

Endereçamento IP

Roteamento Internet

Ricardo Patara

NIC.BR

Introdução

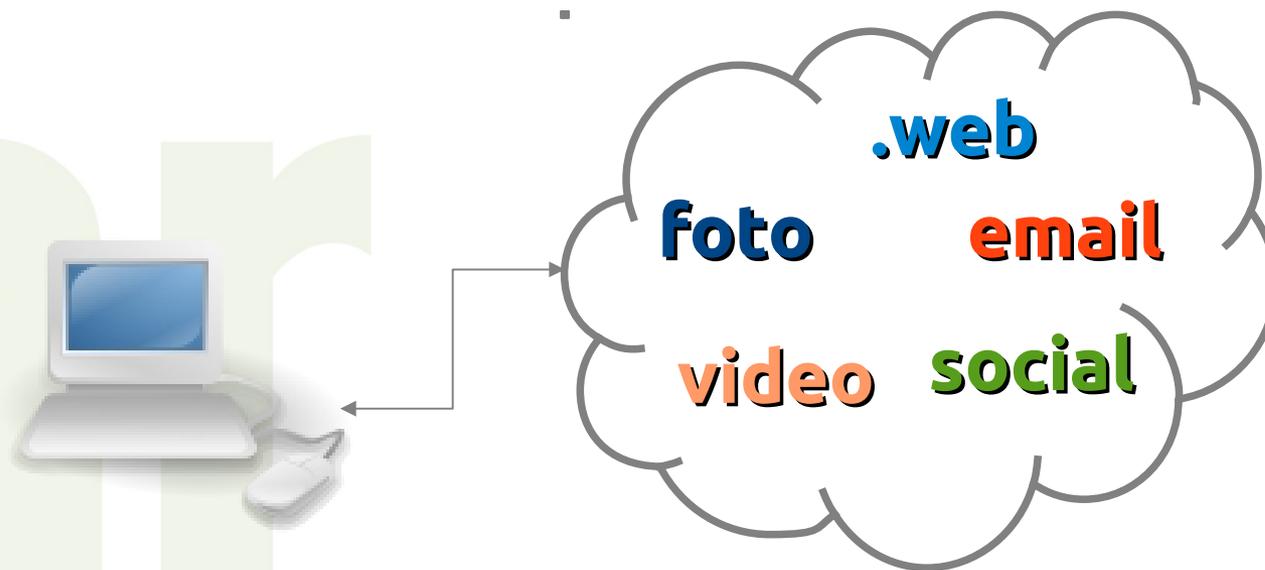
- Visão geral de funcionamento da Internet
 - Usuário e sua conexão
 - Provedor de acesso, provedor de provedor
 - Interconexão
 - Distribuição de recursos.

Introdução

- Como funciona a Internet
 - Redes de redes
 - Decentralizada
 - Resiliente / alta disponibilidade
 - Caminhos alternativos
 - Projetada para resistir a falhas que afetassem outros sistemas de comunicação

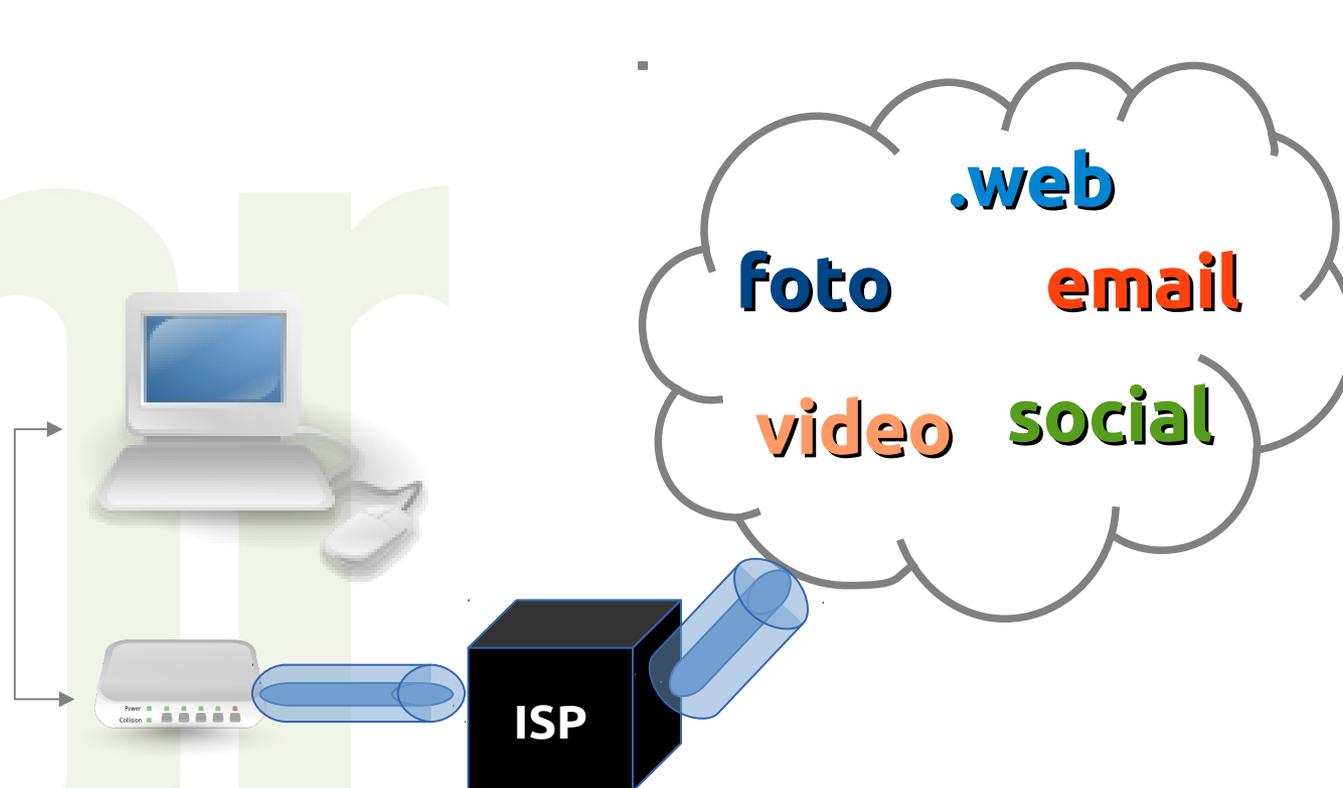
Conectando à Internet

- Para um usuário: conteúdo disponível em uma “nuvem”.



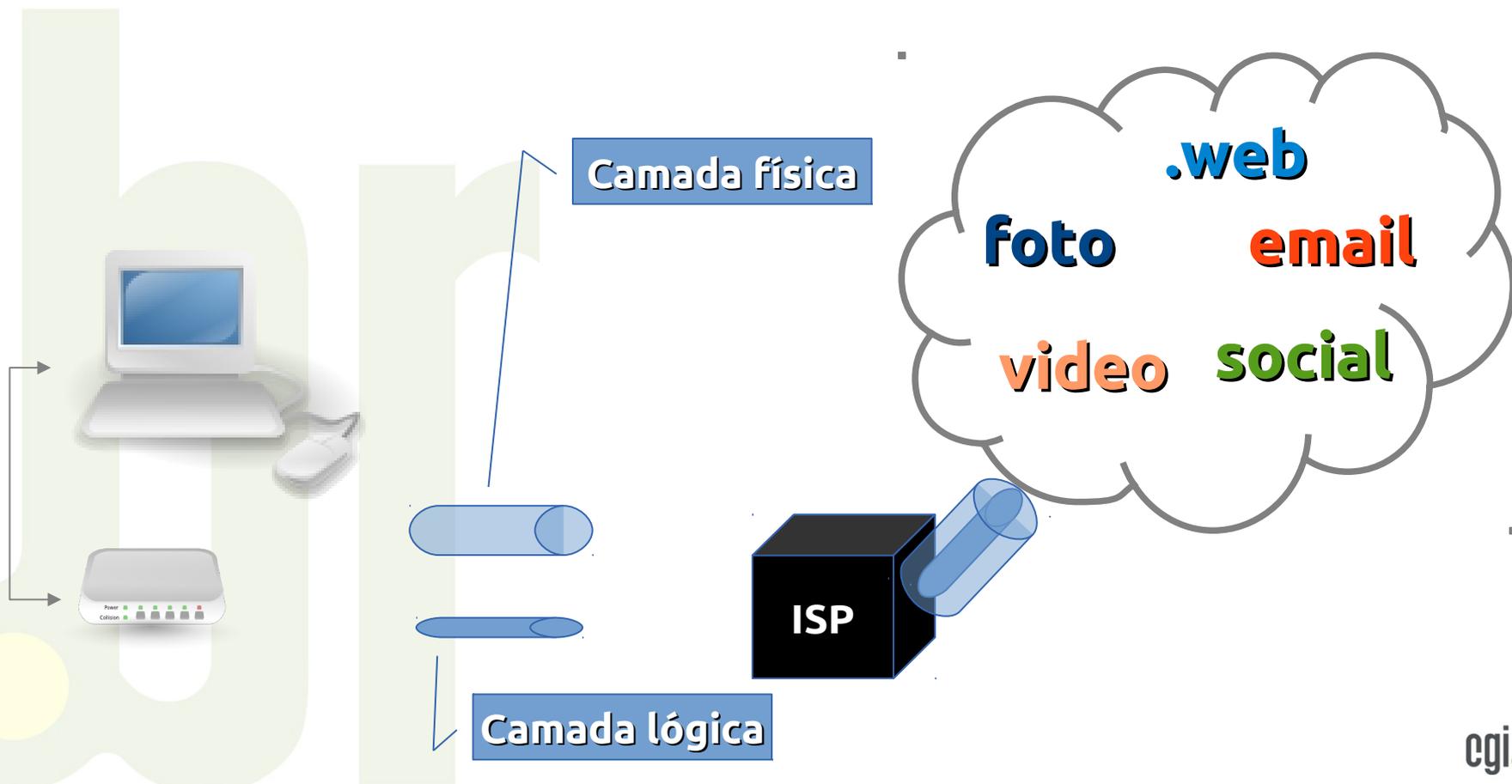
Conectando à Internet

- Desde o ponto de vista do usuário:



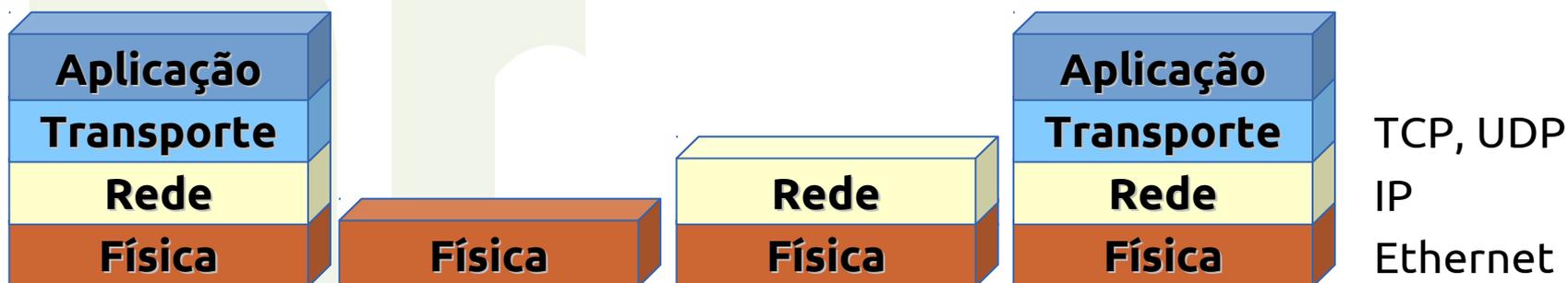
Conectando à Internet

- Desde o ponto de vista do usuário:



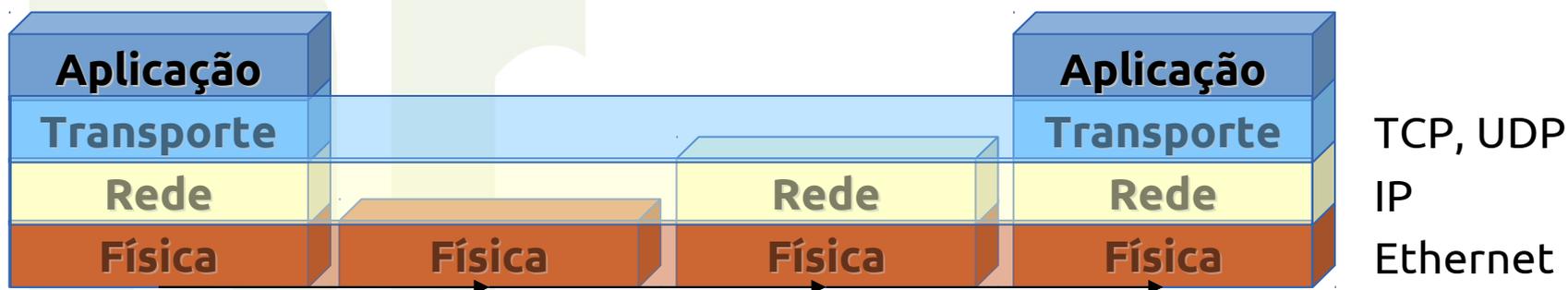
Protocolo TCP/IP

- Estrutura de camadas. *Dividir para conquistar*



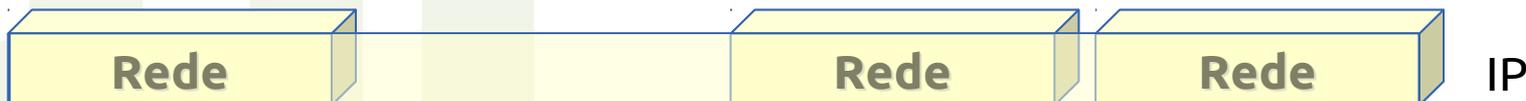
Protocolo TCP/IP

- Estrutura de camadas. *Dividir para conquistar*



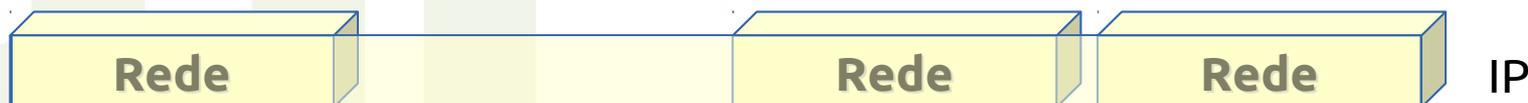
Internet Protocol

- Camada de Rede / IP
 - Transporte de pacotes de uma origem ao destino. Através de diversos “hops”.
 - Cada “hop” possui informação sobre “caminhos” conectados.
 - Pacote pode ser descartado, em caso algo de erro.



Internet Protocol

- Camada de Rede / IP
 - Endereçamento “*global*” e “*único*”
 - Distribuição e atribuição organizada.
Registro de informação
 - Hierárquico. Dependente de onde se esteja conectado.



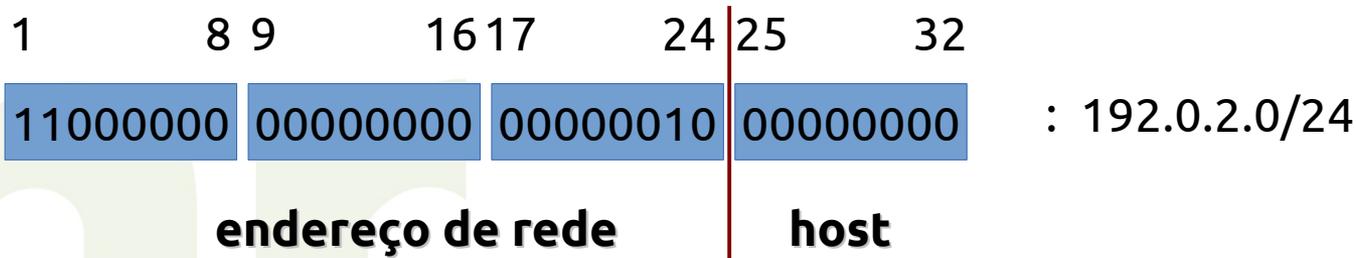
Internet Protocol

- Endereçamento IP
 - Versão 4
 - Desenvolvido/implementado em 1980
 - Endereços com 32 bits, total ~4bilhões.
 - Divisão de endereço de rede e de host
 - Inicialmente fixo em classes (A,B e C)
 - **CIDR** cria flexibilidade para diferentes “*tamanhos*” de redes. Posterga esgotamento.

Internet Protocol

- IPv4

- **CIDR**: prefixo define tamanho da rede



Internet Protocol

- IPv4
 - Endereço de rede identifica “ponto de conexão”
 - Endereço de “host”, equipamento dentro da rede
 - Comparado com telefone:
 - Código de área + prefixo: endereço de rede
 - Restante número: endereço host

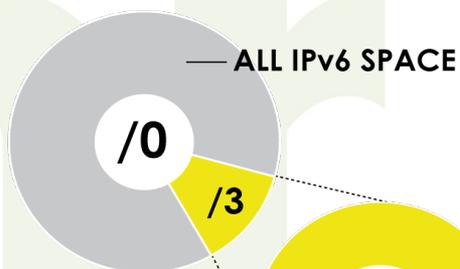
Internet Protocol

- Endereçamento IP
 - Versão 6 (*new internet*)
 - Standard desde 1996
 - Next gen Internet Protocol. Grupo criado para estudar solução a exaustão do IPv4
 - Alguns “avanços” (mas já incorporados ao IPv4). Grande vantagem: quantidade de endereços
 - Espaço total de 128 bits para endereços
 - “*if all IPv4 space would fit in an iPod, all IPv6 space is the size of entire Earth*” [1]

[1] <http://blog.icann.org/2007/06/ipv6-the-ipod-and-the-earth/>

Internet Protocol

- IPv6
 - Alocação mínima /32 (2^{32} redes /64 para distribuir internamente)



IANA RESERVE
506 /12s



Miscellaneous
1 /12



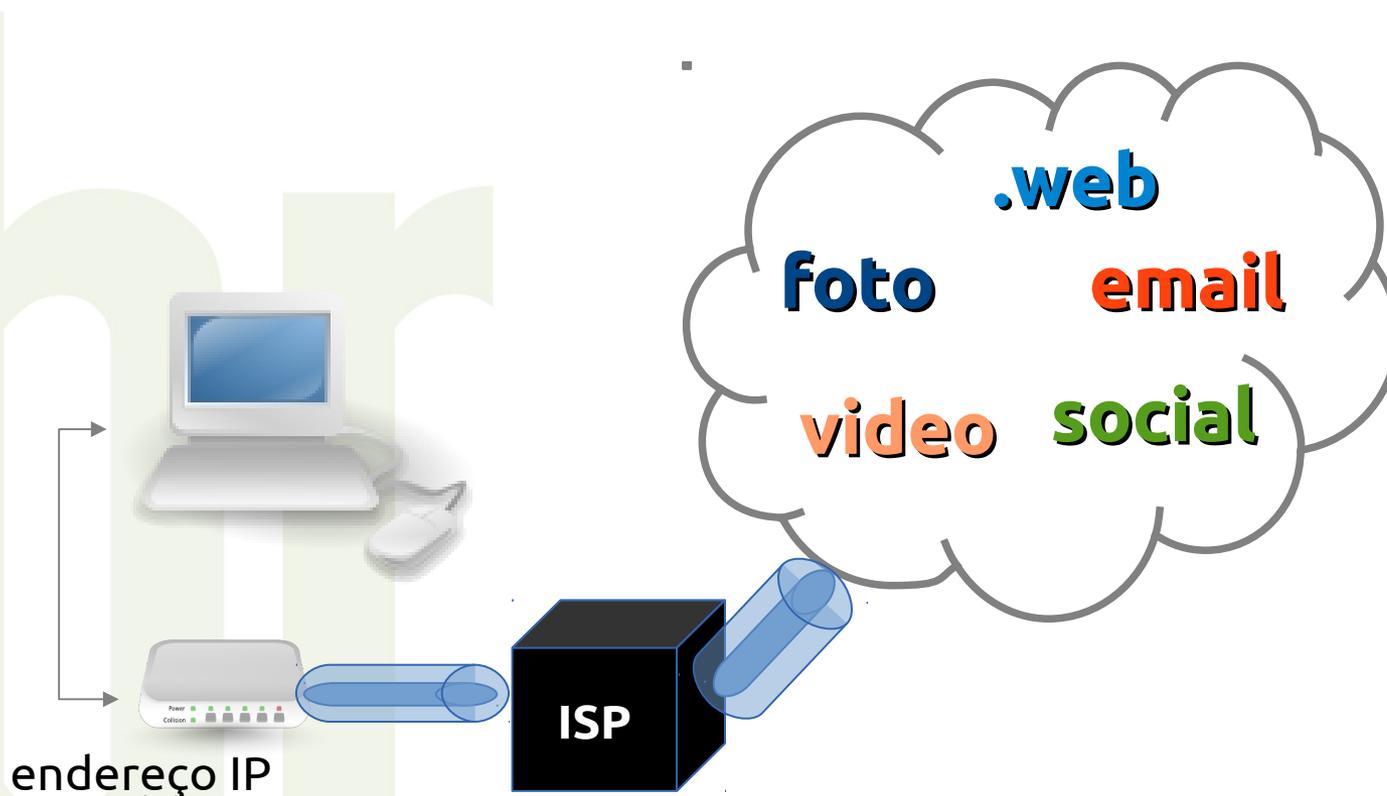
RIRs 5 /12s (October 2006)

RIR	IPv6 ADDRESS
AfriNIC	2C00:0000::/12
APNIC	2400:0000::/12
ARIN	2600:0000::/12
LACNIC	2800:0000::/12
RIPE NCC	2A00:0000::/12

<http://www.nro.net>

Conectando à Internet

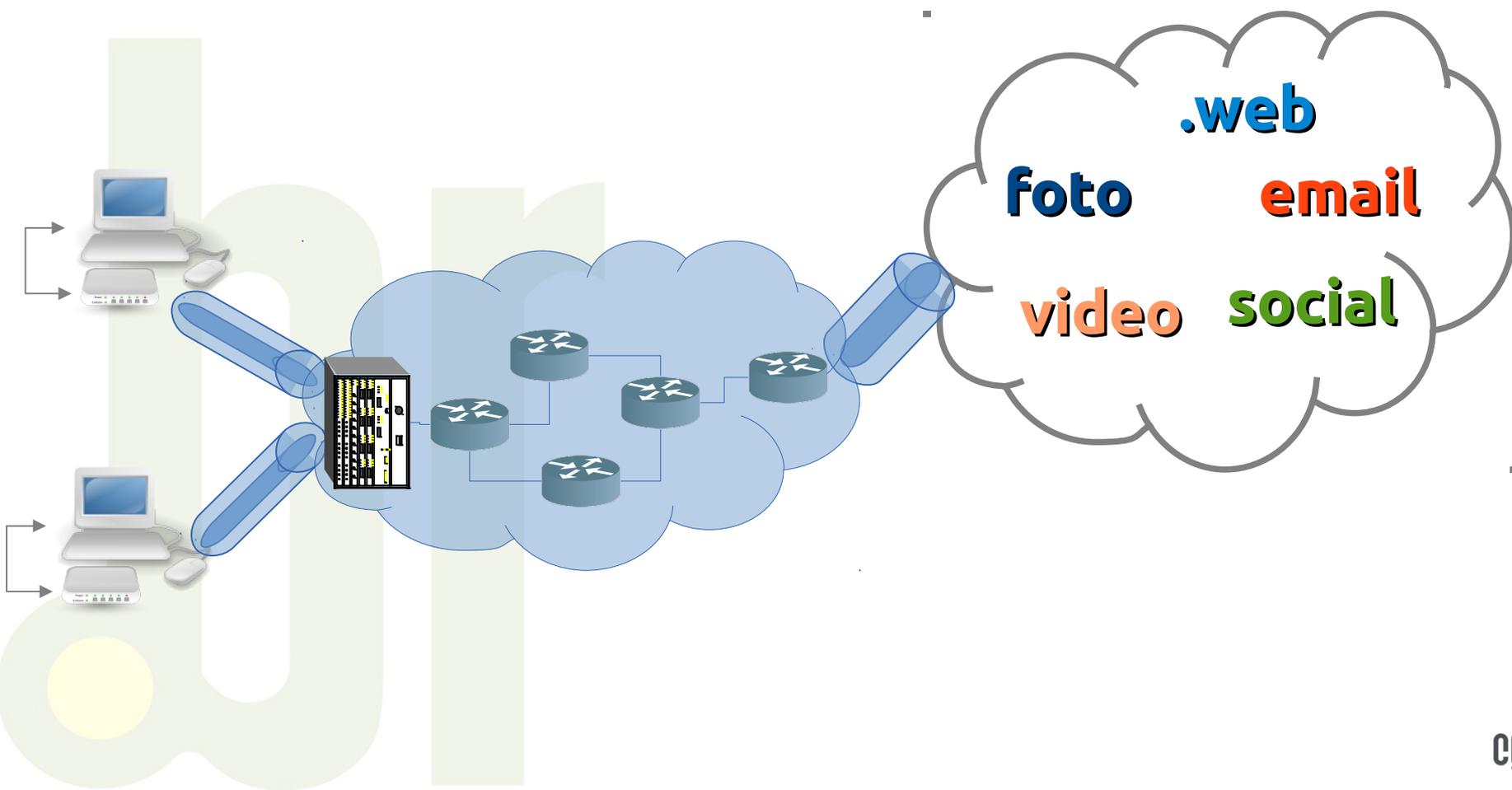
- Desde o ponto de vista do usuário:



Identificador
único

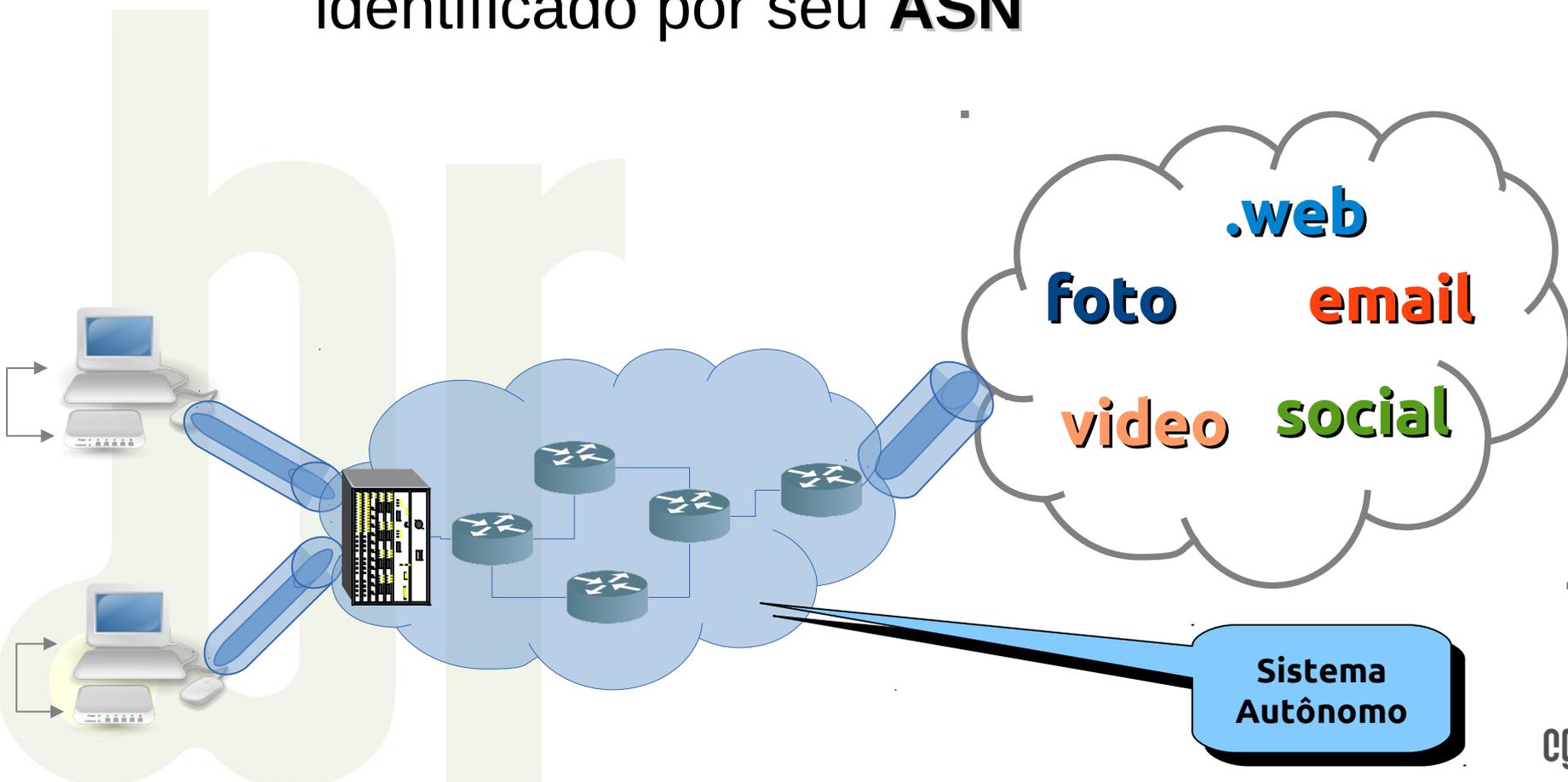
Conectando à Internet

- Infraestrutura



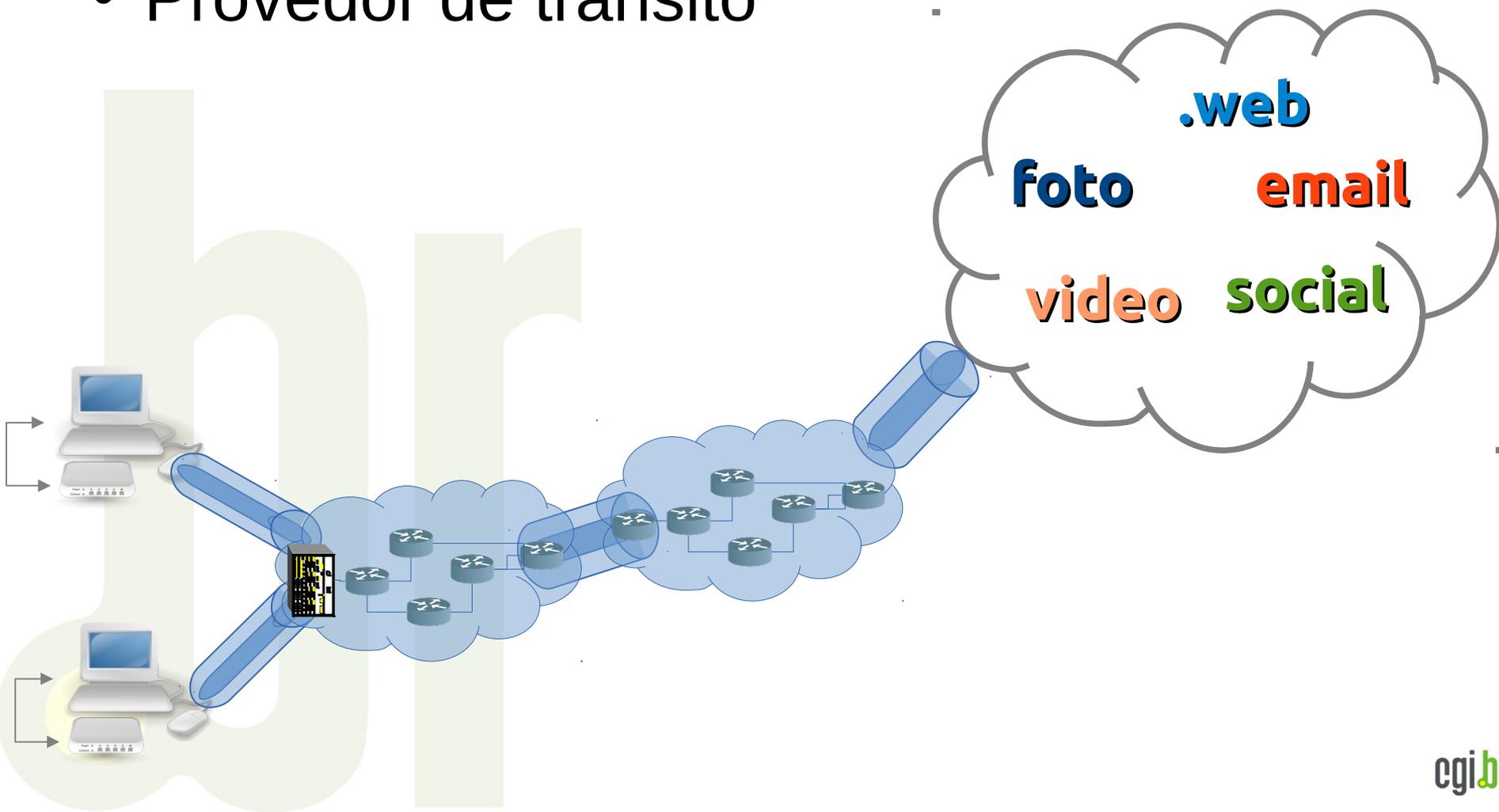
Infraestrutura

- ISP é um sistema Autônomo, identificado por seu **ASN**



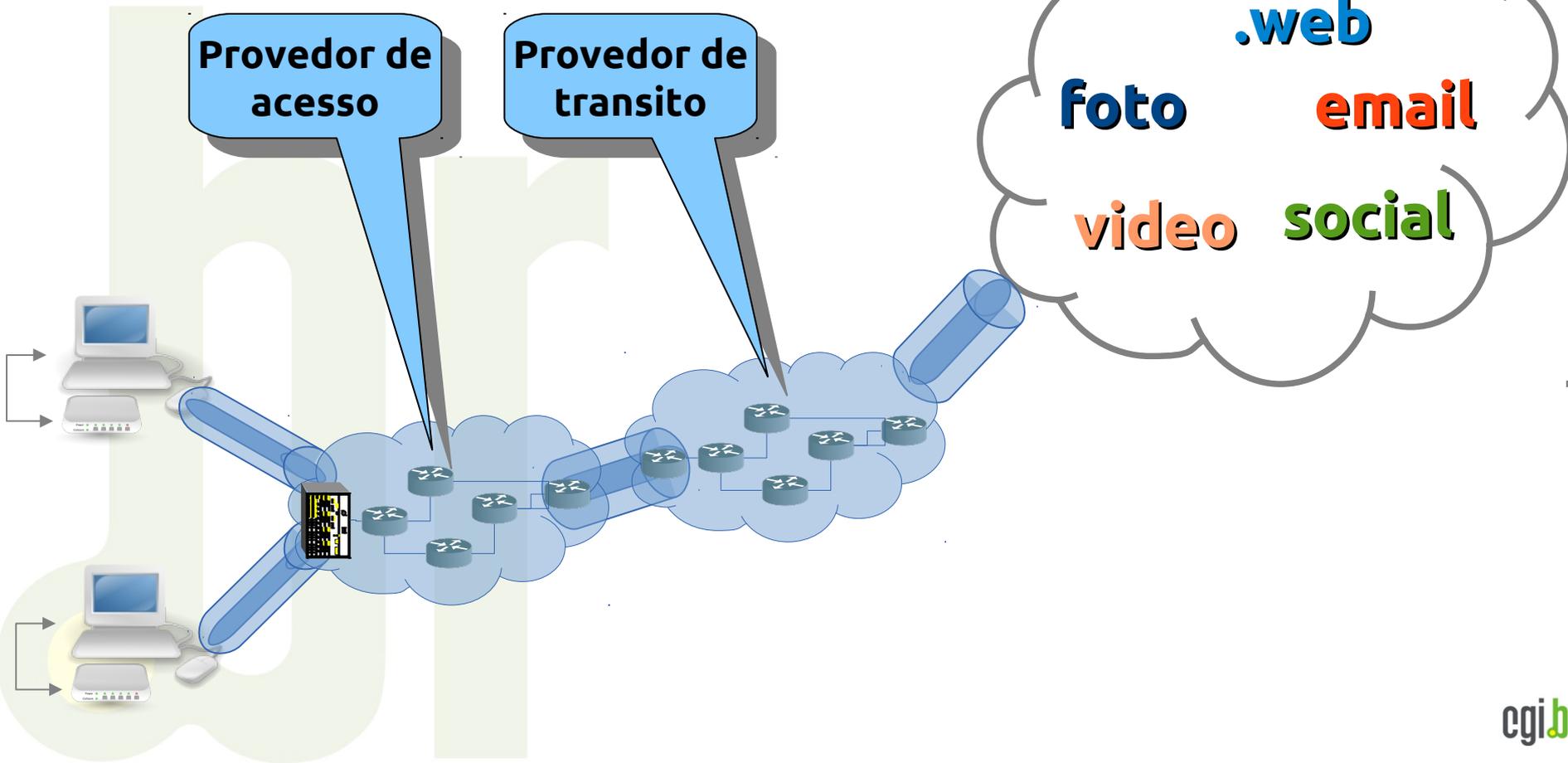
Infraestrutura

- Provedor de transito

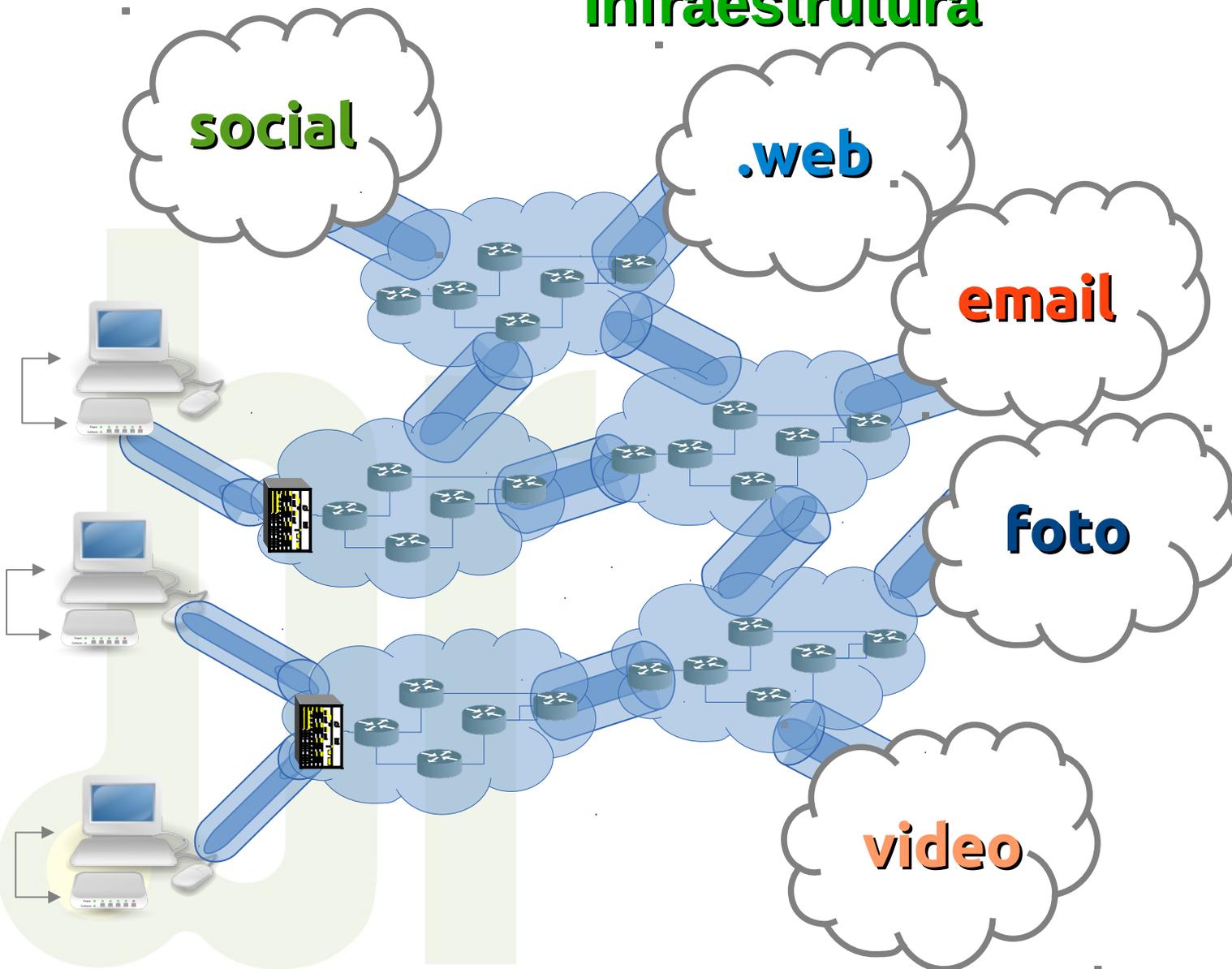


Infraestrutura

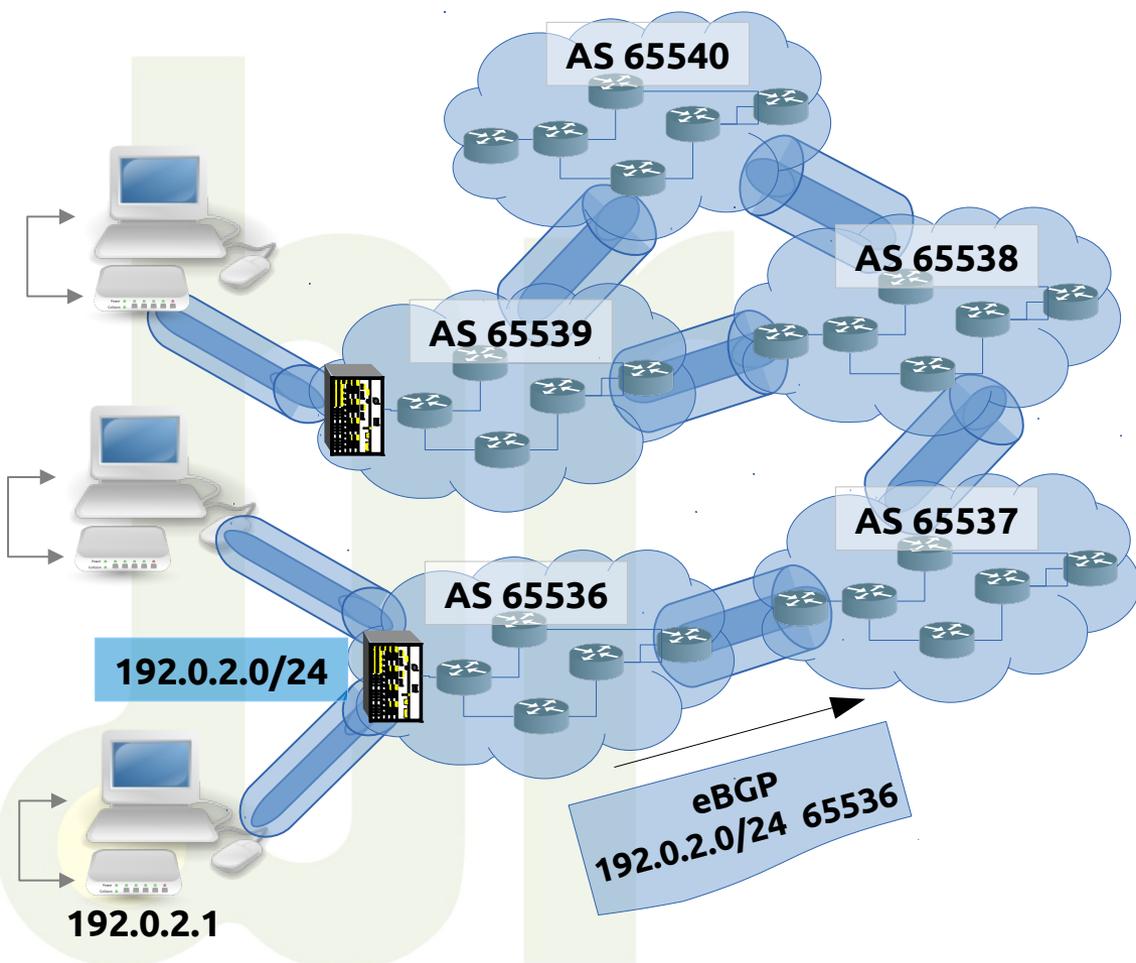
- Provedor de transito



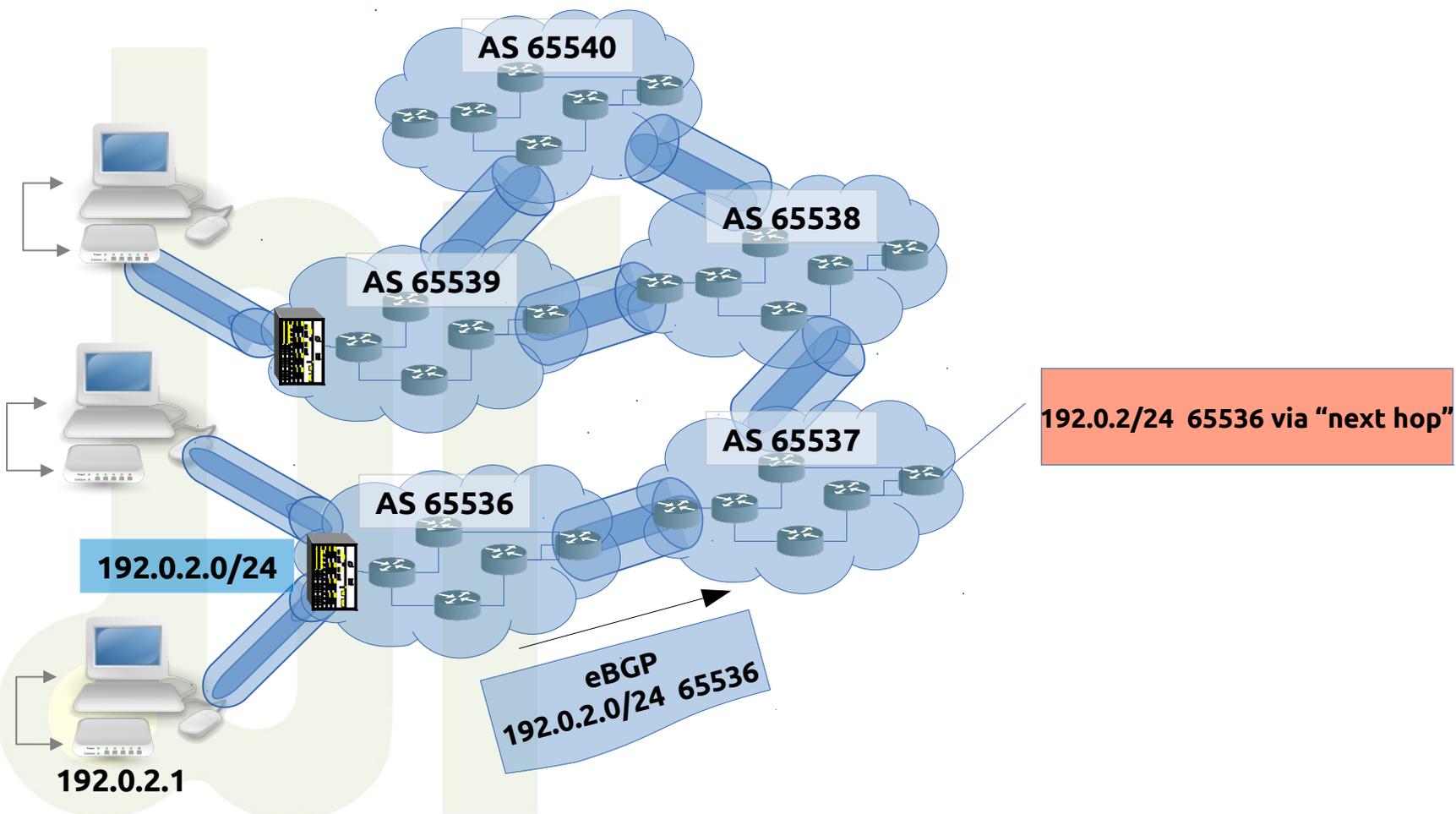
Infraestrutura



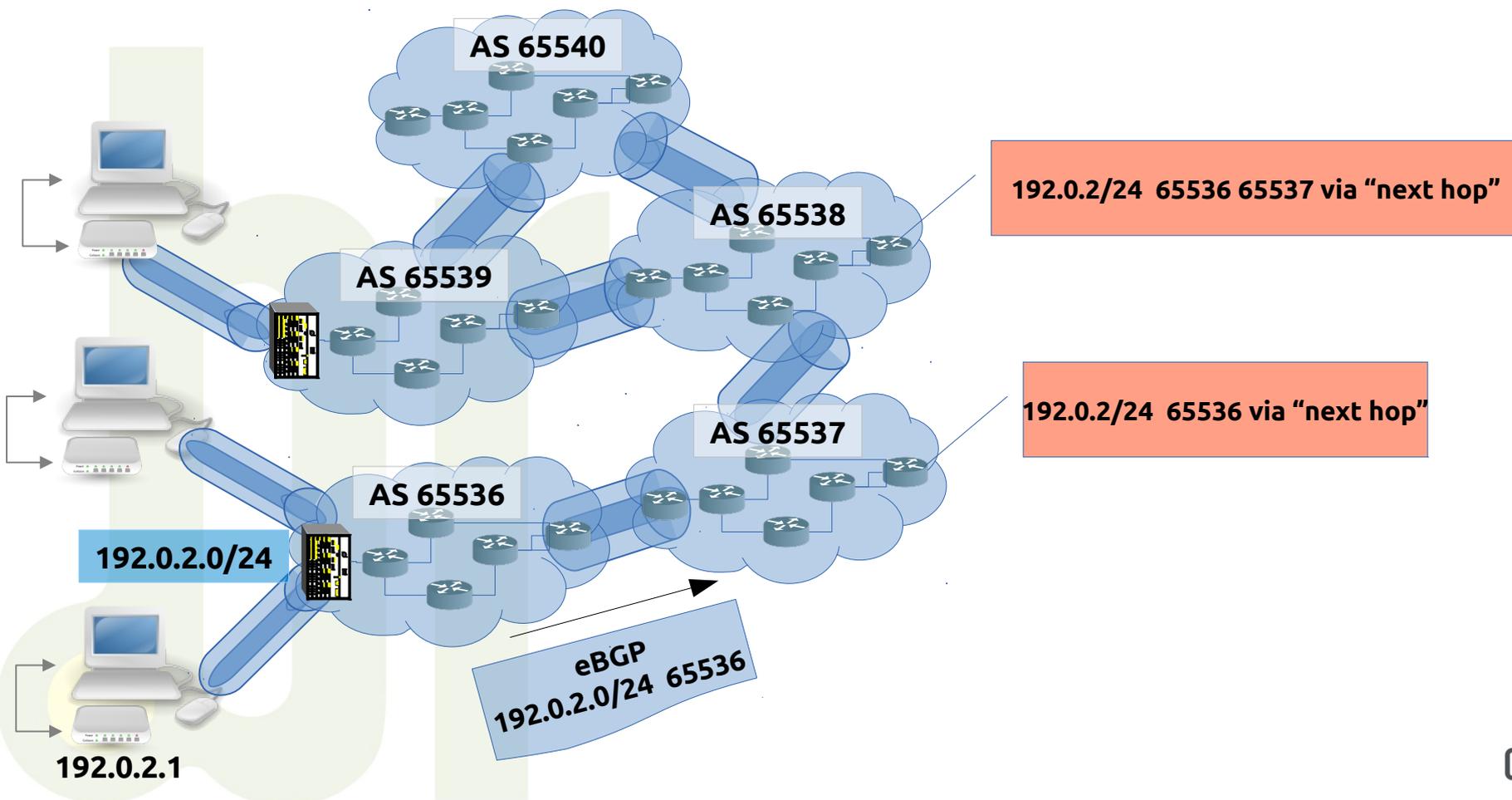
Roteamento



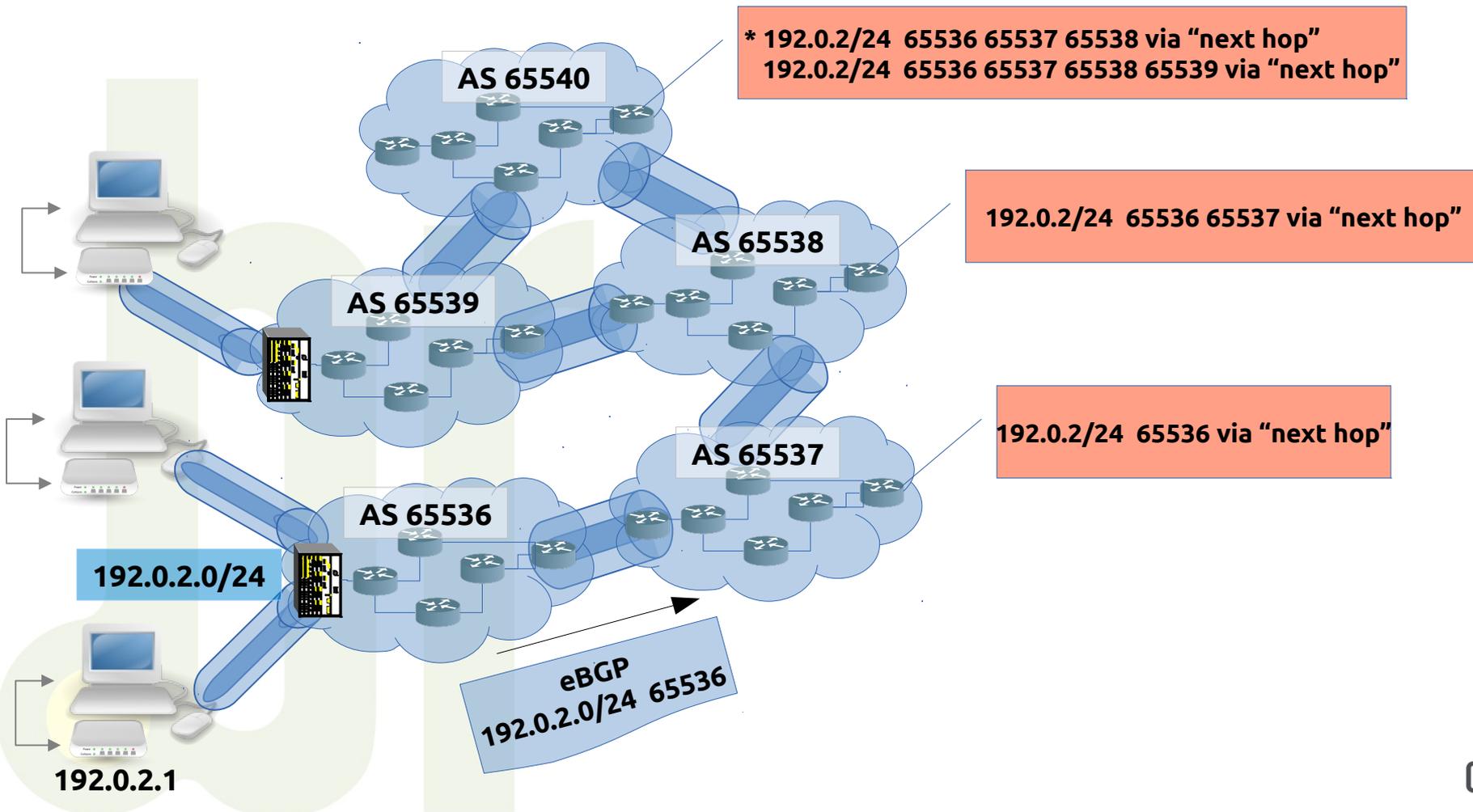
Roteamento



Roteamento



Roteamento



Roteamento

* 192.0.2/24 65536 65537 65538 via "next hop"
 192.0.2/24 65536 65537 65538 65540 via "next hop"

* 192.0.2/24 65536 65537 65538 via "next hop"
 192.0.2/24 65536 65537 65538 65539 via "next hop"

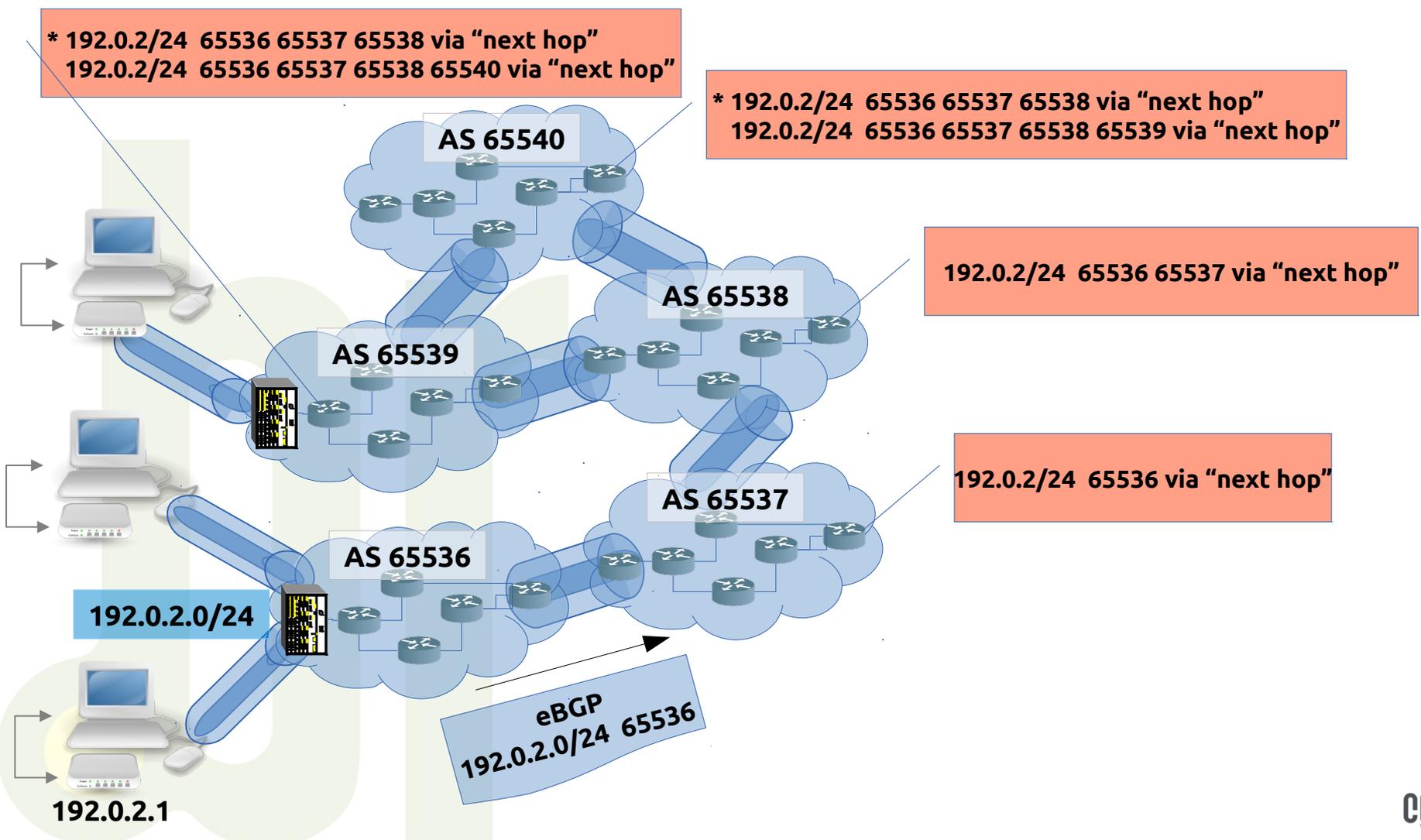
192.0.2/24 65536 65537 via "next hop"

192.0.2/24 65536 via "next hop"

192.0.2.0/24

eBGP
 192.0.2.0/24 65536

192.0.2.1



Roteamento

* 192.0.2/24 65536 65537 65538 via "next hop"
 192.0.2/24 65536 65537 65538 65540 via "next hop"

* 192.0.2/24 65536 65537 65538 via "next hop"
 192.0.2/24 65536 65537 65538 65539 via "next hop"

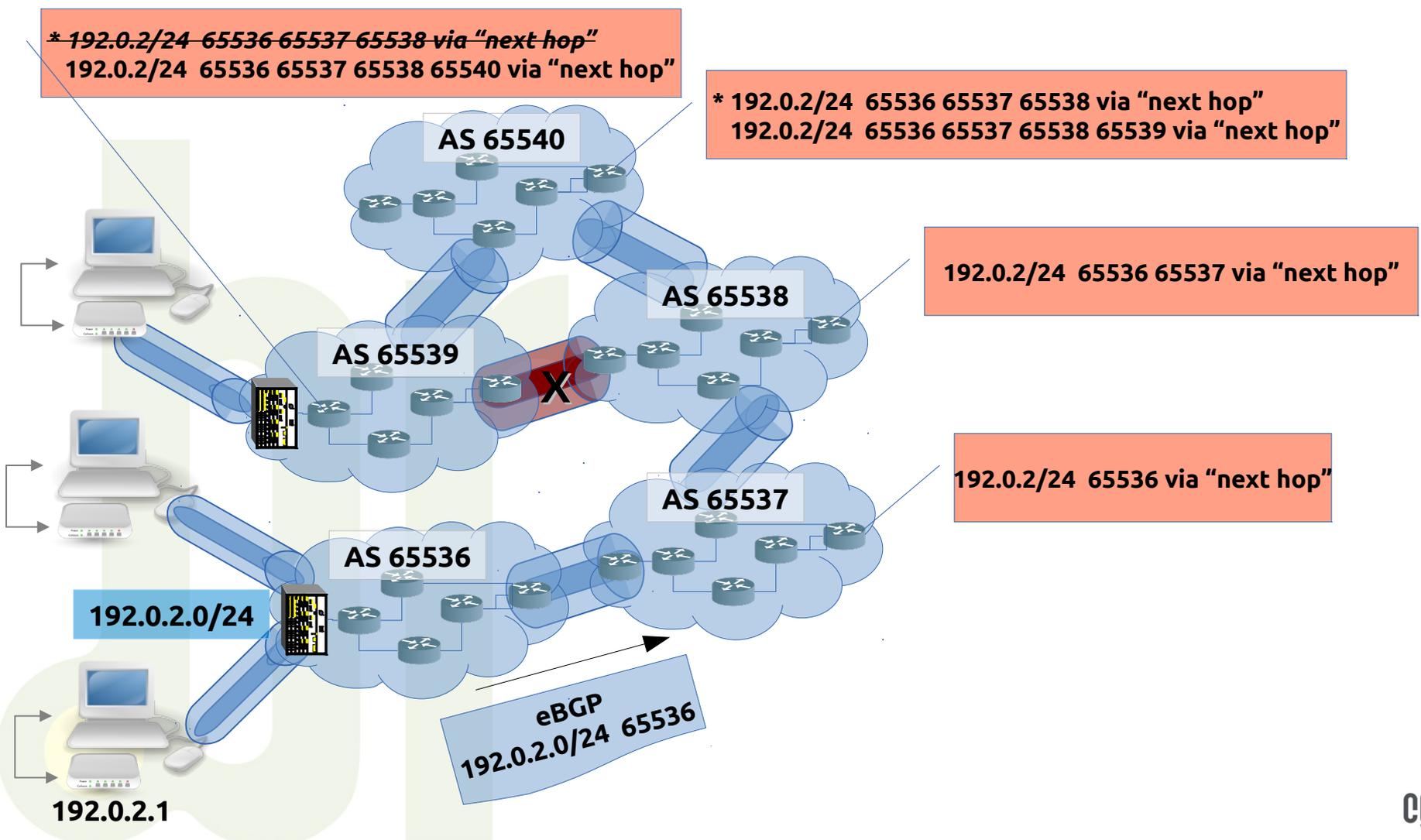
192.0.2/24 65536 65537 via "next hop"

192.0.2/24 65536 via "next hop"

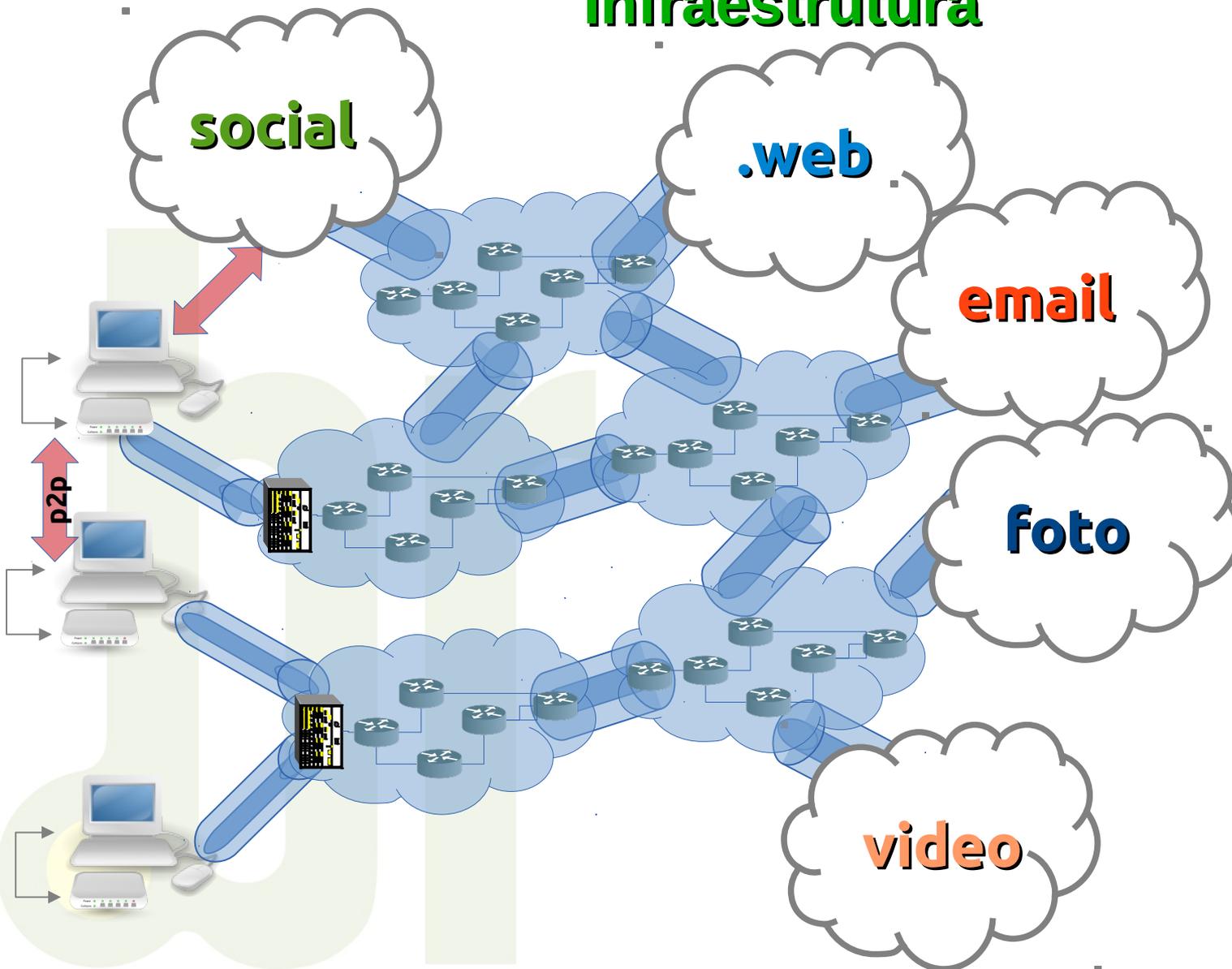
192.0.2.0/24

eBGP
 192.0.2.0/24 65536

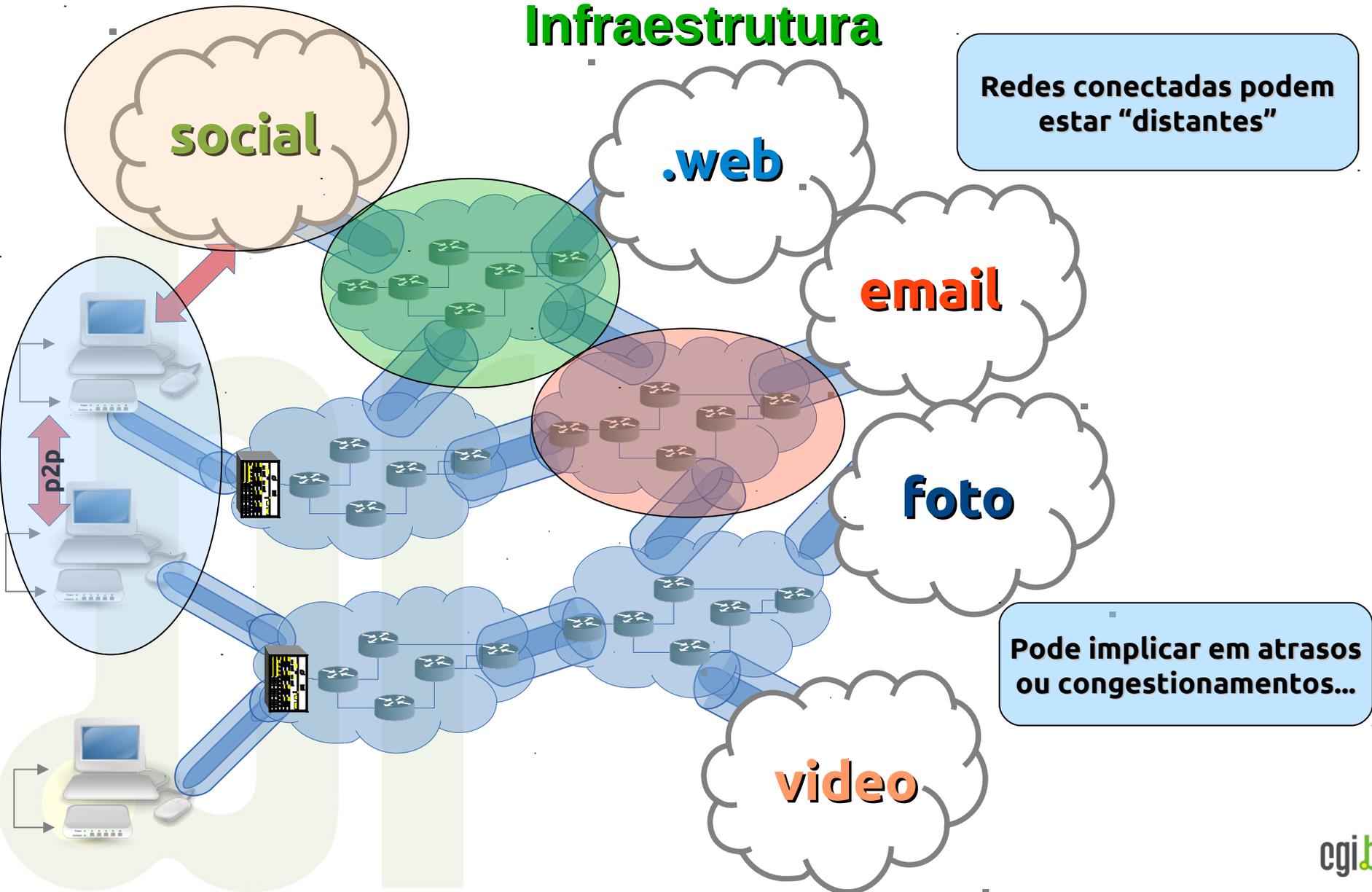
192.0.2.1



Infraestrutura



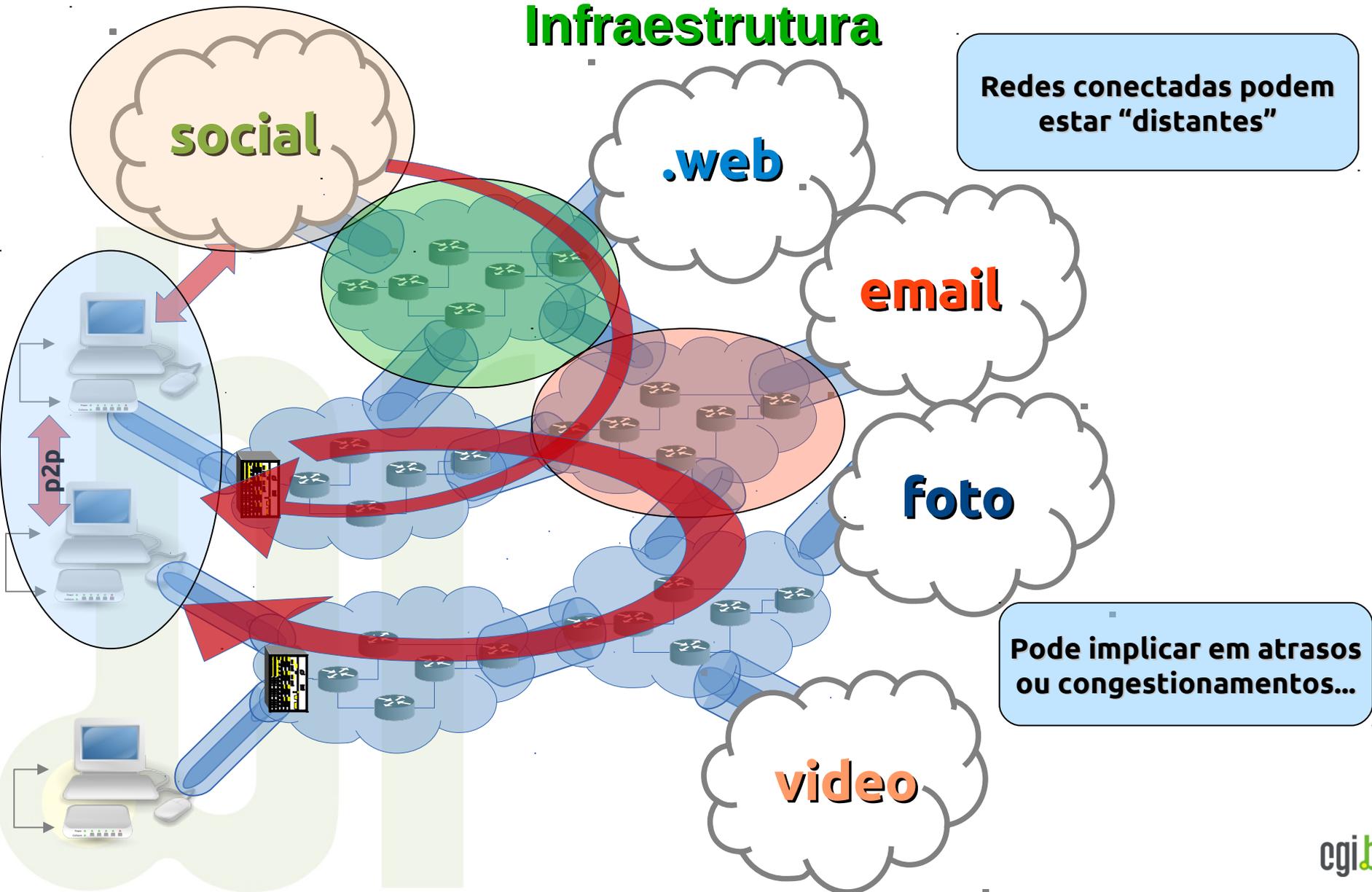
Infraestrutura



Redes conectadas podem estar "distantes"

Pode implicar em atrasos ou congestionamentos...

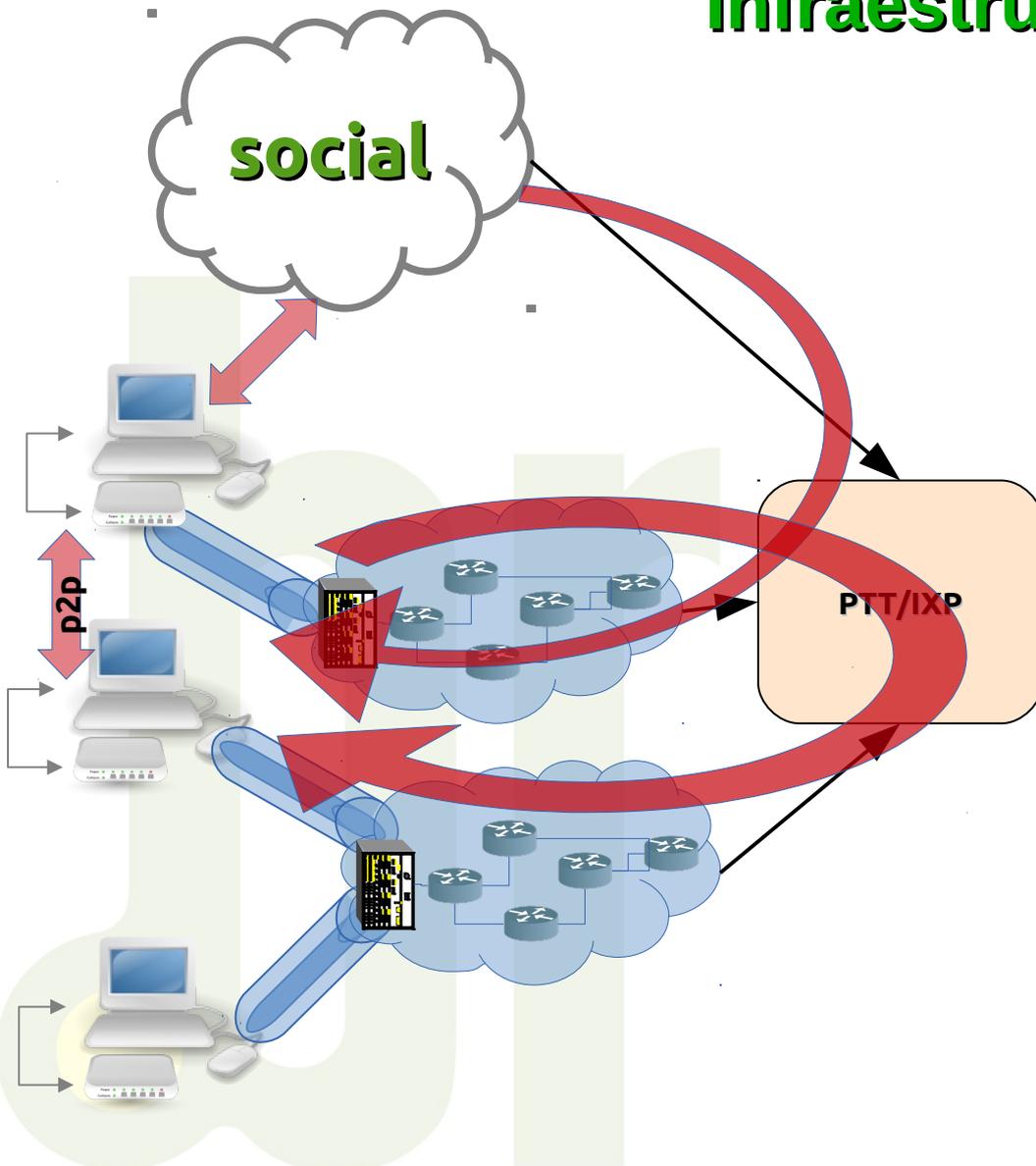
Infraestrutura



Redes conectadas podem estar "distantes"

Pode implicar em atrasos ou congestionamentos...

Infraestrutura

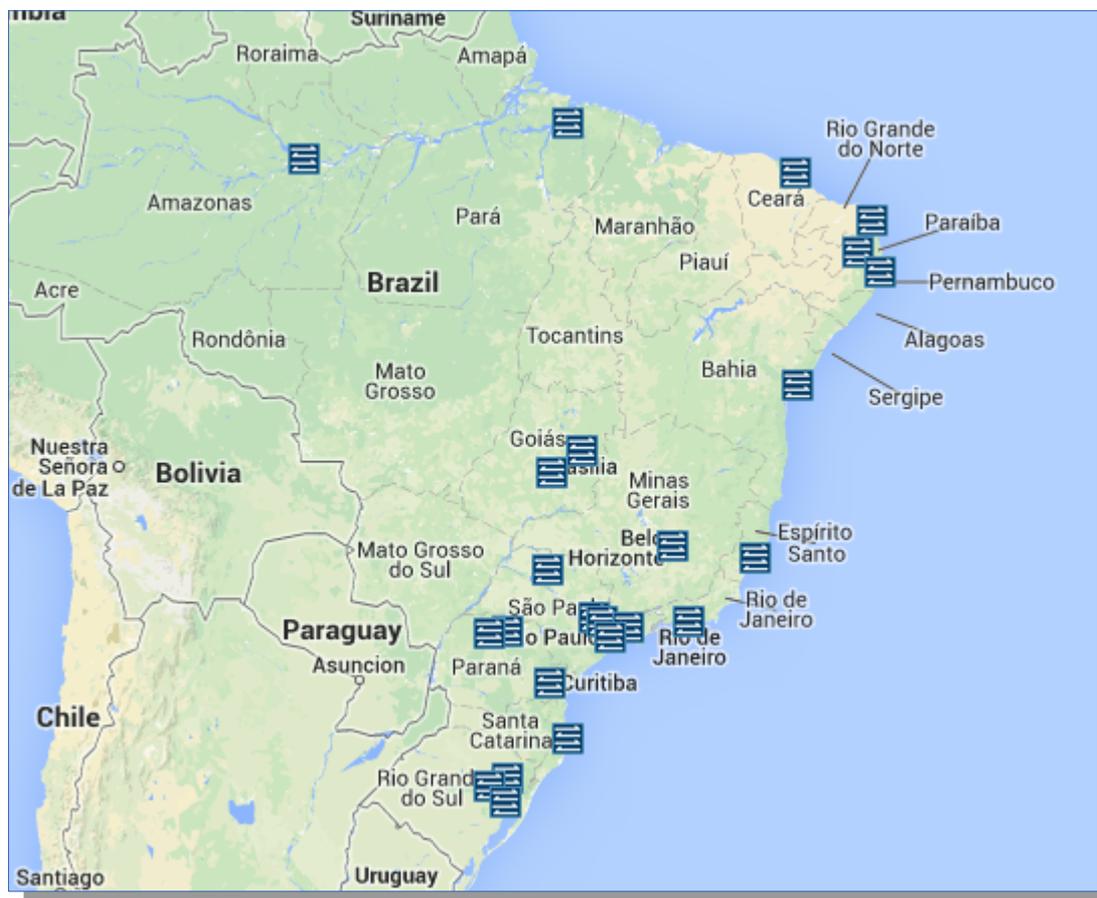


“Peering” reduz “distância e atrasos. Aumenta redundância

“IXPs” facilitam interconexão

PTT Metro

- 24 localidades distribuídas em todo Brasil.



Internet Brasil em números

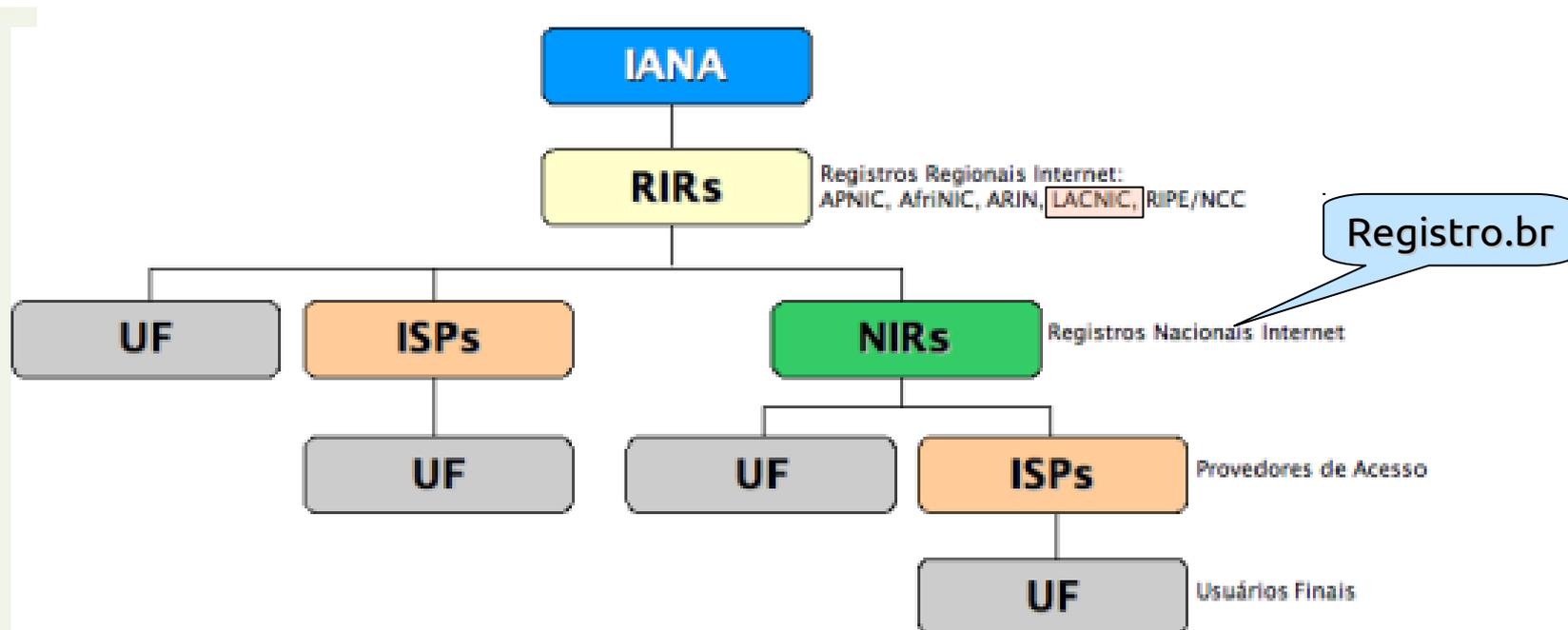
- Mais de 2200 Sistemas Autônomos no Brasil
- Mais de 60 milhões endereços IPv4 alocados
- 60% Sistemas Autônomos com IPv6.
- Crescimento ~300% em ASNs em 5 anos.
- Mais de 120% em quantidade IPs no período

Recursos de Numeração Internet

- Endereços IPs (IPv4, IPv6), e ASNs (Autonomous System Numbers)
- Identificadores únicos e globais
- Distribuição hierárquica.
- Princípios básicos e comuns:
 - Conservação, “roteabilidade” e registro

Recursos de Numeração Internet

- Distribuição Hierárquica



Recursos de Numeração Internet

- Regras/políticas para distribuição
 - Comuns a todos entre os RIRs
 - Processo aberto e democrático para decisão (Fóruns Públicos de Políticas)
 - Baseadas em necessidades concretas para uso dos recursos
 - Recursos não são propriedades, mas “concessão”

Recursos de Numeração Internet

- Custos associados
 - Não há custo/preço por recurso
 - Custos associados a serviços prestados:
 - Registro de informação, publicação (whois), resolução inversa, operacional
 - Como exemplo, iniciam 1.850,00

Recursos de Numeração Internet

- Atualidades
 - Conjunto de endereços IPv4 dentro de Registro Central (IANA), terminado
 - Necessidade “*urgente*” de implementação de sua nova geração:
IPv6:
 - 2^{128} endereços
 - Mais de 6mil blocos alocados na região (18% no BR)

Recursos de Numeração Internet

- Atualidades (cont.)
 - ASN também está “*mudando*”
 - Até há algum tempo, 16 bits (0 ~ 65535)
 - Expansão para 32 bits (0 ~ 4294967296)
 - Implementação mais “*suave*”
 - Atualmente, mais de 40% dos ASNs no Brasil são de 32 bits

Referências

- *Internet Revelada*,
<http://pttmetro.nic.br/docs/>
- *Linha do Tempo da Internet Brasileira*
<http://internetnobrasil.net>
- *Projeto PTT Metro*
<http://pttmetro.nic.br>
- *Registro.br/Recursos de Numeração*
<http://registro.br/provedor/numeracao/>
- *The Internet Numbers Registry System*
<http://www.ietf.org/rfc/rfc7020.txt>
- *Number Resource Organization (NRO)*
<http://www.nro.net>

Dúvidas / Comentários ?





Obrigado!