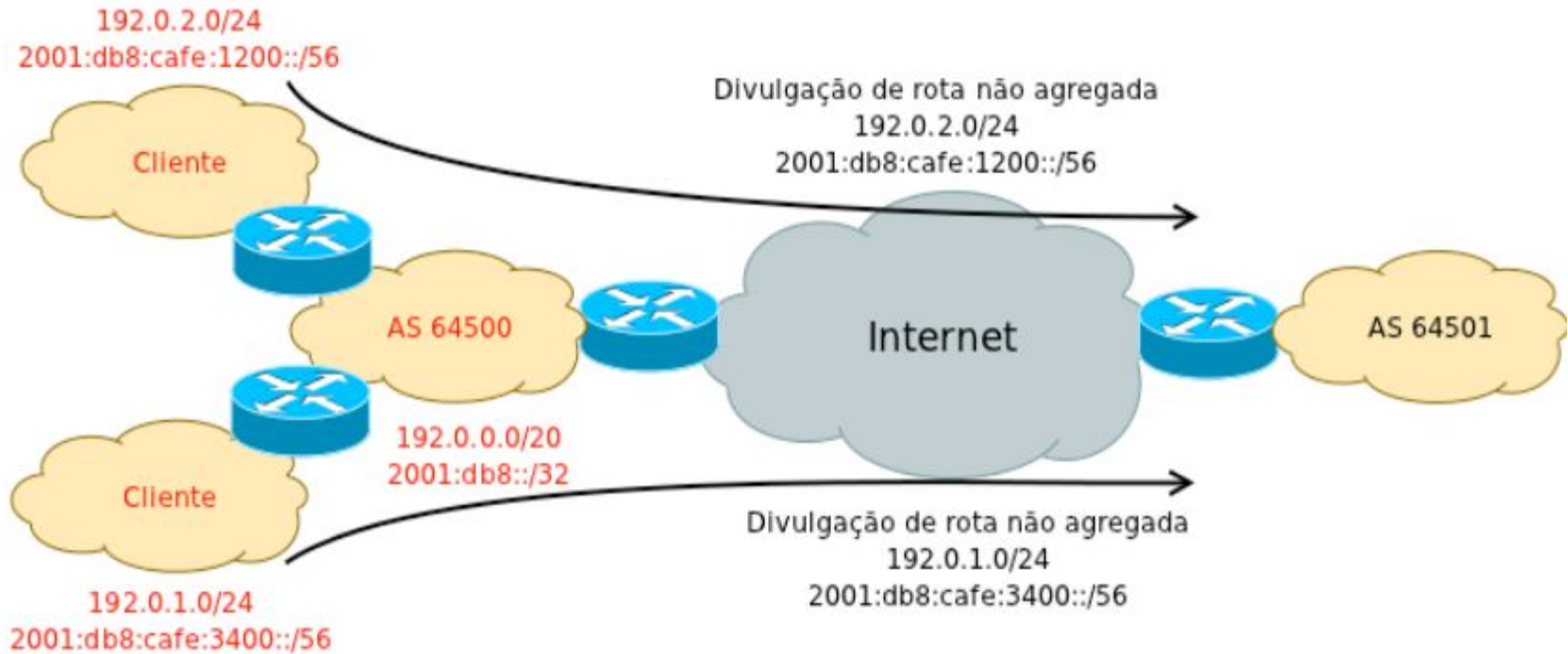
# Vantagens de um bom plano de endereçamento

- 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

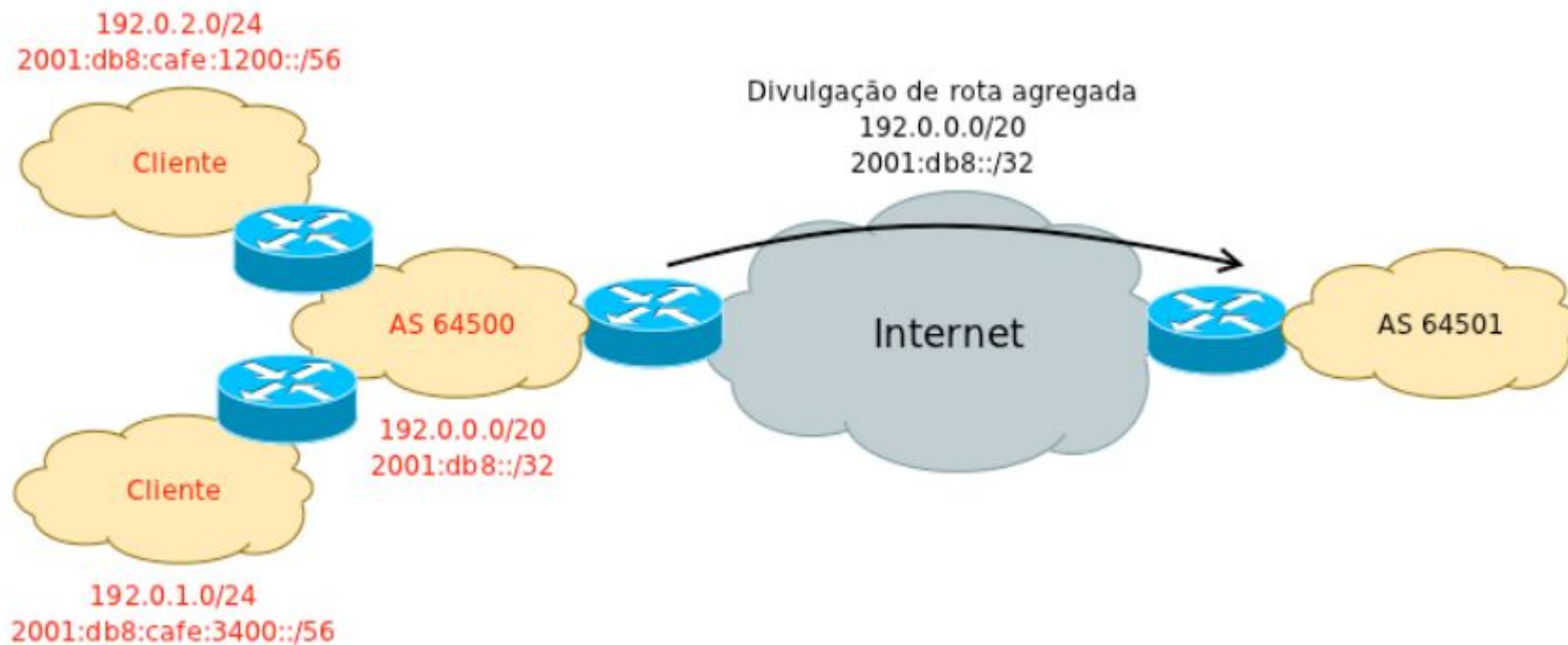


# Desvantagens

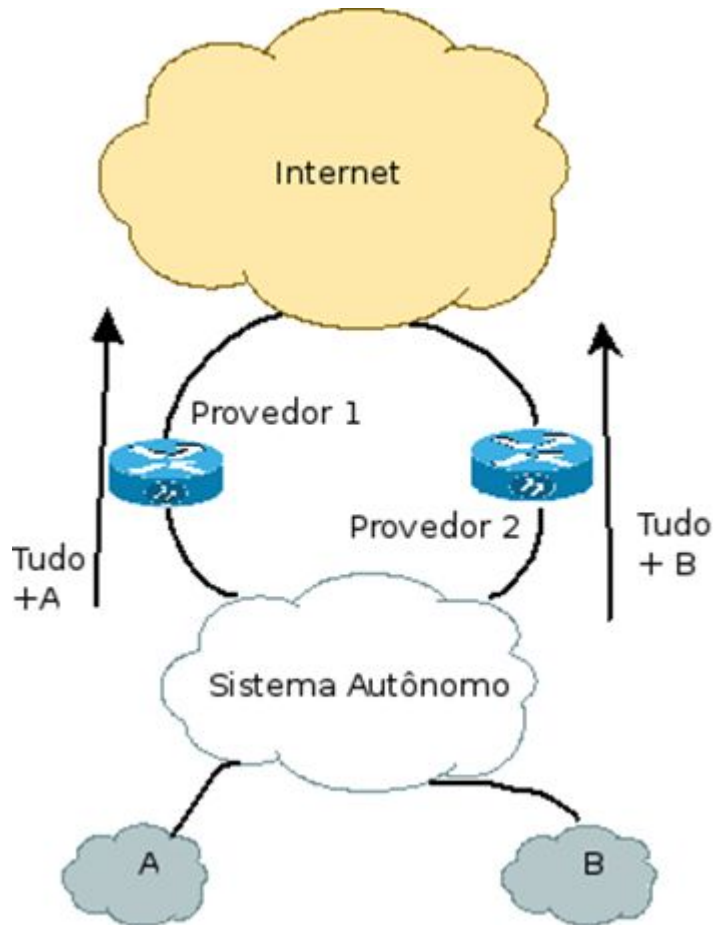
- Múltiplas rotas divulgadas para todos os ASes da Internet
- **Se a rota precisar ser retirada e anunciada novamente** (por exemplo, por um erro, ou problema no cliente específico):
  - **Processamento em todo o backbone da Internet**
  - Demora na convergência
    - **10 a 20 min para ser visível novamente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

# Engenharia de tráfego

- 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

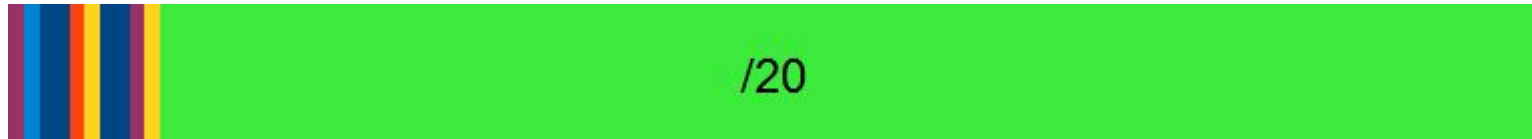
- $2^{32}$  endereços possíveis
- O provedor recebe e distribui blocos muito pequenos
- Trabalhamos com escassez de endereços
- Priorizamos a economia de endereços

- 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 trabalhe 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?

- **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**
  - **/48 ou /56 para usuários domésticos**

# 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?



# Patrocínio Super Like



# Apoio de Mídia



**Obrigado !!!**

**nic.br egi.br**

[www.nic.br](http://www.nic.br) | [www.cgi.br](http://www.cgi.br)