

Endereçamento IP

Roteamento Internet

Ricardo Patara

NIC.BR

Introdução

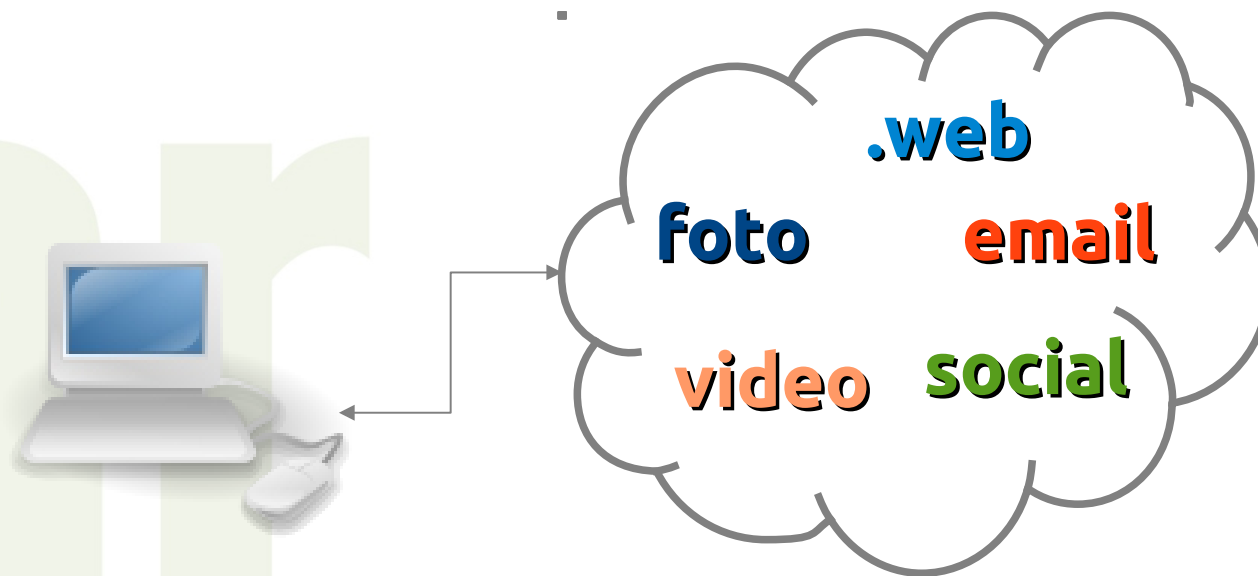
- Visão geral de funcionamento da Internet
 - Usuário e sua conexão
 - Provedor de acesso, provedor de provedor
 - Interconexão
 - Distribuição de recursos.

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

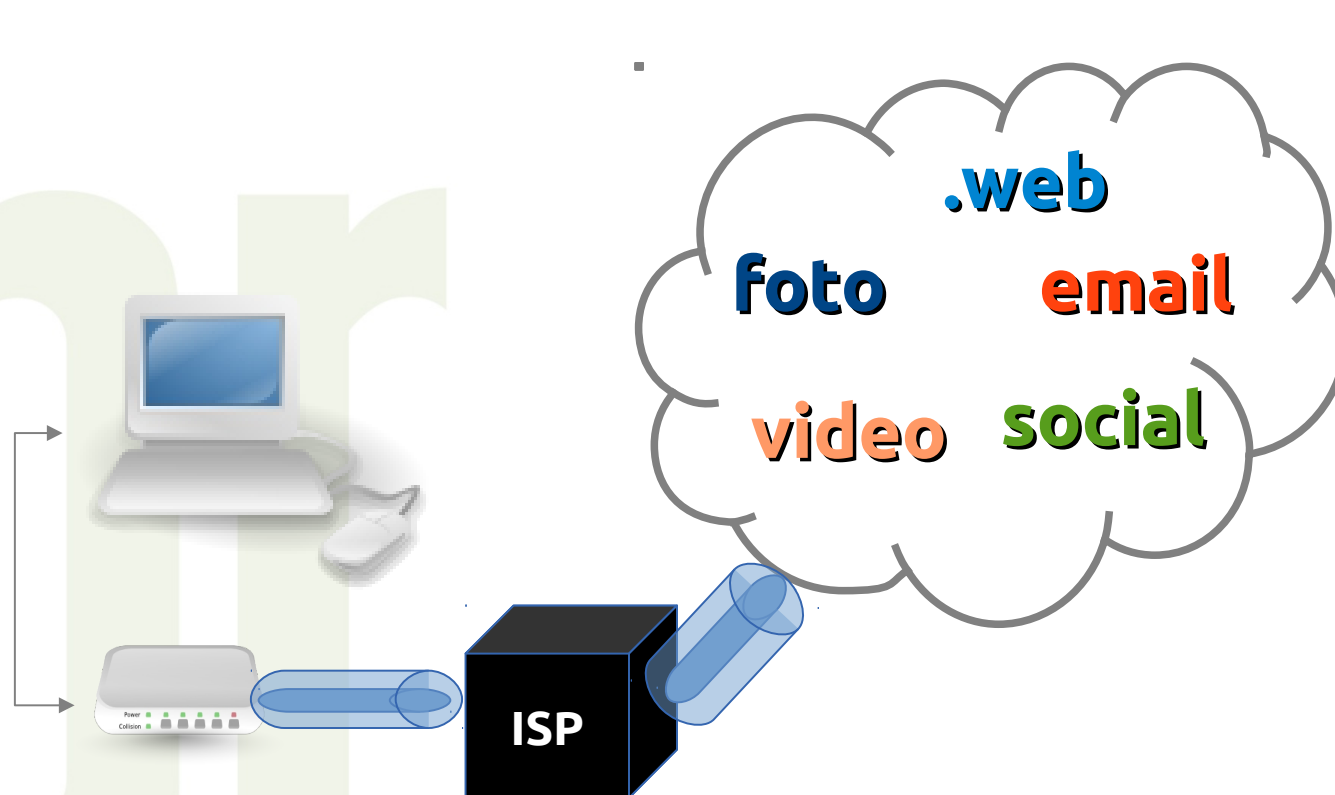
Conectando à Internet

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



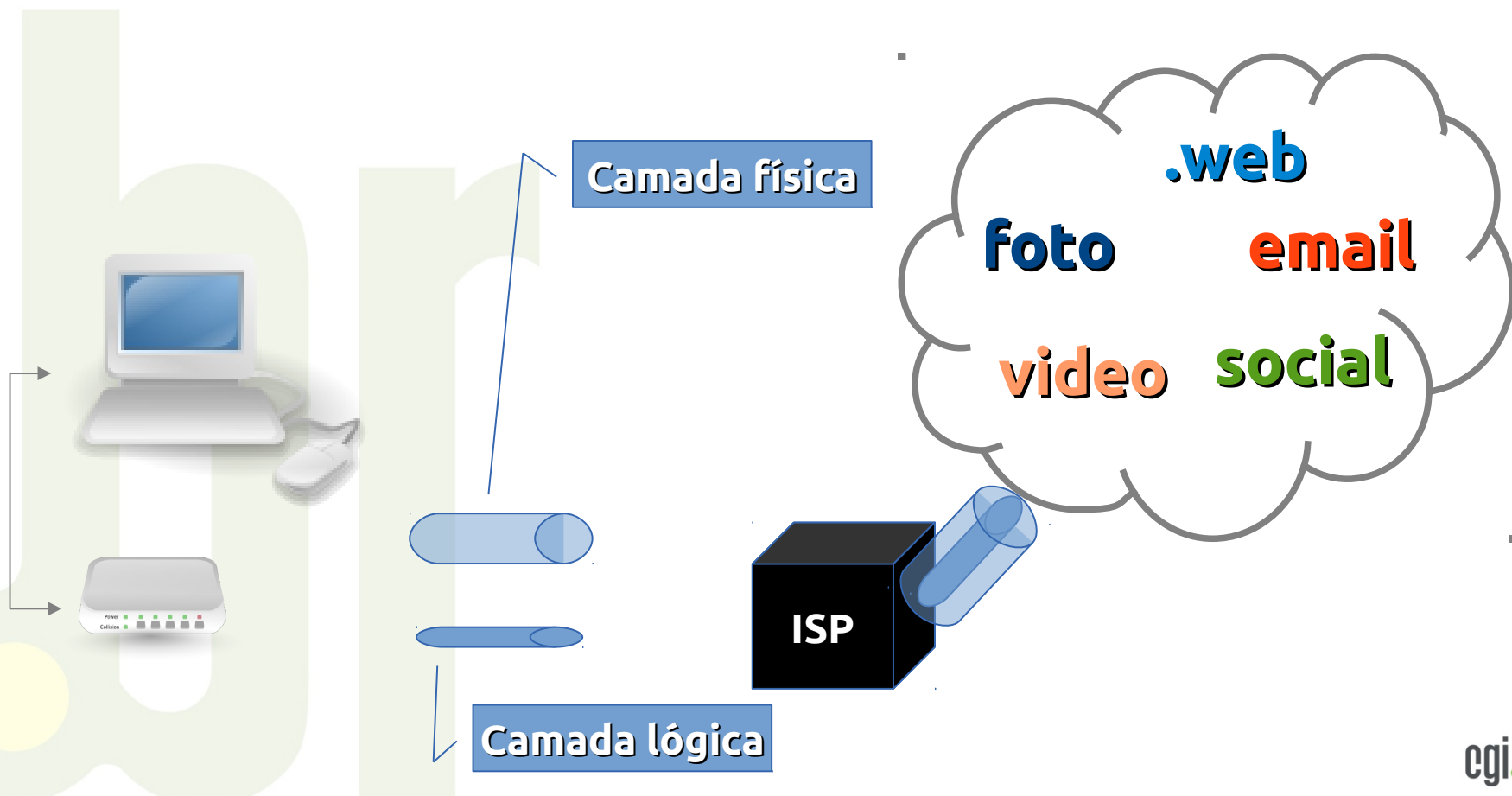
Conectando à Internet

- Desde o ponto de vista do usuário:



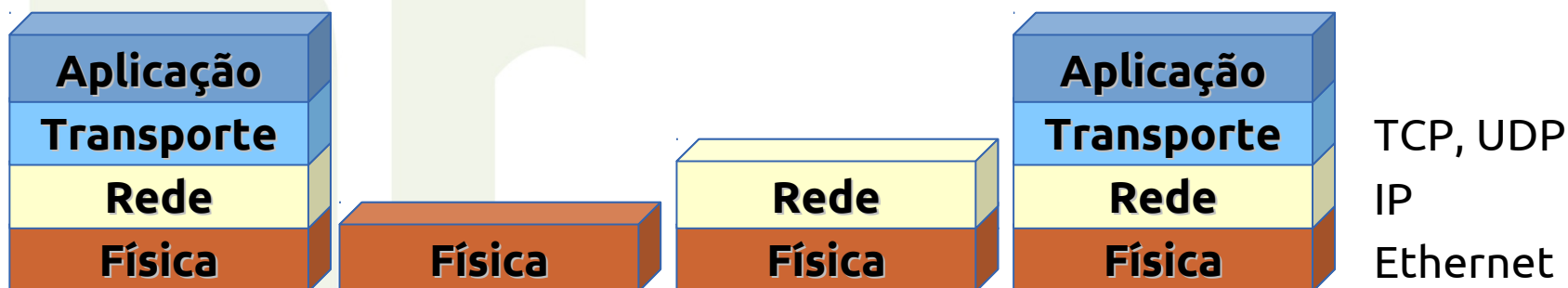
Conectando à Internet

- Desde o ponto de vista do usuário:



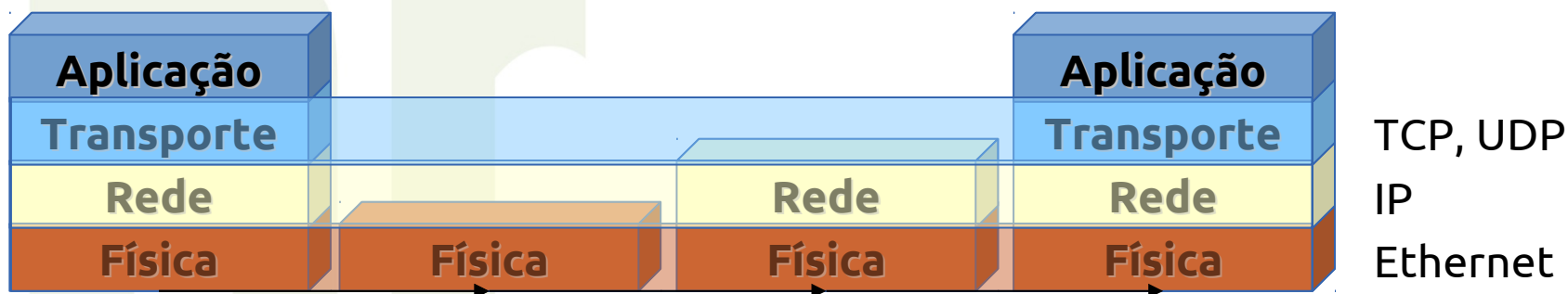
Protocolo TCP/IP

- Estrutura de camadas. *Dividir para conquistar*



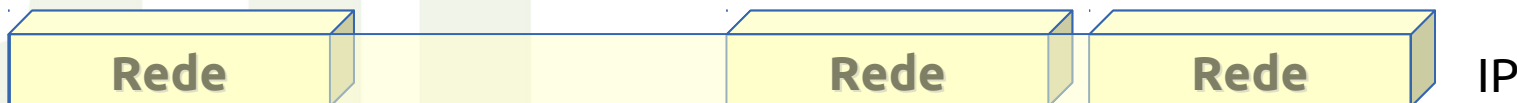
Protocolo TCP/IP

- 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.



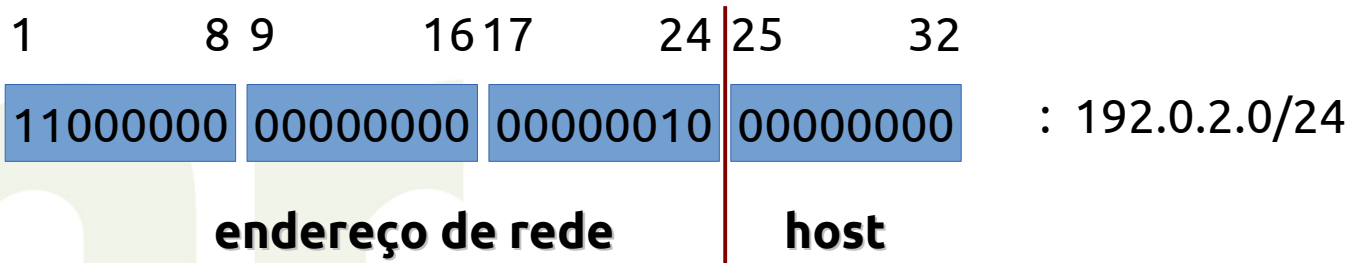
Internet Protocol

- 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

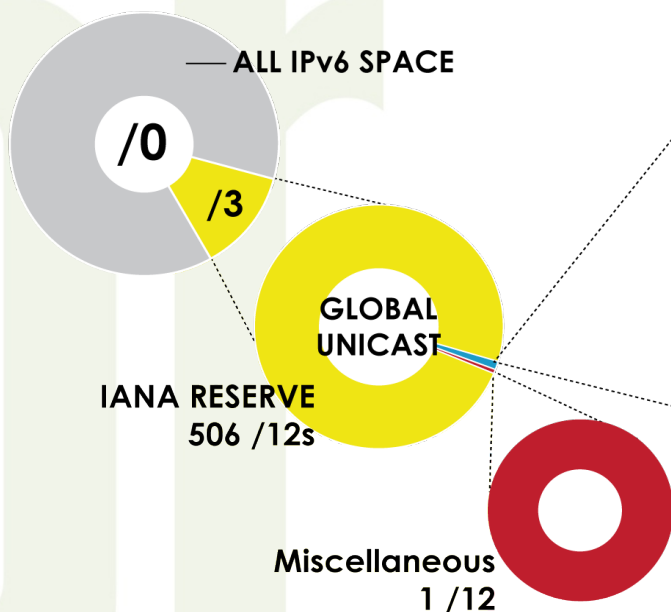
Internet Protocol

- 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 encorporados 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 (2³² redes /64 para distribuir internamente)



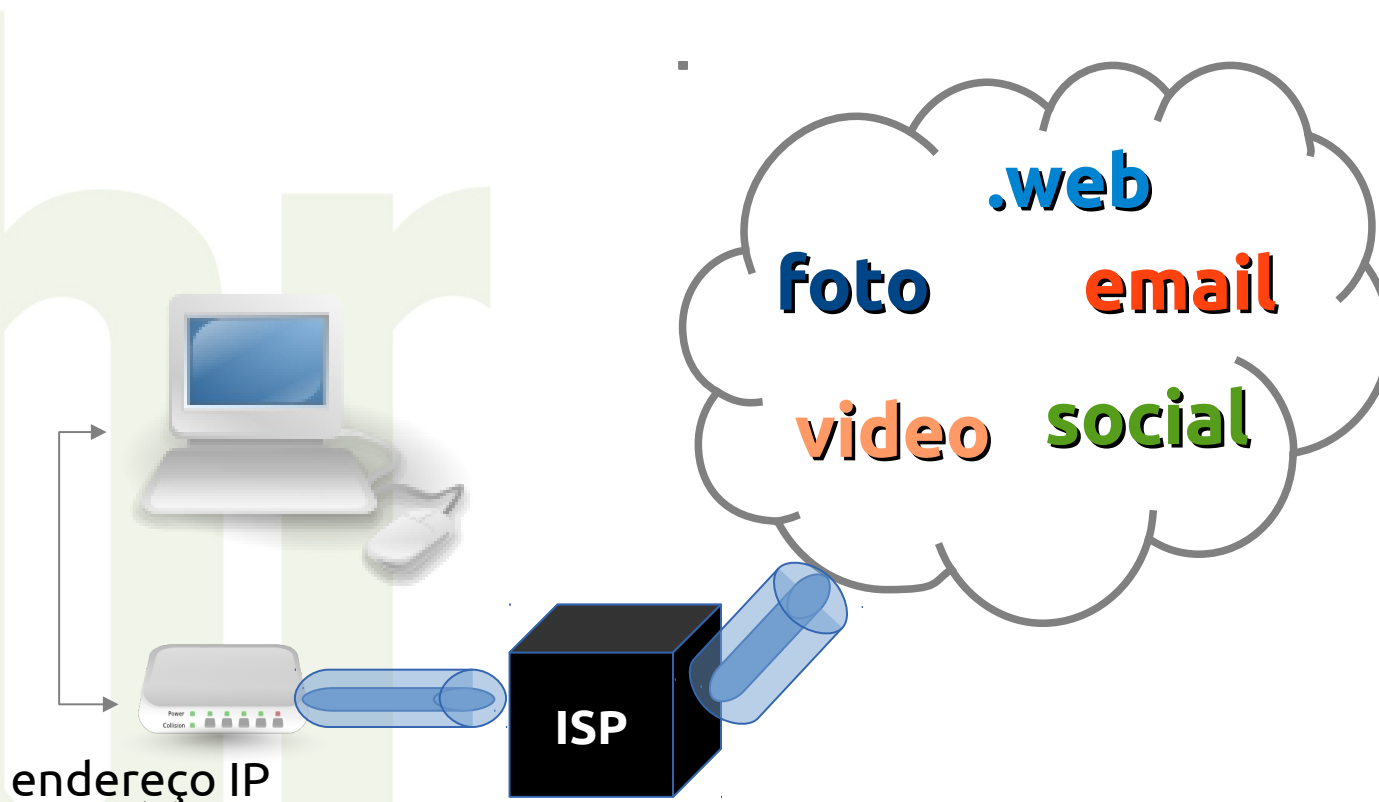
RIRs 5 /12s (October 2006)

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

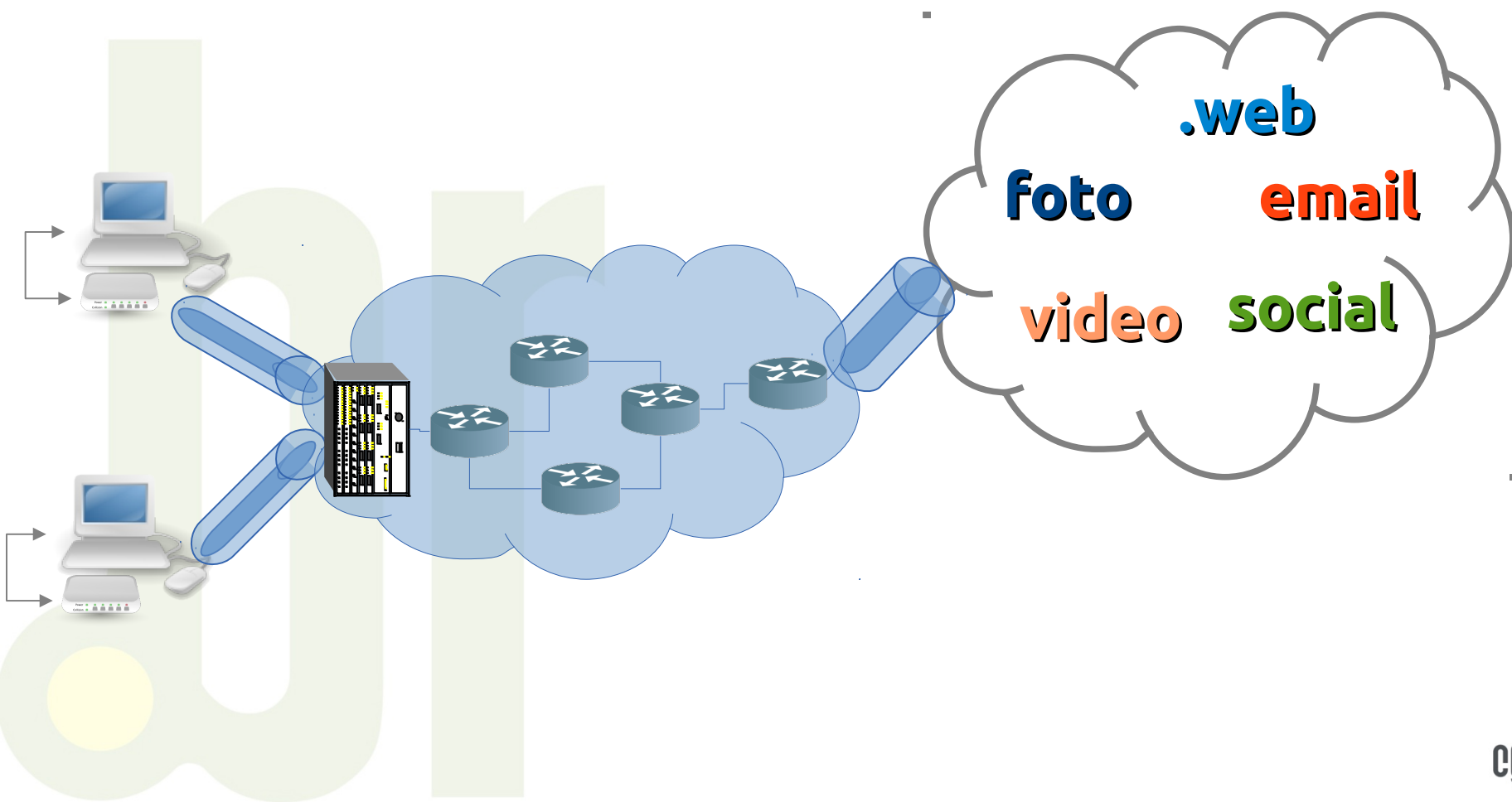
- Desde o ponto de vista do usuário:



Identificador
único

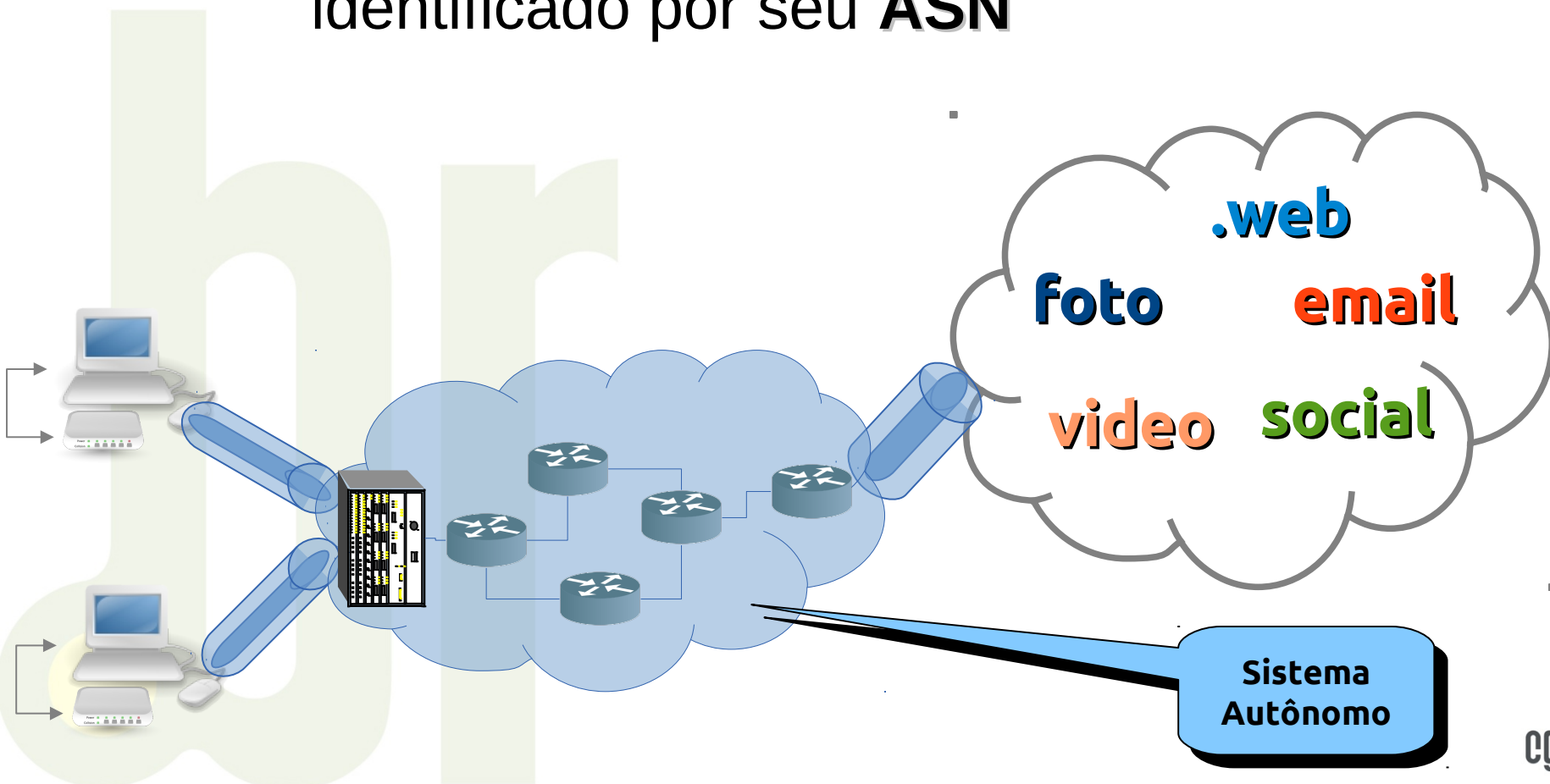
Conectando à Internet

- Infraestrutura



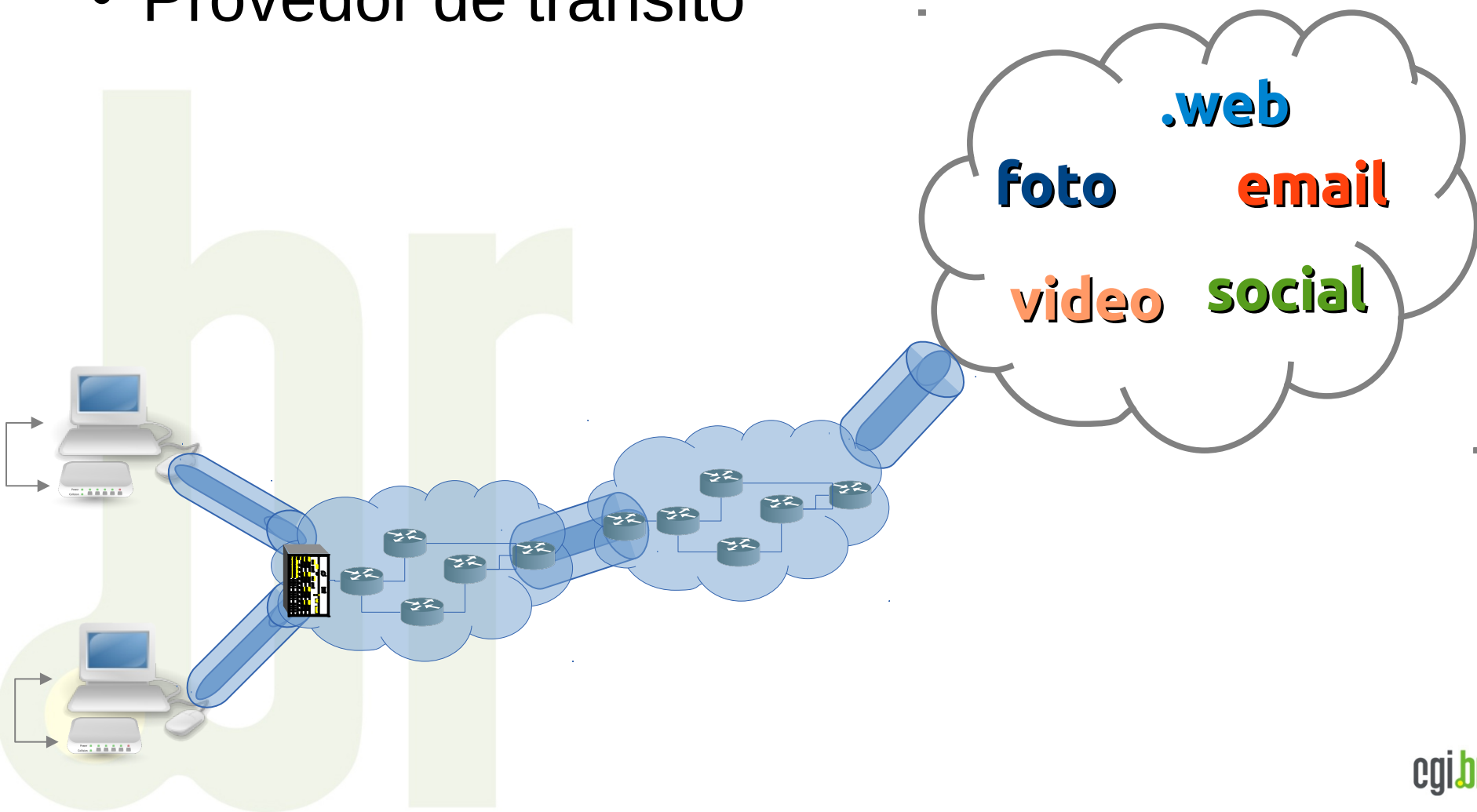
Infraestrutura

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



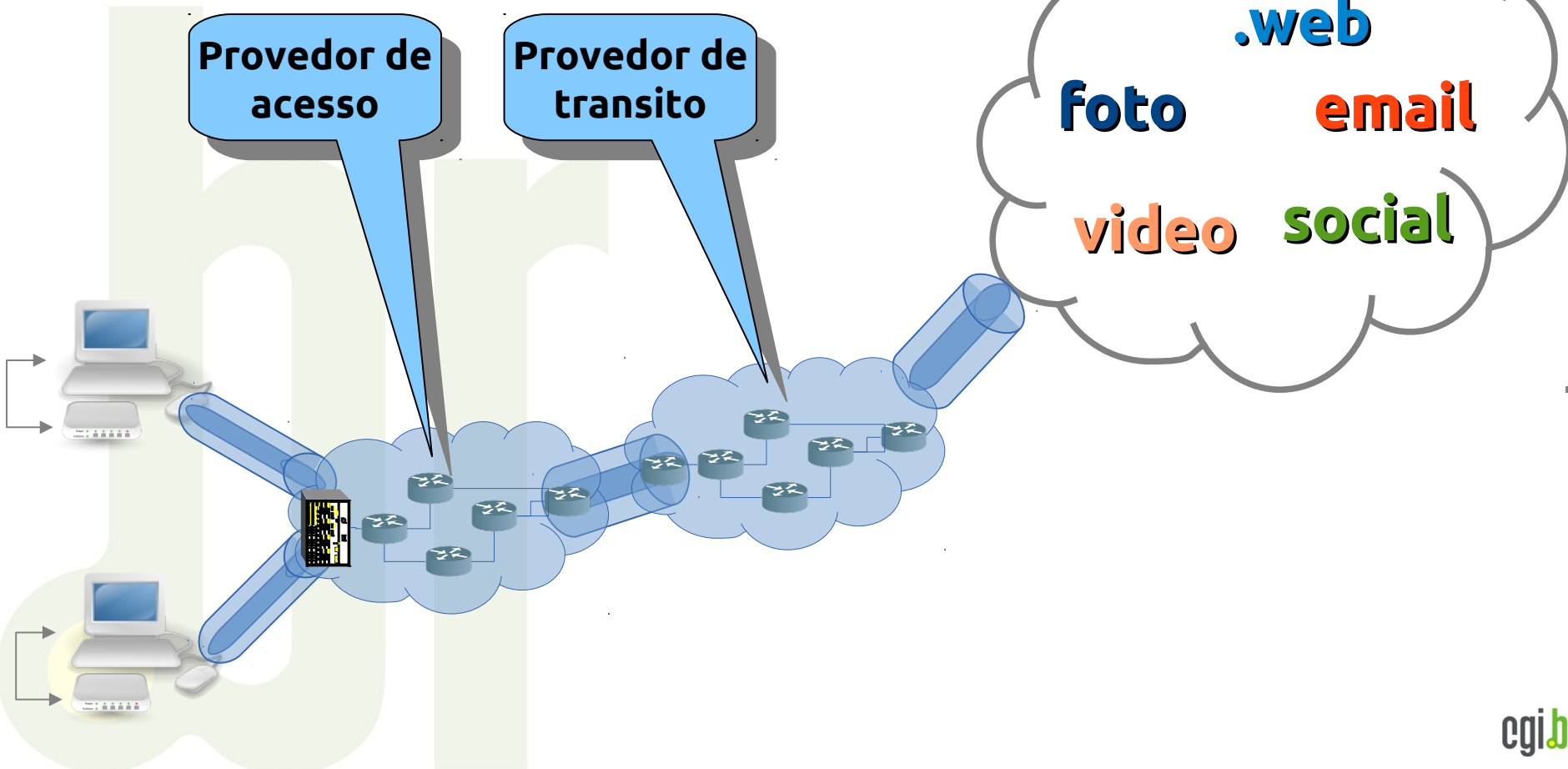
Infraestrutura

- Provedor de transito

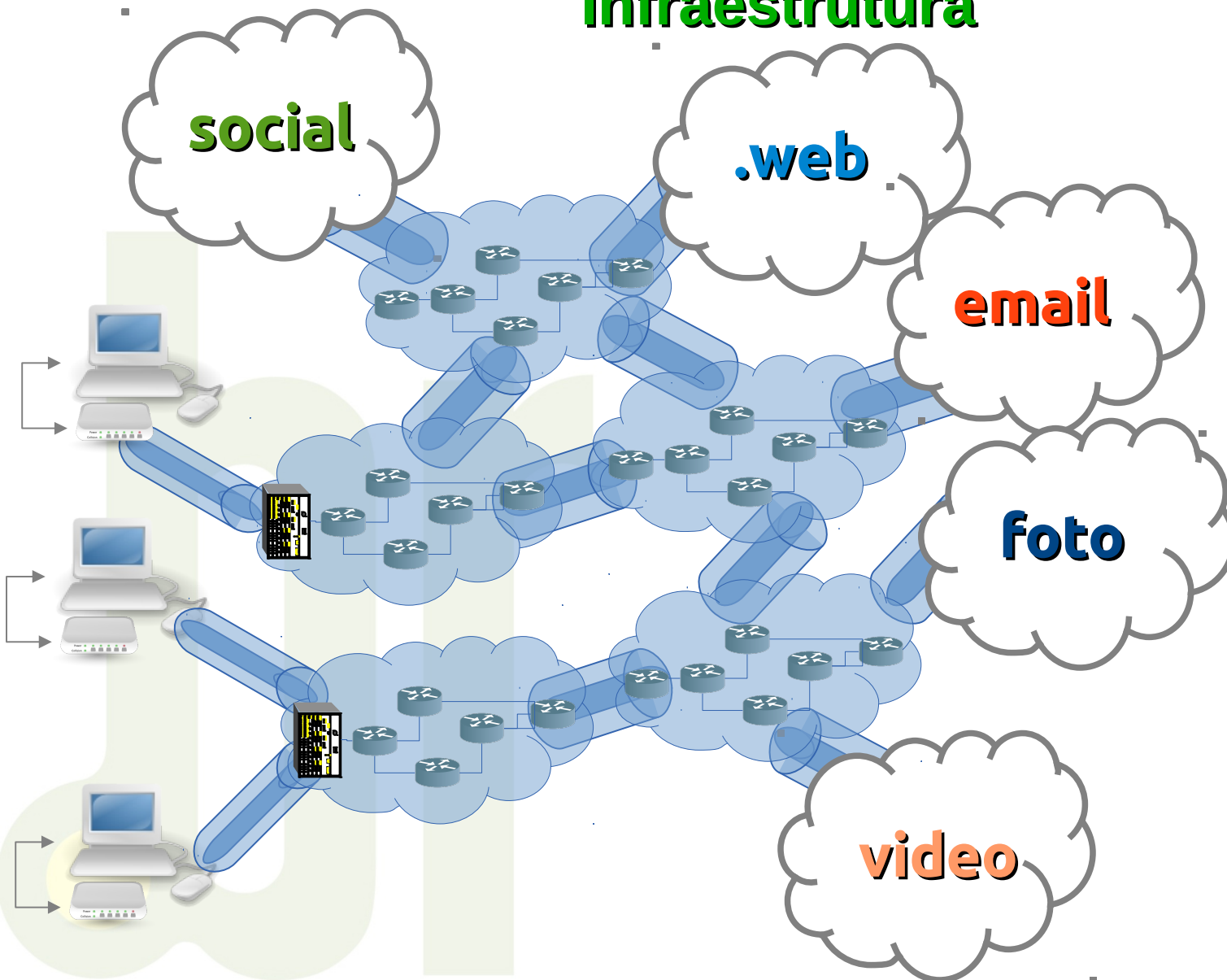


Infraestrutura

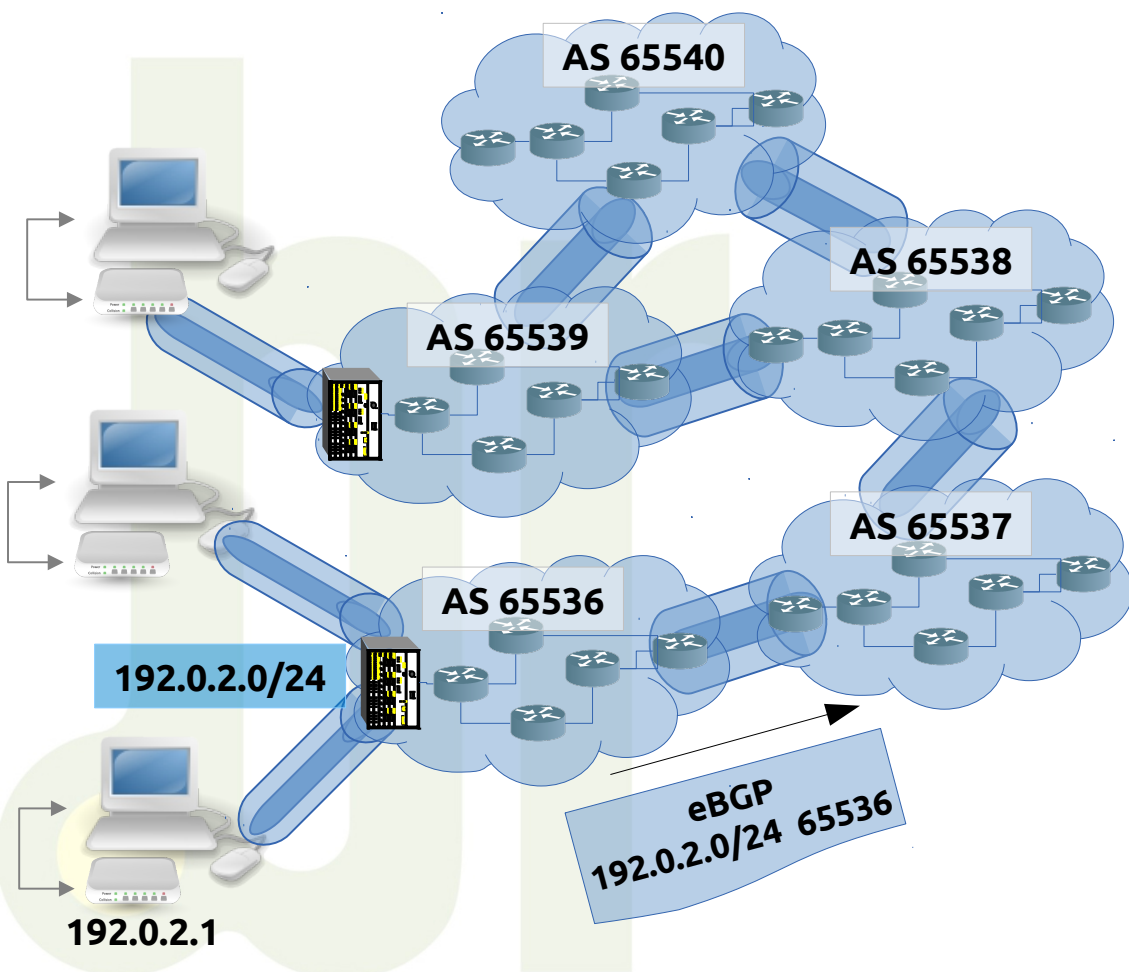
- Provedor de transito



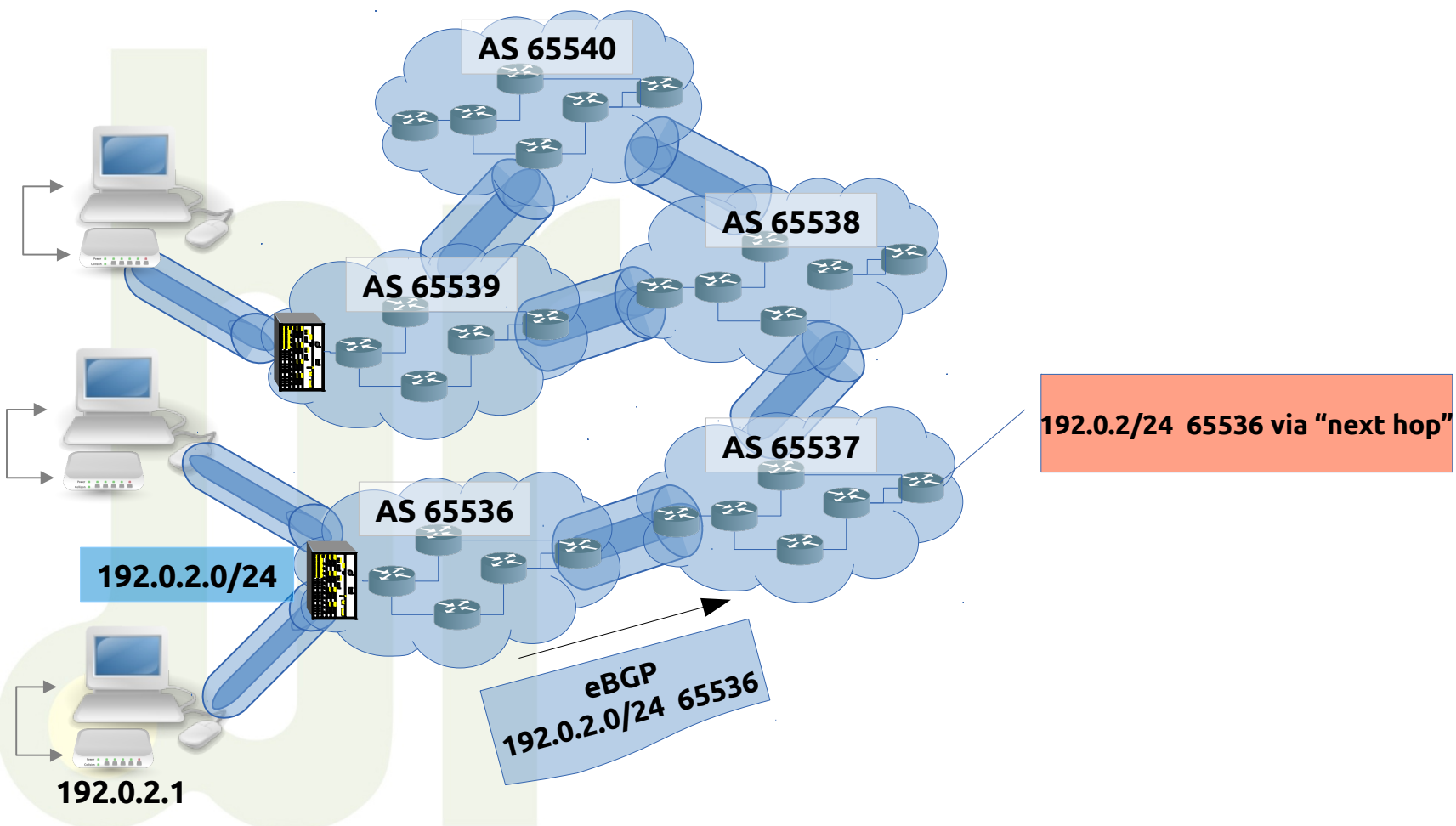
Infraestrutura



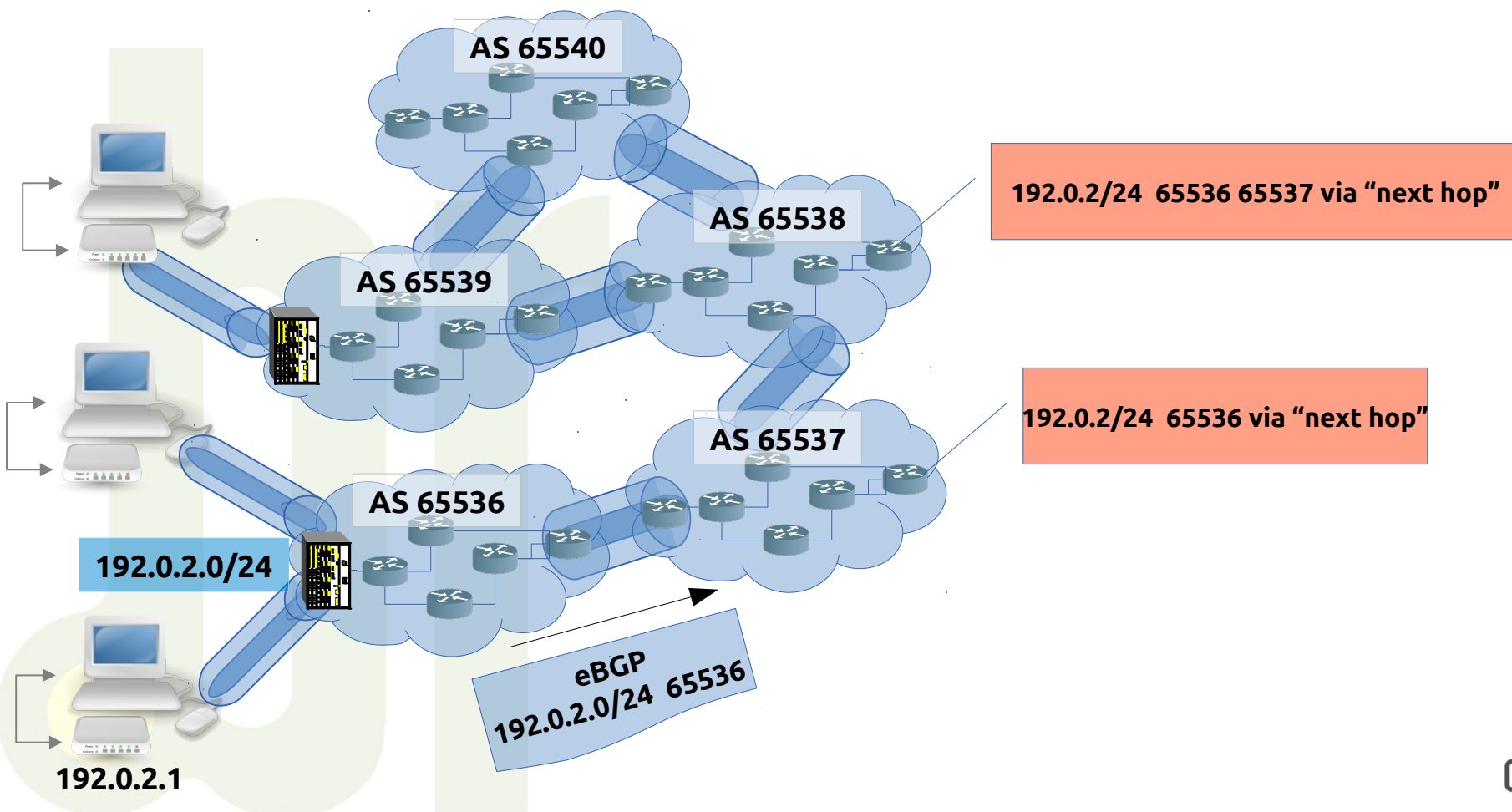
Roteamento



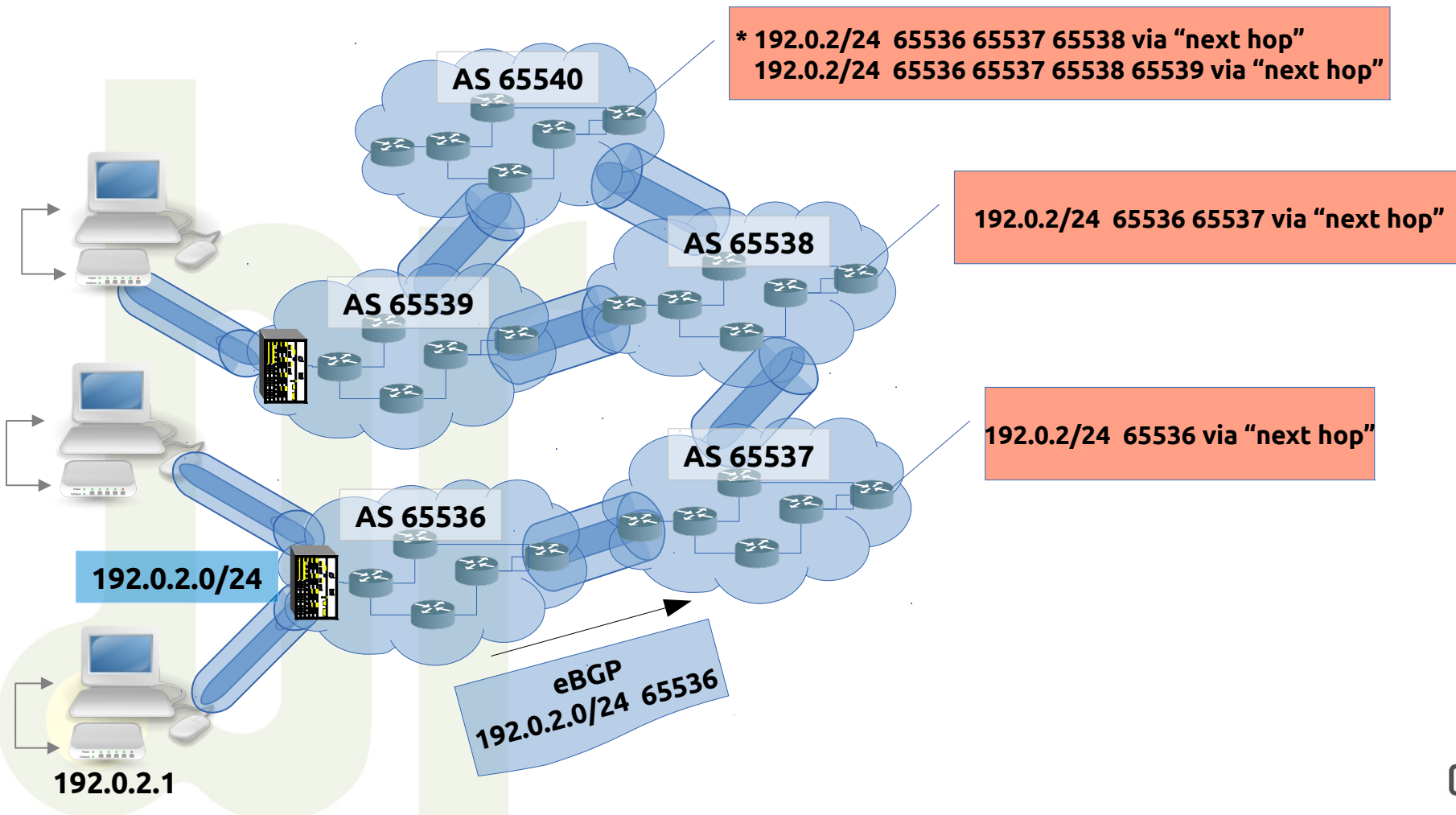
Roteamento



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"

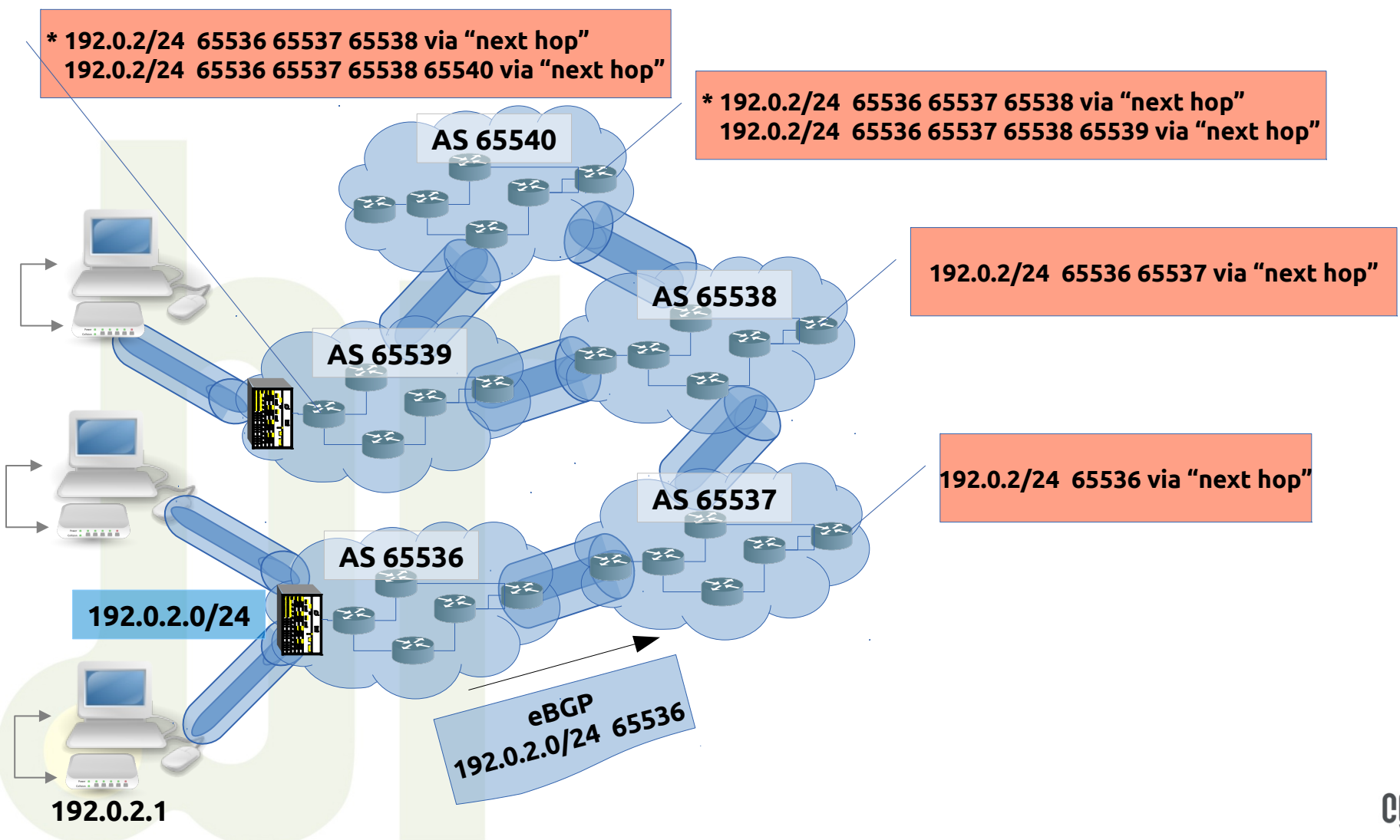
192.0.2/24 65536 65537 via "next hop"

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"

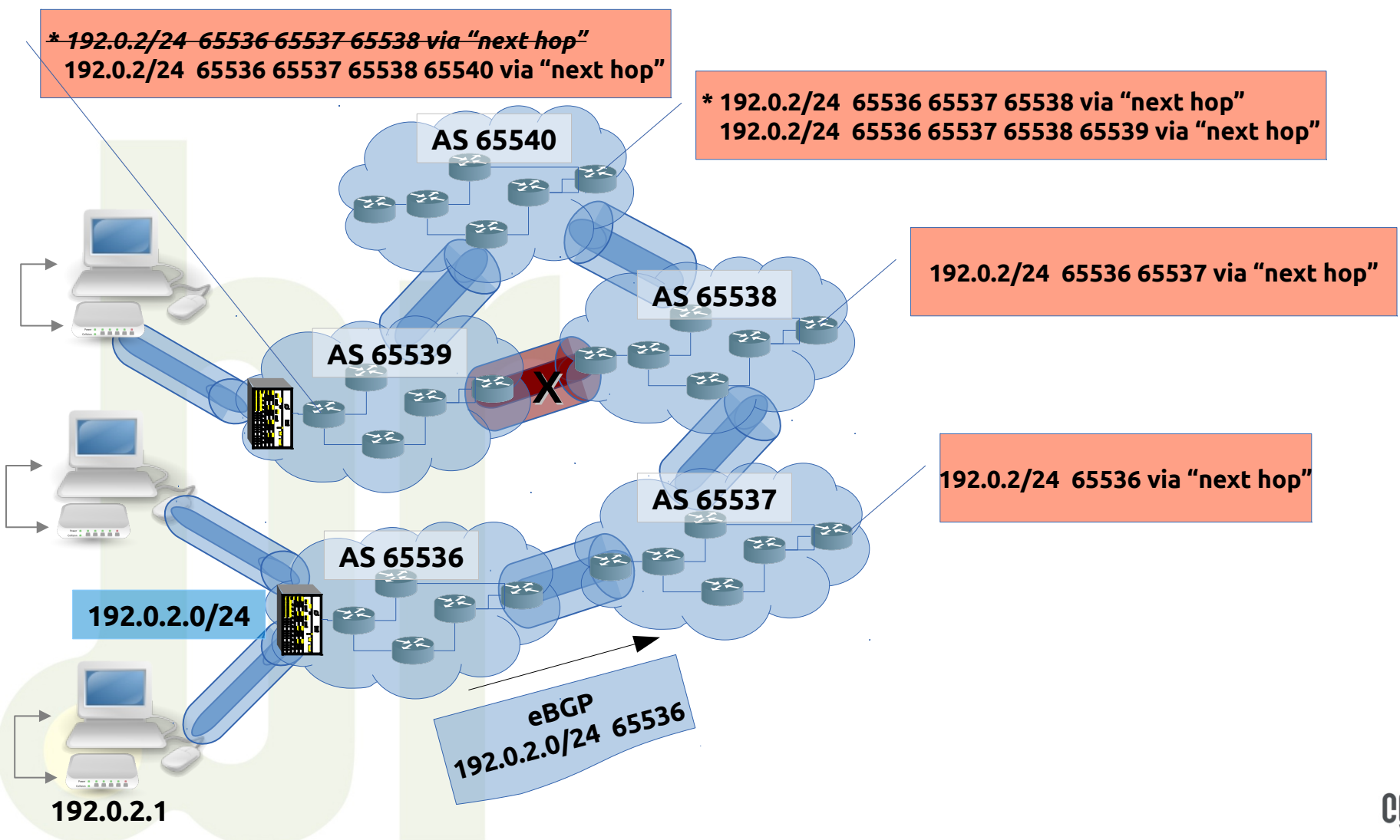
192.0.2/24 65536 65537 via "next hop"

192.0.2/24 65536 via "next hop"

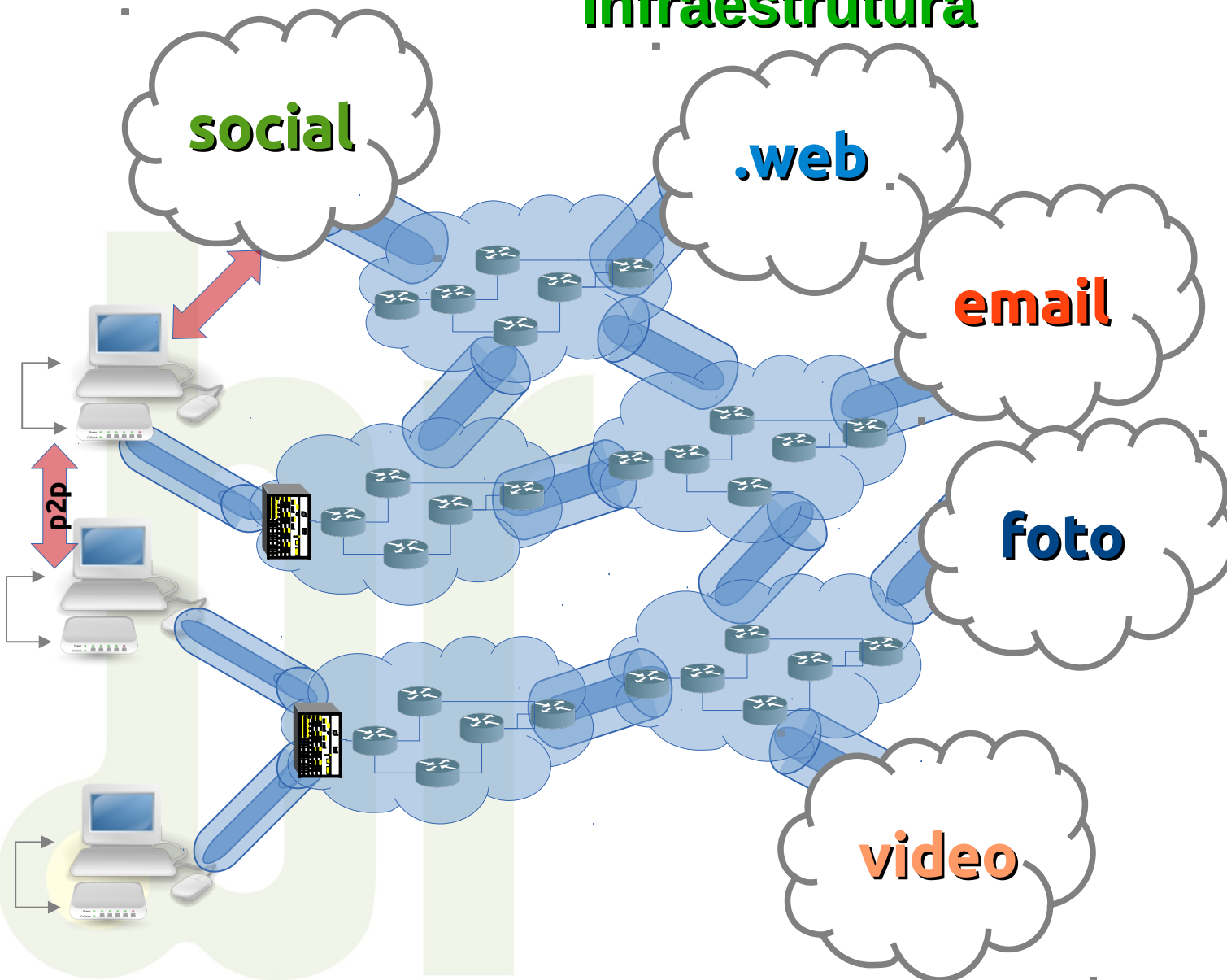
192.0.2.0/24

eBGP
 192.0.2.0/24 65536

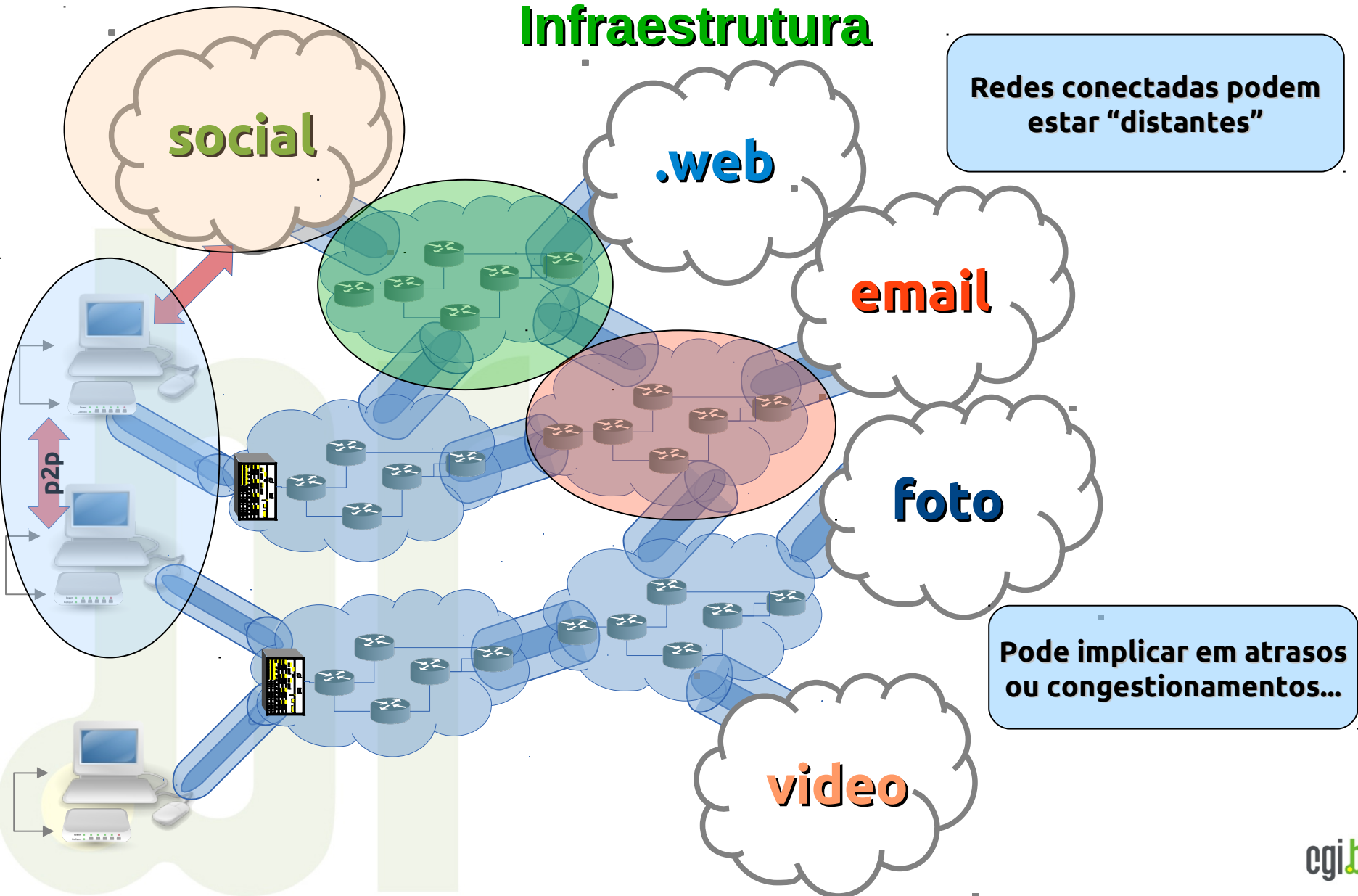
192.0.2.1



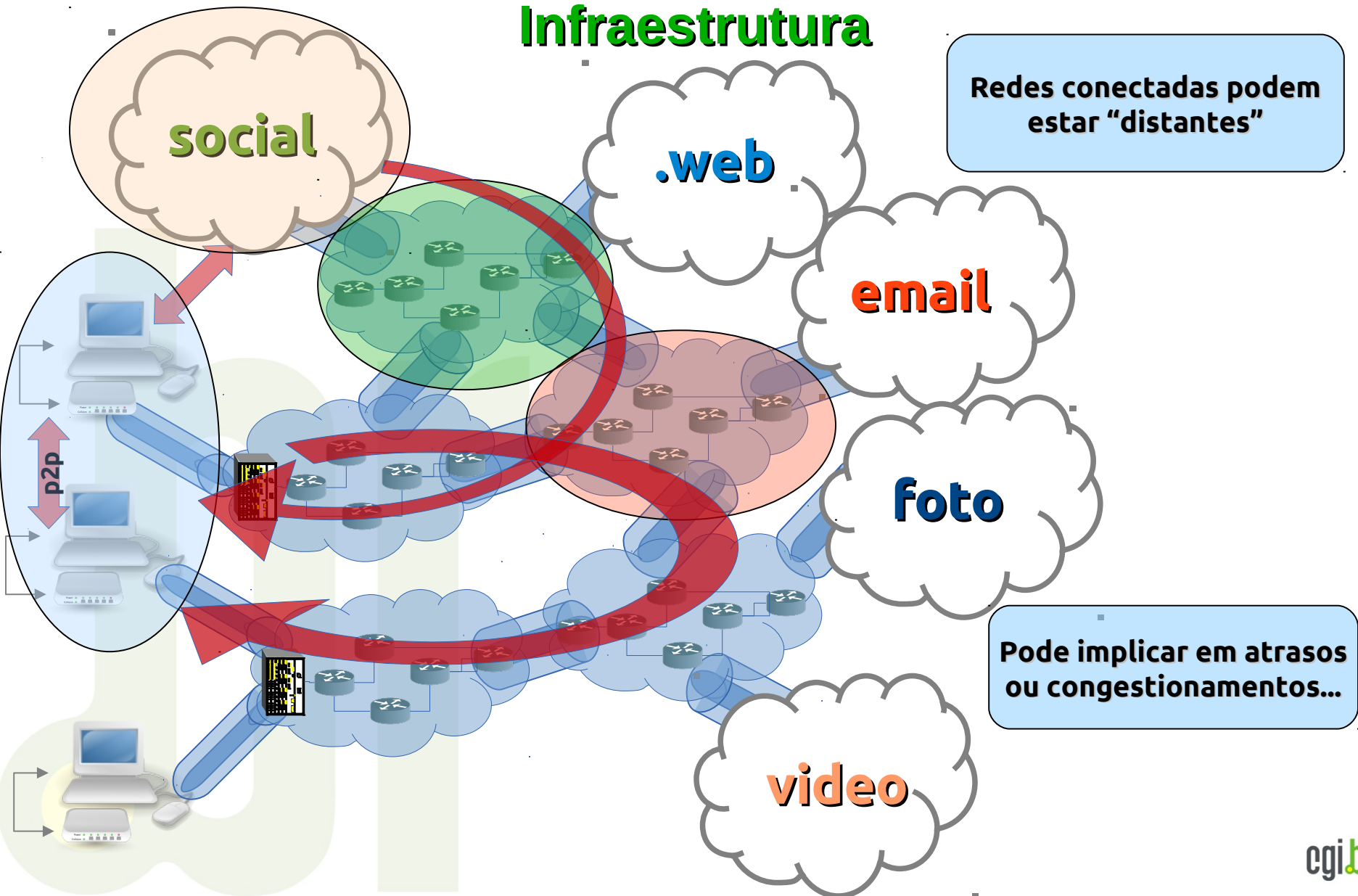
Infraestrutura



Infraestrutura



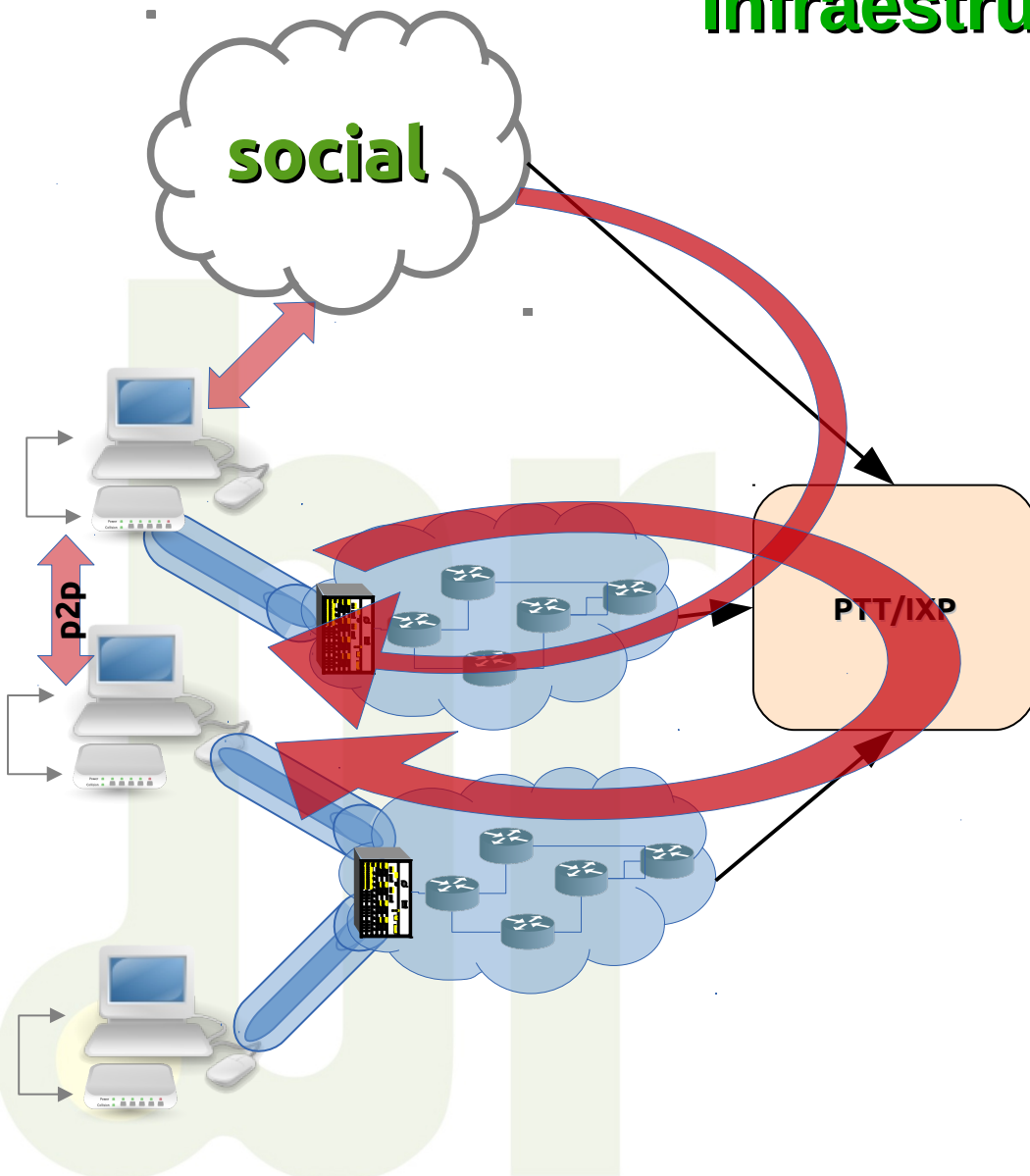
Infraestrutura



Redes conectadas podem estar "distantes"

Pode implicar em atrasos ou congestionamentos...

Infraestrutura

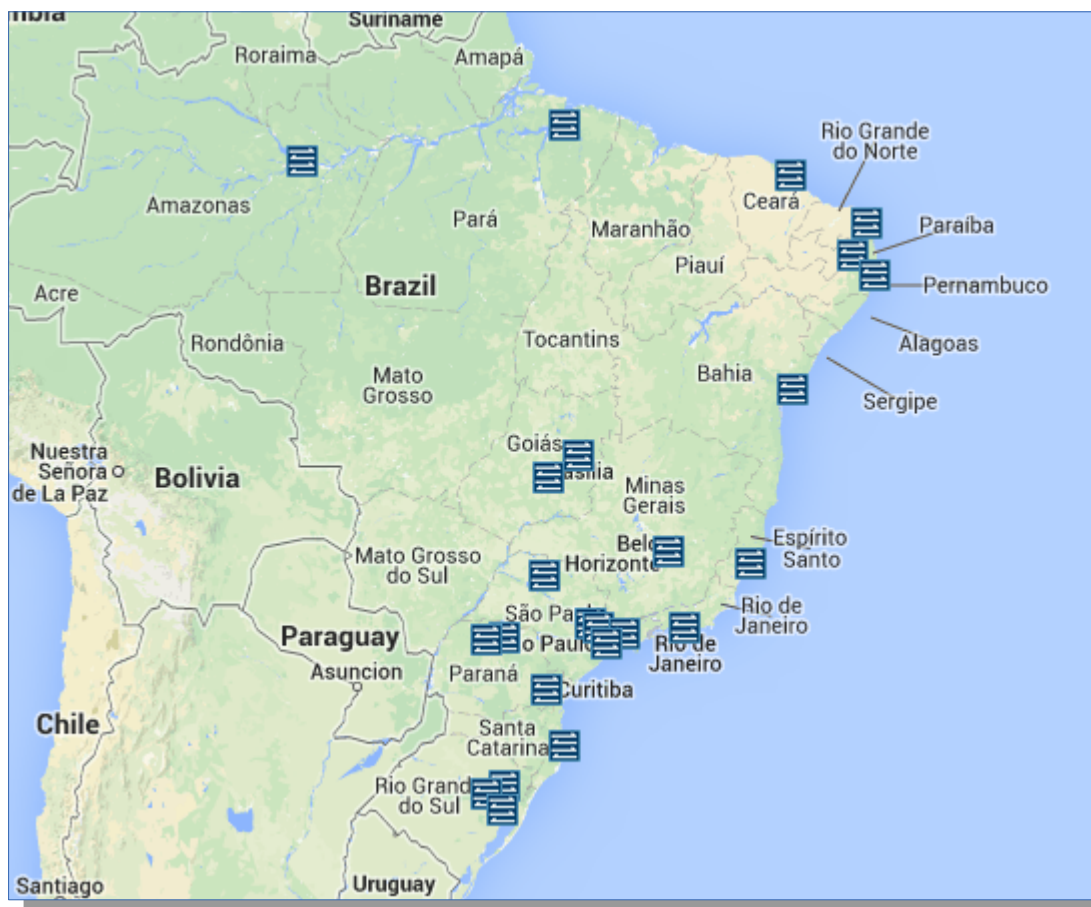


“Peering” reduz “distância e atrasos. Aumenta redundância

“IXPs” facilitam interconexão

PTT Metro

- 24 localidades distribuídas em todo Brasil.



Internet Brasil em números

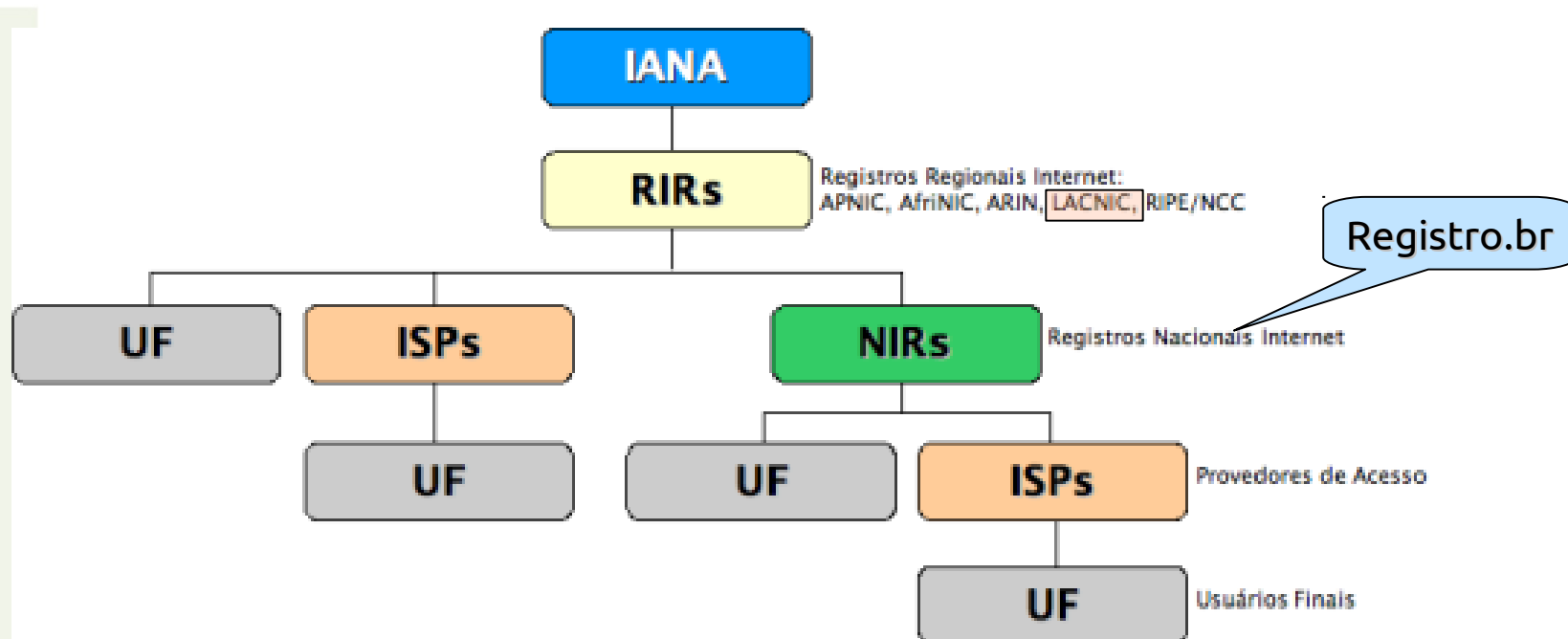
- Mais de 2200 Sistemas Autônomos no Brasil
- Mais de 60 milhões endereços IPv4 alocados
- 60% Sistemas Autônomos com IPv6.
- Crescimento ~300% em ASNs em 5 anos.
- Mais de 120% em quantidade IPs no período

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!